

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

Translated from English to Czech Language by Antonín Hlustík

Primary Advisor:	PhDr. Ivan Klimes
Opponents:	N.N. N.N.
The Date of Defense:	October 12th, 2010
Degree:	PhD.

Prague 2010

## **Abstract**

This methodology describes the research and preservation efforts for preserving the audiovisual program repertoire heritage of the very first industrial videodisk system that went into commercial marketspace.

“TED Bildplatte” (the German TED videodisk system) premiered in West-Berlin on June 24th, 1970 and entered the commercial consumer market finally in spring of 1975. After its failure in the consumer market within about 12 months, the TED videodisk system was repurposed to special markets. Final TED videodisk titles were mastered as late as 1980.

The research project was conducted as an example of audiovisual asset preservation of early electronic and cinematic content originating from now obsolete analogue video systems.

The preservation results of this research project were delivered as digital data to the Czech National Film Archive by the means of both digitalization and database setup for assembling cinematic content and meta data for accessibility purposes.

As a result of this research project 474 discrete TED videodisk titles could have been identified and filmographed in the preservation database as program repertoire.

Of those 474 TED videodisk titles filmographed as program repertoire the audiovisual content of 422 videodisk titles could have been preserved and digitized. 41 videodisk titles are still considered missing as physical products. 11 videodisk titles were mastered in Japanese NTSC video standard and are available physically however with no player hardware for NTSC anymore available.

Of those 422 preserved and digitized videodisk titles 308 videodisk title sets as publishing products could have been identified after consolidation. Total running time of all audiovisual content preserved from TED videodisk titles during the course of this preservation project counts to more than 2,340 minutes ( $\geq$  39 hours).

As this interdisciplinary PhD research and preservation project was determined to a large extent by technical and engineering knowledge, some new sources of technical knowledge had to be created on demand of the researcher by third-party authors and specialists. Otherwise the preservation effort of this research project would not have been successful. Those new sources by third-party authors are presented and are given to record as a source creating effort in the Appendix. They should also technically guide other researchers for continued preservation efforts.

## **Table of Content**

### **1. Introduction**

### **2. A cultural history of media technology: relation to previous research projects.**

### **3. Preserving an obsolete audio-visual medium: Description of the research project.**

#### 3.1. Type of Project

#### 3.2. Digital preservation of the TED videodisk repertoire as a practical methodology

- 3.2.1. Acquiring basic knowledge of the underlying technology
- 3.2.2. Acquiring first-hand information from still-living former developers, researchers, technicians and employees of companies involved by field research
- 3.2.3. Acquiring TED videodisk player and spare parts hardware while gaining knowledge on how to maintain the hardware
- 3.2.4. Researching, identifying and gaining access to collections of TED videodisk content for preservational use
- 3.2.5. Consolidation of redundant videodisk title elements from different sources for achieving maximum preservation quality
- 3.2.6. Understanding the limitations and short-comings in audio-visual quality delivered: no master quality retrieval
- 3.2.7. Understanding the limitations and short-comings of the digital paradigm
- 3.2.8. Set-up of a specific workflow for the digitalization process: digitalization system & workspace set-up based on the selection of the archival medium
- 3.2.9. Selection of the database application software for creating a multi-media database
- 3.2.10. Selection of the computational environment in terms of hardware, operating system and utility software
- 3.2.11. Creation and set-up of the database structure and designing their functionality
- 3.2.12. Editorial work: editing data records of the multi-media database
- 3.2.13. Enabling options for continued research and for data export from the preservation database to larger frame-works of archival storage
- 3.2.14. Delivering the outcomings and results of this research project on digital media.
- 3.2.15. Legal implications for preserving audio-visual cultural heritage

### **4. The coming, development and course of the research project: Acknowledgement of the network of supporters for expertise and for provision of artefact assets**

- 4.1. More than a preface: the deeper level of methodology
- 4.2. Four key supporters
- 4.3. The coming and development of the research project
- 4.4. The course of the research project: preservation work

**5. Researching and identifying remaining TED videodisk content sources and securing access to collections for the preservation purposes and goals of this research project**

**6. Maintenance work and technical modifications of TED videodisk player hardware as preconditional procedures for installing the digitalization workspace**

**7. Results of preservation efforts**

**8. Technical specifications of data files**

- 8.1. Technical specifications of audiovisual data files on archival medium (.vobs, DVD-R)
- 8.2. Technical specifications of the audiovisual Digital Master File format (MPEG2 files)
- 8.3. Technical specifications of the audiovisual proxy file format (MPEG4, H.264 files)
- 8.4. Transcoding and file processing methods

**9. A brief instruction for using the preservation database for research**

- 9.1. Description of basic database settings for functionality
- 9.2. Database modes, status information and basic navigation through data tables
- 9.3. Sorting data record tables
- 9.4. Finding information
- 9.5. Interface modules and structure of database's screen user-interface
- 9.6. Definition of filmographic data fields
- 9.7. Searching with key strings in single data fields for selecting groups of data tables
- 9.8. Examples for reasonable search and selection operations
  - 9.8.1 Recommended search operations in data field "Type of Content"
  - 9.8.2 Recommended search operations in data field "Label"
  - 9.8.3 Recommended search operations in data field "Genre of Content"

**10. Delivering the data:**

**Specifications of the delivered data convolute and of the data medium**

**11. Perspective and outlook: towards a comprehensive history of videodisk systems**

**Additional picture tables:**

- figure 1 file allocation of delivered data on data medium
- figure 2 status information widgets of database
- figure 3 one of two layout options: "Drucklayout" (= print layout) of database
- figure 4 sorting preference and presettings window of database
- figure 5 screen layout of database – structure and map of interface modules

## Appendix Volume 1

### 15 transcribed oral history interviews [in German language]

- with former research and development engineers, staff members and managers of AEG-Telefunken/Teldec/Decca's TED videodisk departments
- with former workers and pivotal management staff of related, co-operating or competitive corporations in this field of technology
- with a family member of a late key developer and system co-creator

1. Gerhard Kuper
2. Rolf Kossak
3. Christian Stegmaier
4. Karl-Heinz Lehmann
5. Franz-Eberhard Krause
6. Karin-Isabelle Redlich
7. Heinz Borchard
8. Gerhard Schulze
9. Uwe Siemsen
10. Lothar Krischer
11. Hans-Peter Fausel
12. Eckard Haas
13. Hermann R. Franz
14. Günter Lützkendorf
15. Günter Kieß

## Appendix Volume 2

- **Timeline: Chronology of videodisk developments and related technologies (1857 - 2010)**  
[in English language]
- **Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte (written 2005)**  
(Memories on the TED videodisk system from a participant)  
by third-party author: Prof. Dr. Gerhard Dickopp, co-inventor of the TED videodisk system  
[in German language]
- **Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System (written 2009)**  
(Description of the re-engineering efforts for developing a TED compatible videodisk player  
in Socialist East-Germany)  
by third-party author: Dr.-Ing. Georg Freiburger, former developer at ZRF Dresden  
[in German language]
- **Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken (written 2009)**  
(Recommended guidelines for maintenance and today's re-use of TED videodisk players  
of model TP 1005 from Telefunken)  
by third-party author: Dr.-Ing. Gerhard Kuper, former AEG-Telefunken researcher & developer  
[in German language]
- **English original version of the Dissertation's methodology**
- **Bibliography and References**

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

**FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA FAMU**

Filmové, televizní a fotografické umění a nová media

Teorie a historie filmu a multimédií

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

**VIDEODISK „TED BILDPLATTE“**

Metodika záchrany historického audiovizuálního programového materiálu  
z videodisků německého systému TED

**Joachim Polzer**

Překlad z anglického jazyka: Antonín Hlušík

Vedoucí práce: PhDr. Ivan Klimeš

Oponent práce: NN

NN

Datum obhajoby: 12. října 2010

Přidělovaný akademický titul: PhD.

Praha, 2010

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE  
FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA FAMU

# **DISERTAČNÍ PRÁCE**

Praha, 2010

Joachim Polzer

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma

### **VIDEODISK „TED BILDPLATTE“**

Metodika záchrany historického audiovizuálního programového materiálu  
z videodisků německého systému TED

vypracoval(a) samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha, dne .....

.....

podpis diplomanta

## Upozornění

Využití a společenské uplatnění výsledků diplomové práce, nebo jakékoliv nakládání s nimi je možné pouze na základě licenční smlouvy tj. souhlasu autora a AMU v Praze.





## **Abstrakt**

Tato metodika popisuje postup při průzkumu a záchraně historického audiovizuálního programového materiálu na videodiscích vůbec prvního průmyslově vyráběného systému, který byl uveden na komerční trh.

Německý systém videodisků „TED Bildplatte“ byl poprvé představen 24. června 1970 v Západním Berlíně a na komerční spotřebitelský trh byl definitivně uveden na jaře 1975. Poté, co na spotřebitelském trhu v průběhu cca 12 měsíců propadl, byl systém videodisků TED zacílen na speciální trhy. Poslední tituly na videodiscích TED prošly masteringem ještě v roce 1980.

Tato výzkumná práce byla realizována jako příklad postupu pro uchování audiovizuálního materiálu tvořeného historickým elektronickým a obrazovým obsahem uloženým v dnes již zastaralých analogových systémech záznamu obrazu.

Výsledky této výzkumné práce byly předány jako digitální data českému Národnímu filmovému archivu ve formě digitalizovaného obsahu i databázových údajů pro účely shromažďování filmového obsahu a metadat pro zpřístupnění.

Výsledkem této výzkumné práce bylo identifikování 474 diskrétních titulů programového repertoáru na videodiscích TED v rámci záchranné databáze.

Z těchto 474 titulů katalogizovaných na videodiscích TED jako programový repertoár bylo možno zachovat a digitalizovat audiovizuální obsah 422 titulů. 41 titulů z videodisků dosud není fyzicky k dispozici. 11 titulů z videodisků prošlo masteringem v japonském video standardu NTSC a je fyzicky k dispozici, není však již k dispozici hardwarové zařízení pro přehrávání formátu NTSC.

Z výše uvedených 422 zachovaných a digitalizovaných videodiskových titulů bylo po konsolidaci možno identifikovat 308 titulů jakožto vydavatelských produktů. Celkový čas veškerého audiovizuálního obsahu převedeného z titulů na videodiscích TED v rámci této výzkumné práce představuje více než 2 340 minut (více než 39 hodin).

Jelikož tento interdisciplinární doktorandský výzkumný a záchranný projekt byl ve značném rozsahu determinován odbornými a technickými znalostmi, bylo nutno na žádost autora vytvořit určité nové zdroje odborných znalostí, které poskytly třetí osoby – autoři a specialisté. Jinak by úsilí o záchranu v rámci této výzkumné práce nemohlo uspět. Tyto nové zdroje vytvořené třetími stranami jsou jako takové citovány a uvedeny v seznamu zdrojů v Příloze. Měly by také posloužit dalším výzkumníkům při pokračování v záchranném úsilí jako odborná pomůcka.

## Obsah

### 1. Úvod

### 2. Kulturní historie technologie médií: souvislost s předchozími výzkumnými projekty

### 3. Záchrana zastaralého audiovizuálního média: popis výzkumné práce

- 3.1. Typ projektu
- 3.2. Digitální zachování repertoáru z videodisků TED jako praktická metodika
  - 3.2.1. Získání základních znalostí o předmětné technologii
  - 3.2.2. Shromáždění informací od přímých účastníků vývoje, výzkumu, techniků a zaměstnanců zúčastněných společností při terénním průzkumu
  - 3.2.3. Získání přehrávače videodisků TED a náhradních součástí při současném získávání poznatků o údržbě zařízení
  - 3.2.4. Vyhledávání, identifikace a získání přístupu ke sbírkám materiálu na discích TED za účelem záchrany
  - 3.2.5. Konsolidace případných redundantních videodiskových titulů z různých zdrojů pro nejvyšší možnou kvalitu zachovaného materiálu
  - 3.2.6. Omezení a nedostatky kvality audiovizuálního materiálu vzešlého z této záchranně-výzkumné práce: nemožnost získání „master“ kvality
  - 3.2.7. Omezení a nedostatky digitálního paradigmatu
  - 3.2.8. Stanovení konkrétního pracovního postupu pro proces digitalizace: systém digitalizace a uspořádání pracoviště na základě volby archivačního média
  - 3.2.9. Volba databázového aplikačního softwaru pro tvorbu multimediální databáze
  - 3.2.10. Volba výpočetního prostředí z hlediska hardwaru, operačního systému a softwarových utilit
  - 3.2.11. Vytvoření a nastavení struktury databáze a návrh jejích funkcí
  - 3.2.12. Redakční práce: editace datových záznamů multimediální databáze
  - 3.2.13. Vytvoření možností pro pokračování výzkumu a export dat ze záchranné databáze do rozsáhlejších rámců archivace
  - 3.2.14. Výstup výsledků výzkumné práce na digitálních nosičích
  - 3.2.15. Právní aspekty záchrany audiovizuálního kulturního dědictví

### 4. Počátek, vývoj a průběh výzkumné práce: Uznání síti spolupracovníků, kteří poskytovali odborné znalosti a artefakty

- 4.1. Víc než jen předmluva: hlubší metodická úroveň

- 4.2. Čtyři nejdůležitější podporovatelé
- 4.3. Vznik a vývoj výzkumného projektu
- 4.4. Průběh výzkumného projektu: záchranná práce

## **5. Průzkum a identifikace zbývajících zdrojů obsahu videodisků TED a získání přístupu ke sbírkám pro účely záchrany a cíle této výzkumné práce**

## **6. Údržba a technické úpravy přehrávačů videodisků TED jako nezbytné předpoklady pro zřízení digitalizačního pracoviště**

## **7. Výsledky záchranného úsilí**

## **8. Technické údaje datových souborů**

- 8.1. Technické specifikace audiovizuálních datových souborů na archivačním nosiči (.vobs, DVD-R)
- 8.2. Technické specifikace audiovizuálních digitálních master souborů (formátu MPEG2)
- 8.3. Technické specifikace formátu audiovizuálních proxy souborů (MPEG4, H.264)
- 8.4. Metody transkódování a zpracování souborů

## **9. Stručné pokyny k využití záchranné databáze při výzkumu**

- 9.1. Popis základních nastavení funkcí databáze
- 9.2. Režimy databáze, stavové údaje a základní orientace v datových tabulkách
- 9.3. Třídění tabulek datových záznamů
- 9.4. Nacházení informací
- 9.5. Moduly rozhraní a struktura uživatelského rozhraní – obrazovky databáze
- 9.6. Definice filmografických datových polí
- 9.7. Vyhledávání řetězců v jednotlivých datových polích pro volbu skupin datových tabulek

## 9.8. Příklady praktických operací vyhledávání a výběru

9.8.1 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Typ obsahu“

9.8.2 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Značka“

9.8.3 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Žánr obsahu“

## 10. Forma předání dat: specifikace předaného datového balíku a nosiče

## 11. Perspektivy a výhled: směřování ke komplexní historii videodiskových systémů

### Dodatkové tabulky s obrázky:

Obr. 1 Alokace souborů s předávanými daty na datovém nosiči

Obr. 2 Prvky databáze nesoucí stavové informace

Obr. 3 Jedna z dvou možností uspořádání databáze: „Drucklayout“ (= uspořádání pro tisk)

Obr. 4 Okno zadání parametrů třídění a přednastavení v databázi

Obr. 5 Uspořádání obrazovky databáze – struktura a mapa modulů rozhraní

## Příloha – Část 1

### 15 přepisů rozhovorů – orální historie [v německém jazyce]

- s bývalými inženýry výzkumu a vývoje, zaměstnanci a vedoucími pracovníky oddělení, jež měla na starosti videodisky, ve firmách AEGTelefunken / Teldec / Decca
- s bývalými zaměstnanci a klíčovými vedoucími pracovníky spřízněných, spolupracujících či konkurenčních firem v příslušném oboru technologie
- s rodinným příslušníkem zesnulého klíčového vývojového pracovníka a spolutvůrce systému

1. Gerhard Kuper
2. Rolf Kossak
3. Christian Stegmaier
4. Karl-Heinz Lehmann
5. Franz-Eberhard Krause
6. Karin-Isabelle Redlich
7. Heinz Borchard
8. Gerhard Schulze
9. Uwe Siemsen
10. Lothar Krischer
11. Hans-Peter Fausel
12. Eckard Haas
13. Hermann R. Franz
14. Günter Lützkendorf
15. Günter Kieß

## Příloha – Část 2

- **Timeline: Chronology of videodisk developments and related technologies (1857 - 2010)**  
[v anglickém jazyce]
- **Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte (psáno 2005)**  
(Vzpomínky účastníka na systém videodisků TED)  
Autor: Prof. Dr. Gerhard Dickopp, spoluvynálezce systému videodisků TED  
[v německém jazyce]
- **Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System (psáno 2009)**  
(Popis zpětné rekonstrukce a vývoje přehrávače videodisků kompatibilního s technologií TED v socialistické NDR)  
Autor: Dr. Ing. Georg Freiburger, bývalý pracovník vývoje, ZRF Dresden  
[v německém jazyce]
- **Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken (psáno 2009)**  
(Doporučení a pokyny pro údržbu a novodobé užívání přehrávače videodisků typu Telefunken TP 1005)  
Autor: Dr.-Ing. Gerhard Kuper, bývalý pracovník výzkumu a vývoje společnosti AEG-Telefunken  
[v německém jazyce]
- **Originální anglická verze metodiky disertační práce**
- **Bibliografie a reference**

## 1. Úvod

„TED-Bildplatte“ (TED je zkratka pro ‚Television Disk‘) byl raným analogovým a mechanickým videodiskovým systémem v 70. letech 20. století, který pracoval s rytím matric (lakových záznamových desek) pomocí hrotu, což je mechanická metoda masové replikace známá u zvukových záznamů – pracuje s principem zahřátí a lisování termoplastického materiálu a s analogovým snímáním signálu z velmi tenké, pružné a jemné diskové fólie prostřednictvím přehrávače videodisků, v němž videodisky rotují vysokou rychlostí (1 500 – 1 800 otáček za minutu). Signál byl snímán miniaturní diamantovou jehlou: mechanické impulzy z povrchu videodisku převáděl na elektrické signály piezoelektrický převodník, krystal, v němž vzniká elektrické napětí v důsledku mechanického namáhání způsobeného diamantovou jehlou, ke které je přilepený. Minimální napětí z piezoelektrického převodníku bylo následně vedeno jako frekvenčně modulovaný signál do elektronických obvodů přehrávače videodisků, kde bylo zesilováno a převáděno na obrazový signál.

Systém TED vyvíjely společnosti AEG-Telefunken, Teldec (tehdejší společný podnik firem AEG-Telefunken a Decca) a Decca London od konce 60. let 20. století. Po Bairdových průkopnických experimentech s „fonoskopem“ v roce 1927 byl TED-Bildplatte v celosvětovém měřítku vůbec prvním průmyslovým videodiskovým systémem, který byl uveden na komerční trh za účelem šíření audiovizuálního a filmového obsahu pro domácí využití na spotřebitelských trzích. Již to samo o sobě je dostatečným důvodem pro uskutečnění této výzkumné práce z hlediska zachování obsahu uloženého pomocí této konkrétní technologie, protože se jedná o úplný začátek éry šíření audiovizuálního filmového obsahu do domácností pomocí elektronických médií (na rozdíl od vysílání a navíc k šíření pomocí nákladných filmových formátů jako např. 16 mm a 8mm).

Tato „audiovizuální éra“ 60. a 70. let 20. století předchází úsvitu „digitální éry“ v 80. a 90. letech, ale přitom s ní má společný akcent na uvádění výsledků vývoje techniky a produktů na trhy masové spotřeby. Nyní, po 35 až 40 letech od této první vlašťovky šíření filmového obsahu do domácností v elektronické formě analogovou technologií, jsme svědky významu distribuce videodisků do domácností z hlediska ekonomického potenciálu, kulturního dopadu a technické vyzrálosti pozdějších digitálních



obrazových diskových formátů jako DVD a Blu-ray. S nástupem druhé dekády 21. století již zjevně převažuje on-line distribuce bez pomoci nosičů a s ní i vedoucí technická pozice při šíření filmového obsahu, přičemž budoucnost distribuce obsahu pomocí disků je stále nejistější. Neustále je však nutno rozvíjet základní povědomí o nezbytnosti techniky pro dlouhodobé uchovávání a kulturní přežití filmového obsahu. Při takovém diskursu o dlouhodobém zachování filmového obsahu může být nápomocný historický pohled. To se stalo dalším důvodem pro výzkum týkající se jedné ze základních raných technologií uchovávání informací v této oblasti: zaměření na mechanický systém, odlišný od optických, elektrických či magnetických metod ukládání informací.

Systém videodisků TED-Bildplatte byl ve své době, tj. v polovině 70. let, považován za velký obchodní propadák a dnes lze hovořit o jednom z posledních velkých pokusů o technickou inovaci v oblasti spotřební elektroniky, k němuž se německý průmyslový koncern AEG-Telefunken vzepl před svým krachem v 80. letech, i když některé tituly byly na videodisky TED přepisovány a vyráběny ještě v roce 1980. Když se disk TED neujal na spotřebním trhu, byly přehrávače disků TED zacíleny na speciální trhy a byl vytvářen nový obsah pro tyto trhy, cílové skupiny a speciální účely jako např. v cestovních kancelářích (marketing v prodejních místech), u praktických lékařů (odborné vzdělávání) a v kinech u pokladen (reklamní upoutávky). Využívání technologie TED skončilo s nástupem videorekordérů a přehrávačů videokazet systémů VHS a Betamax, které jako záznamové médium využívaly magnetický pásek a které celosvětový trh dobyly na konci 70. let.

Tato metodika popisuje úsilí o vytvoření databáze digitálního obsahu, vzešlé z této výzkumné práce, jako příklad záchrany a zpřístupnění historického filmového obsahu v elektronické formě, určené k využití v domácnosti a pro speciální účely.

## 2. Kulturní historie technologie médií: souvislost s předchozími výzkumnými projekty

Tato výzkumná práce je součástí širší interdisciplinární výzkumné iniciativy, která se od 90. let 20. století snaží prozkoumat, definovat, napsat a publikovat kulturní historii analogových mediálních technologií 20. století. Vychází z předpokladu, že vynález technického zařízení v mediálním průmyslu a obsah (který je vytvářen za použití vynalezeného technického zařízení) jsou těsně spjaty. Nástroje, produkční metody a umělecká díla jsou v podstatě vzájemně provázány: tento interdisciplinární projekt pracuje především s výzkumem v oborech industriální archeologie, studií o historii techniky, biografických studií, kulturně-sociologicko-ekonomických studií a analýz filmových a divadelních uměleckých děl. Vzájemná závislost nástrojů, produkčních metod a děl je chápána jako jeden z hlavních a nejdynamičtějších procesů v kulturní historii 20. století na základě technologie médií.

Výsledky těchto výzkumů jsou od roku 1994 publikovány v prozatím desetisvazkové německé edici nazvané „Weltwunder der Kinematographie – Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Filmtechnik“ (Kinematografie jako div světa – Příspěvky ke kulturní historii filmové technologie).

K tématům, která již byla pojednána, patří (mimo jiné):

- historie širokoúhlé filmové technologie (70 mm, VistaVision, Cinerama) a její vliv na filmové vyprávění, který vedl v 50. a 60. letech ke vzniku teze, že „epická šíře“ filmového formátu a proporcí plátna vede k „epické kvalitě“ filmového vyprávění (a naopak),
- historie technologických procesů kinematografie (Agfacolor, Eastman Kodak, Technicolor), její vliv na „vnímání reality“ určitého časového období a inverze této skutečnosti – nakolik konkrétní „vnímání reality“ v určité době utvářelo jednotlivé technologické procesy kinematografie,
- historie kinematického (s obrazem synchronizovaného) zvukového zařízení a jeho technologie (analogové/digitální, profesionální/amatérské, optické/magnetické) a vliv nového digitálního záznamového zařízení na ozvučení filmu i filmové vyprávění,

- historie postprodukce v kinematografii a historie filmových laboratoří,
- historie stříhacích strojů a klasických technik filmového stříhu,
- historie technologie magnetických pásků pro ukládání zvuku, obrazu a dat,
- historie videomagnetofonu (VCR).

### 3. Záchrana zastaralého audiovizuálního média: popis výzkumné práce

#### 3.1. Typ projektu

Když společnosti Telefunken, Teldec a Decca představily 24. června 1970 v Berlíně v rámci světové premiéry svůj systém „televizního disku“ (TED) a o dva roky později i funkční prototyp zařízení pro reprodukci barev v systému PAL, jednalo se o první životaschopný diskový systém pro šíření elektronického, filmového a audiovizuálního obsahu v domácnostech v masovém měřítku.

Tento diskový systém bezesbytku využil technologii běžnou u zvukových nahrávek kombinací desky s mimořádně tenkou, vysoce pružnou a jemnou fólií z PVC a mechanické diamantové přenosky (diamantová jehla snímající signál) pro reprodukci pohyblivého obrazu a zvuku při maximální době přehrávání 10 minut na jeden disk.

Přestože byl systém TED považován za významný krok k levné a rychlé masové duplikaci pro masové šíření, např. jako příloha novin a časopisů (jako později CD-ROM a DVD), na spotřebitelském trhu se s masovým zájmem nesešel. V Západním Německu bylo první uvedení na trh 1973 pozastaveno již po pěti týdnech kvůli technickým problémům. Podruhé byl systém na trh v Západním Německu uveden na jaře 1975 (přepracovaný, s novým měkkým krytem ‚kazety‘ pro lepší ochranu disků TED ve spojení s úpravou základního mechanismu v novém přehrávači).

Systém videodisků TED se na německém trhu příliš dlouhou dobu neudržel, zejména po uvedení PAL verze systému Betamax od společnosti SONY a systému VHS firmy JVC pro domácí video, které využívaly kazety s magnetickým páskem a na spotřebním trhu se setkaly s velkým úspěchem. Soupeření mezi několika systémy videodisků (které byly v té době oznámeny nebo představeny) navíc zastínila atraktivita nových systémů videokazet (na bázi magnetického pásku), u nichž byly vzájemně kompatibilní nahrávky z různých přístrojů v rámci téhož standardu (již s výjimkou systému u-matic dřívější video standardy neumožňovaly) a které také nabízely možnost nahrávat televizní pořady s časovým posunem. Rané analogové systémy videodisků uváděné na trh postrádaly různé možnosti nahrávání.

Dobové zdroje však namítaly, že možnost nahrávání nemají ani zvukové nahrávací systémy (jako vinylové LP desky) – a přesto jsou světovým standardem pro šíření hudebních nahrávek. Proč by tedy systémy videodisků určené pouze pro přehrávání neměly také být životaschopnou a komerčně platnou volbou pro šíření nahrávek filmového obsahu mezi spotřebiteli? V 80. a 90. letech pak analogový LaserDisc a digitální DVD dokázaly správnost tohoto úsudku.

Pro ekonomický úspěch diskových videosystémů určených k šíření nahrávek filmového obsahu byla nejdůležitější – a to i na pozdějších okrajových trzích (např. na trzích pro cinefily) – dostupnost mimořádně atraktivních kinematografických titulů v rámci programové skladby.

Postupem času se také ukázalo, že diskové systémy pro šíření videa obchodně uspěly, jakmile byly schopny nabídnout vyšší standard kvality reprodukce zvuku a obrazu než tehdy obvyklé páskové video systémy – a také vyšší míru využití a tím i spokojenost uživatelů (např. funkce libovolného přístupu, různorodost zvukových kanálů, trvalou kvalitu reprodukce i po opakovaném použití a opotřebením fyzického produktu).

Proto se při takovém hodnocení atraktivity pro konzumenta jeví nezbytným nejen předpokládat či odhadovat programovou skladbu. Tištěné katalogy „titulů v repertoáru“ pro spotřebitele s pouhým uvedením titulů či obrázků z obalů mohou být jistým vodítkem, avšak soudit lze pouze na základě vlastního obsahu, který byl vytvořen v rámci systému videodisků. Příkladem může být jeden z identifikovaných problémů: anotace sestříhané verze celovečerního filmu o délce 20, 30 či 60 minut nic nevyovídá o tom, nakolik „atraktivní“ a úspěšná tato sestříhaná verze byla. Hlavním cílem této výzkumné práce tak bylo umožnit současný i budoucí přístup k tomuto specifickému, historickému filmovému obsahu – nyní digitálními prostředky.

Pro takovéto přehodnocení se naprosto nezbytným jevil návrat k původním titulům formou možnosti získat průběžný a neotřelý pohled na to, co přesně bylo na disky ukládáno jakožto filmový obsah v rámci kompletní programové skladby systému TED. Jelikož kvalifikované posouzení „hodnoty obsahu“ samotného nebylo součástí tohoto výzkumu – a zůstává tak otevřené pro další studie výzkumu médií –, bylo

hlavním cílem zajištění přístupu k obsahu uloženého pomocí tohoto historického video systému, který byl kdysi vytvořen, masterován a zveřejněn v systému TED.

Proto bylo pro účely této výzkumné práce nezbytné získat přístup k pokud možno co největšímu počtu historických titulů na videodiscích TED a přehrát je na dostupném a udržovaném zařízení. Jakmile byl získán přístup k programovému repertoáru TED, bylo nejdůležitější uchovat jej v digitální formě cestou digitalizace proto, že zdroje již zastaralých analogových video systémů v současné době „vysychají“. Náhradních dílů ubývá, elektronické obvody analogových přístrojů se opotřebovávají a selhávají a analogová média podléhají chemickému rozkladu i opotřebení povrchové vrstvy, která v sobě nese informace – proto byla digitalizace právě tohoto filmového obsahu naléhavým úkolem z hlediska zachování audiovizuálního dědictví z počátků éry domácího videa a jeho zpřístupnění pro budoucí hodnocení pořadů.

Mnohem více než vkus, módu a „ducha doby“ v sobě tento filmový obsah nese nejen kulturní historii doby, kdy tato technologie vznikla – stav tehdejší společnosti a kultury v historii – ale i způsob, jakým určité zařízení a s ním související technologie ovlivnily vznik a šíření konkrétního filmového obsahu určeného pro domácí spotřebu nebo pro zvláštní účely (např. školení a instruktáž pro zdravotnické pracovníky). Videodisk TED tak s sebou nese a uchovává i kulturní historii své konkrétní doby z hlediska vývoje technologie audiovizuálních médií.

Dříve, než bude možno jakkoli posoudit, jak silné kulturní a intermediální vlivy se v historii projevovaly, je naprosto nezbytné vyvinout úsilí k zachování filmového obsahu ze zanikajících a obskurních historických analogových médií a pokusit se zajistit přístup k němu pro účely dalšího výzkumu.

Jelikož systém TED ve své hardwarové i softwarové podobě byl po svém propadu na širokém spotřebním trhu v roce 1975 přepracován na období několika let zhruba do roku 1980 a zacílen na jiné trhy zvláštního zájmu, byly pro tyto nové cílové trhy vytvořeny nové obsahové žánry a nekatalogizované tituly. Protože neexistuje žádná inventarizace ani „úplné všeobecné katalogy“ schopné komplexně pokrýt veškerý obsah ukládaný na videodisky TED, jevílo se nutným založit novou digitální databázi pořadů – titulů na videodiscích TED, jež by obsáhla co nejvíce programového

obsahu v digitální formě (včetně metadat a filmografických údajů), což je také předpokladem budoucího komplexního hodnocení zachovaného programového repertoáru systému TED. Jelikož neexistuje žádný „oficiální souhrnný seznam titulů“ na discích TED, shromážděná kolekce programové skladby (digitální audiovizuální datové soubory a kompilovaná jako obsah databáze) vzešlá z této výzkumné práce nemůže být v žádném případě považována za kompletní a uzavřenou. Databáze i struktura souborů proto zůstává otevřená dalším přírůstkům v případě, že se objeví dosud neznámé tituly na videodiscích, např. ze soukromých sbírek či jiných archivů.

### **3.2. Digitální zachování repertoáru z videodisků TED jako praktická metodika**

Pro metodické pochopení bylo nutno zásadní a celkový úkol zpřístupnění archivního obsahu na videodiscích TED rozdělit na postupné výzkumné kroky. Cíle záchranné činnosti bylo tedy nutno rozdělit krok po kroku v logickém postupném pořadí výzkumné a záchranné činnosti. Těmto postupným výzkumným krokům bylo nutno se věnovat a přitom zároveň v průběhu výzkumné práce i řešit překážky a konkrétní problémy, které během práce vyvstávaly.

#### **3.2.1. Získání základních znalostí o předmětné technologii**

Tento záchranný výzkumný projekt byl sice zamýšlen a proveden jako doktorská práce (Ph.D.), prakticky však vycházel a do velké míry byl veden technickými znalostmi ohledně příslušné technologie. Proto bylo nutno získat základní technické znalosti příslušných technických postupů.

Monografické knihy o historii videodisků a současné články v dobových periodikách s tematikou obchodu a vysílacích technologií posloužily jako cenné uvedení do problematiky. Bibliografie této rešerše byla sestavena a zveřejněna v rámci Přílohy část 2. Související témata z historie médií se v bibliografii projevila také.

Aby bylo možno pochopit kontext rozvoje audiovizuální éry 60. a 70. let 20. století, bylo dále vhodné sestavit chronologickou tabulku se stručným shrnutím informací ohledně rozvoje videodisků a souvisejících mediálních technologií v obecnějším, širším a kontextuálním pojetí, jako průvodce a doplnění konkrétních poznatků o

technologii systému TED. Tato chronologie je také publikována v rámci Přílohy část 2 (v angličtině).

### **3.2.2. Shromažďování informací od přímých účastníků vývoje, výzkumu, techniků a zaměstnanců zúčastněných společností při terénním průzkumu s cílem získat širší vhled do technických a podnikatelských kontextů.**

Bibliografická rešerše již publikovaných zdrojů sice může poskytnout úvod do problematiky příslušných a vyvíjejících se technologických východisek, avšak nikoli detaily, případné skryté či nezveřejněné informace a důležité interní poznatky osob, jež se podílely na výzkumu, konstrukci a inovacích videodiskového systému a zařízení v dané době. Proto bylo nutno získat informace „z první ruky“ od dosud žijících někdejších pracovníků vývoje a výzkumu, techniků a pracovníků firem, které se podílely na uvedení systému na trh před 30 – 40 lety. Tento postup poprvé umožnil pochopit kontext dobových technických a marketingových rozhodnutí.

Tyto bezprostřední informace byly získávány při terénním sběru informací formou rozhovorů v dialogické formě, jež zahrnovaly výzkumné pohovory s nejdůležitějšími pracovníky výzkumu a vývoje, techniky, pracovníky a manažery někdejší divize firmy AEG-Telefunken-Teldec zabývající se disky TED, ale také s příbuzným zesnulého klíčového vynálezce a dalších zásadních členů vedení společností, jež v dané době působily v tomto technickém odvětví jako dodavatelé i konkurenti.

Celkem se úspěšně uskutečnilo 15 pohovorů. Byly pořízeny zvukové záznamy těchto dialogů a následně jejich přepisy. Text přepisu byl účastníkům pohovoru předložen k autorizaci. Těchto 15 nyní autorizovaných textů je uvedeno v původním německém znění v Příloze část 1 jako zdrojový materiál.

Problémy „orální historie“ jsou dobře známy, samy jsou předmětem akademických sporů a mohly by snadno podnítit ústřední spor o problematice metodiky. To však nebylo při použití této metody získávání a shromažďování informací záměrem.

Přepsané rozhovory je nutno brát spíše jako doplňující zdroj interních a skrytých technologických informací, jež není možné získat jinak, a to i přes dobře známé



nedostatky metody orální historie, jako je subjektivní paměť, selektivní paměť a zájmem ovlivněné rozpomínání, máme-li jmenovat alespoň tři z nich.

V průběhu získávání bezprostředních informací se forma dialogických pohovorů ve většině případů ukázala přínosnou. Dva z dosud žijících vývojových pracovníků se však rozhodli napsat vlastní autorské eseje namísto poskytnutí rozhovoru. Tyto dva eseje vývojových pracovníků jsou zveřejněny jako autorské dílo třetích stran v rámci Přílohy část 2 (v původním německém znění) s laskavým svolením autorů a jsou také míněny jako zdroj informací pro lepší pochopení technických východisek a širšího kontextu dané doby – byť i formou vzpomínek psaných s odstupem 30 – 40 let.

### **3.2.3. Získání přehrávače videodisků TED a náhradních součástí a získávání poznatků o údržbě zařízení pro použití při záchraně obsahu za současných podmínek**

Koupě historických přehrávačů videodisků TED na internetových aukčních serverech byla sice v průběhu času poměrně snadná, zajištění náhradních hardwarových součástí těchto přehrávačů však nikoli. To platí pro nejpotřebnější náhradní díl – křehkou diamantovou přenosku nutnou pro mechanické snímání signálu z povrchu videodisku. Tuto diamantovou jehlu bylo nutno měnit poměrně často z důvodu opotřebení, zvláště při velkém zatížení v průběhu této výzkumné práce, kdy bylo nutno opětovně přehrát stovky videodisků.

Po krachu společnosti AEG-Telefunken v 80. letech byly všechny zbývající zásoby náhradních dílů pro systém TED považovány za oficiálně vyřazené a zničené. Tuto zásadní překážku však bylo možno překonat díky šťastné náhodě. Bývalý pracovník společnosti AEG-Telefunken získal velký počet odzkoušených a výstupní kontrolou kvality schválených diamantových přenosek (v zapečetěných prodejních obalech a v neporušeném stavu) na poslední chvíli před skartací. Bez laskavého poskytnutí několika z těchto náhradních diamantových jehel pro účely této práce by nebylo možné filmový obsah stovek titulů z videodisků TED získat.

Pro potřeby této výzkumné práce byly pořízeny celkem čtyři historické přehrávače videodisků TED. Jeden z nich poskytlo Hamburské muzeum elektřiny (Hamburg

electrum - Das Museum der Elektrizität e.V.). Elektrické obvody všech historických přehrávačů videodisků TED sice vykazovaly známky opotřebení (což se projevilo zkreslením signálu), jeden z nich však byl ve vynikajícím stavu, zapečetěný v původní lepenkové krabici a uložený v suchu a při pokojové teplotě. Tento přístroj odvedl většinu práce při přepisu obsahu z videodisků TED, protože poskytoval vynikající kvalitu přehrávání audiovizuálního materiálu obecně.

Kromě zajištění hardwaru systému TED pro tento záchranný projekt bylo dále nutné získat znalosti o jeho údržbě a přípravě k použití v podmínkách záchranného projektu. Opět díky šťastné náhodě bylo možno tyto znalosti údržby a přípravy přehrávačů videodisků TED za účelem uchování obsahu získat od dvou bývalých pracovníků společnosti AEG-Telefunken. Jelikož tyto informace mohou být zásadní pro případný další a budoucí výzkum v tomto oboru, je jako zdrojový materiál připojena písemná dokumentace s ilustracemi a doporučeními pro údržbu přehrávačů disků TED v rámci Přílohy část 2 (v původním německém znění) jako autorské dílo třetí strany a s laskavým svolením.

#### **3.2.4. Vyhledávání, identifikace a získání přístupu ke sbírkám materiálu na discích TED za účelem zachování obsahu**

Aby bylo možno získat přístup k obsahu videodisků TED pro účely této výzkumné práce, bylo nutno prozkoumat a identifikovat stávající sbírky videodisků. Nejprve byla pozornost zaměřena na archivy a muzea jako „přirozená“ úložiště těchto artefaktů.

Některá muzea jako např. Německé technické muzeum v Berlíně (Deutsche Technik-Museum Berlin, DTMB) nebo archivy jako Německý hudební archiv (Deutsche Musik-Archiv - DMA) v Berlíně sice spravují omezené sbírky videodisků TED, avšak jejich sbírky nebyly pro potřeby této výzkumné práce přístupné.

Z doslechu bylo sice známo, že v Německu existují soukromé sbírky audiovizuálních památek, jež by mohly obsahovat i programové videodisky TED, avšak tato cesta pro získání přístupu k videodiskům TED se pro účely záchranné práce jevila nereálnou.

Přesto se cíle prozkoumat a určit zdroje obsahu na videodiscích TED pro účely

zachování tohoto obsahu podařilo úspěšně dosáhnout. Při získávání přístupu k několika rozsáhlejšími kolekcím videodisků TED byla opět velmi nápomocna „sít“ bývalých, nyní penzionovaných, pracovníků společnosti AEG-Telefunken, díky nimž byl materiál pro tento výzkumný a záchranný program k dispozici.

### **3.2.5. Konsolidace případných redundantních videodiskových titulů z různých zdrojů pro nejvyšší možnou kvalitu zachovaného materiálu**

Při získávání titulů na videodiscích TED z různých archivních zdrojů pro tento záchranný projekt se otevřela možnost zkontrolovat získaný materiál z hlediska výskytu dvou či více kopií stejného titulu. Proto byla v případech, kdy to bylo možné, provedena konsolidace redundantních videodiskových titulů z různých zdrojů, s cílem dosáhnout při uchování co nejvyšší kvality materiálu při současném maximálním možném rozsahu z hlediska programového repertoáru.

To si v případech konsolidace redundantních titulů vyžádalo kontrolu kvality ještě před zpracováním. Součástí pracovního postupu stanoveného před zahájením vlastní digitalizace se tak staly kontroly kvality přehrávaného materiálu.

V případech, kdy byly tituly na videodiscích k dispozici pro konzervaci pouze v jediné kopii, byla tato jediná kopie využita bez ohledu na kvalitu a bez kontroly před vlastní digitalizací.

### **3.2.6. Omezení a nedostatky kvality audiovizuálního materiálu vzešlého z této záchranně-výzkumné práce: nemožnost získání „master“ kvality**

V 70. letech působil na německém trhu cca tucet firem („labelů“), které produkovaly a šířily obsah na videodiscích TED. Většina z nich byla spojena s většími mediálními konglomeráty. Nyní, po 30 – 40 letech, již z těchto firem v podstatě žádná nefunguje a jejich firemní a materiálové archivy byly zničeny. Rovněž veškeré závody pro replikaci a mastering, které se na pre-masteringu, replikaci a šíření v rámci výrobního řetězce TED videodisků podílely, již dávno ukončily provozní a obchodní činnost.

Přestože je velmi pravděpodobné, že se ve veřejných či soukromých archivech

zachovaly **některé** z master kopií (35mm a 16mm filmový formát, negativy či pozitivy a zvukové mastery na magnetickém pásu či perforovaném magnetickém filmu) používané pro mastering videodisků TED, je značně nepravděpodobné, že by **všechn** tento obsah stále existoval v kvalitě filmových master kopií. A pokud již lze nalézt původní materiál ve formátu master filmů, je pochybné, zda se ve sbírkách mohou dosud nacházet i původní edice tohoto materiálu (např. speciální zkrácené a sestříhané verze v úsecích o délce 10 min na disk) použité pro konkrétní sestavy videodisků TED. Tudíž za účelem zachování co největšího množství obsahu disků TED, jež lze nalézt, identifikovat a zachránit, je jedinou možností získat audiovizuální materiál přímo z původních videodisků TED.

Protože kvalitu obsahu videodisků TED je nutno označit za velmi nízkou ve srovnání s pozdějšími formáty analogového videa i současnými digitálními systémy (navzdory dobrému technickému stavu materiálu zachovaných médií i hardwaru), v žádném případě nebylo cílem vytvořit při přepisování audiovizuálního obsahu z videodisků TED novou „master“ kvalitu.

Proto se maximální úroveň kvality dosažitelná při přepisu materiálu z videodisků TED blíží kvalitě reprodukce signálu v době, kdy byl videodisk TED uveden na trh. Kvalitu obrazu a zvuku, jíž je možno dosáhnout dnes, však snižuje opotřebení analogového média, chemický rozklad jeho materiálu a opotřebení elektroniky přehrávačů.

V případech, kdy bude zapotřebí obsahu na videodiscích TED v „master“ kvalitě, bude nutno provést nový výzkum s cílem najít a identifikovat master kopie filmů ve filmových archivech.

Tato omezení a nedostatky v kvalitě audiovizuálních parametrů je nutno akceptovat, protože tyto parametry závisejí na technologii reprodukci signálu vlastního systému videodisků TED.

### **3.2.7. Omezení a nedostatky digitálního paradigmatu**

„Digitalizace“ se v současnosti považuje za nezpochybněný kulturní proces uchování citlivých, křehkých a zkáze podléhajících analogových artefaktů: digitalizace slouží

jako primární kulturní paradigma naší doby, jako prvotní a hlavní způsob zamezení rozpadu analogových artefaktů a zejména obsahu pocházejícího z analogových audiovizuálních mediálních formátů.

V našem současném pojetí je odpovědí na omezenou životnost materiálů a systémů pro ukládání dat představa procesů „migrace dat“ delegovaných na příští generace archivářů – a naděje, že vývojoví pracovníci „jednoho dne“ vyvinou trvanlivou hmotu pro digitální média jakožto datový nosič pro dlouhodobé uložení dat.

Proto je tato výzkumná práce pojata pouze jako dílčí krok v rámci snah o dlouhodobé uchování. Protože ve stále se zkracujících časových úsecích přibývá objemů dat, jež je třeba převádět, ukazuje se, že tato situace se časem stane neudržitelnou. Žádné jiné, použitelné alternativní řešení však v současnosti není na dohled.

Kromě toho se digitální kultura v současnosti zakládá na masové produkci levných elektronických čipů pro účely výpočetní techniky. Přetrvává také nejistota, co by se mohlo stát, až „jednou“ průmysl výroby čipů nastavený na jejich masovou výrobu začne výrobu omezovat nebo ji zcela ukončí kvůli ekonomickému krachu, nedostatku zdrojů vzácných kovů, nebo obojímu. Dlouhodobé skladování počítačových čipů bez průchodu proudu není řešením kvůli tzv. zinkovému moru. Proto je v současnosti nejisté, jak dlouho je digitální paradigma udržitelné jakožto platná a životaschopná metoda uchování kulturního dědictví shromážděného za staletí.

Nicméně vzhledem k závislosti na průmyslových výrobcích v oboru audiovizuálního obsahu v současné době není k dispozici jiné řešení tohoto problému. Kopírování z velmi starých analogových médií na o něco mladší analogové mediální systémy se v porovnání s digitalizací dnes považuje jednoznačně za průměrné a nedostatečné. Nyní na prahu druhé dekády 21. století již nevznikají nové analogové video formáty.

Proto i přes velmi kritický názor na současné digitální paradigma a jeho nedořešené otázky tato práce metodické použití digitalizace jako primárního a hlavního kulturního paradigmatu pro účely záchranného úsilí v rámci této výzkumné práce nadále nezpochybňuje.

Všechny analogové komponenty (videodisky a hardwarové přehrávače) použité při této výzkumné práci byly v jejím průběhu ponechány v původním stavu tak, aby bylo možno je restaurovat v analogovém stavu, pokud se v budoucnu změní názory či preference z hlediska jejich použitelnosti, případně dojde k revizi názorů na to, zda používat digitální technologii či nikoli. Tato výzkumná práce nevedla ke zničení ani vyřazení žádného analogového média ani přehrávače.

### **3.2.8. Stanovení konkrétního pracovního postupu pro proces digitalizace: systém digitalizace a uspořádání pracoviště na základě volby archivačního média**

Veškeré práce týkající se tohoto výzkumného projektu byly prováděny v rozmezí let 2004 a 2010, tudíž jejich technický rámec pro záchranné účely musel odpovídat obrazovým a datovým systémům, jež byly k dispozici v danou dobu. To znamenalo i vyřešit problémy z hlediska volby současných digitálních kodeků a úložných médií.

Vzhledem k předpokladům ohledně otázek digitálního paradigmatu v souvislosti s rizikem životnosti datových úložišť se jevilo nezbytností zvláště posoudit volbu archivačního média. Volba archivačního média byla zásadní a nejdůležitější podmínkou pro stanovení nejen samotného systému digitalizace, ale i pro uspořádání pracoviště a pracovní postup při procesu digitalizace.

Po přelomu století se sice stalo velmi oblíbeným postupem digitalizovat analogový audiovizuální signál přímo na jednotlivé datové soubory a tyto datové soubory ukládat přímo na zařízeních pro masové ukládání jako např. magnetické pevné disky (HDD) nebo elektrické flashové diskové jednotky (SSD), avšak ani jedna z těchto technologií není vhodná jako „archivační médium“, protože při užívání těchto zařízení pro ukládání velkých objemů dat je neustále zapotřebí migrace dat a redundance, aby nedocházelo ke ztrátám dat.

V dané době byly k dispozici další tři možnosti jako alternativy pro archivační médium: analogový přepis na filmový pás (např. 35 mm nebo 16 mm), digitální magnetická videokazeta (např. DV nebo Digital Betacam), nebo optické uložení na digitálních videodiscích (DVD či Blu-Ray). Čtvrtá alternativa archivačních médií –

digitální mikrofilm – ještě jako technologie nebyla k dispozici a použitelná.

Jelikož tento výzkumný projekt nebyl financován žádnou třetí stranou ani stipendiem, první možnost analogového přepisu na filmový pás nebyla možná kvůli ceně. Druhá možnost, digitální magnetické videokazety, byla považována ke konci první dekády 21. století za technologii na ústupu. Dalo se jasně předpokládat, že digitální magnetické videokazety budou brzy považovány za zastaralé.

Proto bylo jako archivační médium zvoleno optické ukládání na digitální videodisky. Díky celosvětovému pokrytí masovou distribuční sítí přehrávačů DVD Video již od uvedení na trh v roce 1997 a kompatibility s přehrávači Blu-Ray byl jako standardní master nosič zvolen disk DVD-R a digitální obrazový formát DVD-Video se svými možnostmi v rámci specifikací. Standard DVD-R a formát DVD-Video byly zvoleny i proto, že jeden digitální obrazový titul zaznamenaný v režimu DVD-Video odpovídá jednomu diskretnímu obrazovému souboru (soubor .vob) v rámci specifikace standardu DVD-R pro strukturu digitálních souborů (na rozdíl od DVD+R).

Jelikož je obecně známo, že skladovatelnost média DVD-R je jen pět až deset let, DVD-R nelze v žádném případě považovat za médium pro dlouhodobé uložení dat, protože u těchto optických médií je také nutno provádět migraci dat. Volba DVD-R jako archivačního média však rozšířila řadu základních metod ukládání informací – mechanicky (na vlastním analogovém zdrojovém médiu) a magneticky či elektricky (HDD a SSD) – o oblast optického ukládání dat (na DVD). Má se za to, že použitím široké škály různých základních metod uložení informací se navíc k redundanci, k níž přitom dochází, dosahuje i větší míry jejich zabezpečení z hlediska uchování.

Migrace dat DVD-R se jevila relativně snadnou a hladkou, jelikož proces migrace neruší žádná forma správy digitálních práv (DRM) ani šifrování, lze jej provádět několikanásobně rychleji než přehrávání audiovizuálního obsahu v reálném čase a lze jej v případě potřeby nastavit na automatickou funkci, popř. robotizovat.

Protože kvalitu záznamu na videodiscích TED bylo nutno odhadovat jako velmi nízkou oproti současným digitálním systémům, zhruba jako dvoutřetinovou oproti analogovému systému videokazet VHS, jevílo se vzhledem k finančním otázkám jako

velmi příhodné použití současných kompresních algoritmů (např. kodeky se ztrátovou kompresí) dokonce i v případech, kdy by v budoucnosti díky vývoji techniky mohlo být možno používat výlučně nekomprimované a bezztrátové kodeky. Z hlediska digitální matrice je nutno uvažovat maximální rozlišení videodisků TED cca 200 x 300 pixelů. Kvůli ceně nebyly v procesu digitalizace použity speciální DVD-R rekordéry, protože jejich kvalita digitalizace byla považována za příliš dobrou vzhledem k nízké míře zdrojového analogového signálu při přehrávání videodisků TED.

Proto byl jako vlastní fyzický archivační nosič zvolen disk DVD-R a jako celkový rámeček vlastního procesu digitalizace standard DVD-Video na disku DVD-R se svými možnostmi a specifikacemi. Toto rozhodnutí dále ovlivnilo nejen volbu obrazového kodeku (MPEG2), volbu rozlišení převáděného do digitální formy (standardní), ale i výchozí datovou přenosovou rychlost a další technické specifikace výchozí tvorby audiovizuálních datových souborů na archivačním nosiči (jako programové proudy MPEG2 v kontejnerech .vob).

Digitální master soubory byly následně vytvářeny vyhledáváním dat ze struktury souborů DVD-R a konverzí na jednotlivé programové proudové soubory ve formátu MPEG2 v zařízeních pro masové ukládání dat jako např. pevné diskové jednotky. Digitální master soubory byly později použity i pro vytváření tzv. proxy souborů (ve formátu MPEG4) o mnohem menší velikosti pro usnadnění přístupu v databázi a tím i rychlejší vyhledání dat na úložném zařízení. Převzorkování a dostatečné přenosové rychlosti pomohly minimalizovat digitální artefakty ve výchozích datových souborech na archivačních nosičích DVD-R, ale i v digitálních master souborech. Výraz „digitální master soubory“ však nesmí být chápán ve smyslu „master kvality“ při tzv. procesu „remasteringu“, jejíž vytvoření cílem této výzkumné práce v žádném případě nebylo.

Na základě těchto rozhodnutí byly všechny tituly z videodisků TED digitalizovány nejprve ve standardu DVD-Video a na DVD-R jako fyzický archivační nosič. Jednotlivé soubory byly vyhledány ve struktuře souborů nosiče DVD-R, exportovány a zabaleny do datových kontejnerů .mpeg, aby je bylo možno použít jako jednotlivé digitální master soubory (jako programové proudy MPEG2). Tyto digitální master soubory byly v záchranné databázi opatřeny indexy pro referenci a navíc i jako přímý odkaz na soubor pro externí spuštění přehrávání. Byly dále použity k výrobě proxy



souborů o menší velikosti jako upoutávek v rámci uživatelského rozhraní databáze.

Z praktického hlediska archivační nosič posloužil při této výzkumné práci i jako záložní nosič v případě technických problémů v pozdějších fázích při tvorbě multimediální databáze. Pojem „archivační nosič“ tak lze chápat i jako „záložní“ či „přechodný“ nosič.

### **3.2.9. Volba databázového aplikačního softwaru pro tvorbu multimediální databáze**

Jakmile byl filmový obsah z repertoáru videodisků TED k dispozici jako jednotlivé datové soubory, bylo nutno zvolit konkrétní databázový aplikační software pro účely integrace těchto audiovizuálních datových souborů s metadaty – textovými informacemi týkajícími se filmografie, ale také s momentkami z titulů jako ikonografickými symboly pro orientaci a navigaci v uživatelském rozhraní databáze.

Proces volby konkrétního databázového aplikačního softwarového produktu vycházel z určitých předpokladů, jaké požadavky tento aplikační software musí splňovat.

Výpočetní infrastruktura nejprve vycházela z modelu osobního počítače (PC), který vyžaduje specifický operační systém („OS“). V průběhu této výzkumné práce (2004 – 2010) byly dvěma převládajícími operačními systémy pro PC Microsoft Windows a OSX od Apple Inc. V první dekádě století převládal operační systém Microsoft Windows verze XP, který využíval tzv. platformu čipů Intel. Ve stejném období přišel OS OSX firmy Apple Inc. s velmi uživatelsky přívětivým grafickým uživatelským rozhraním pro PC s použitím podkladové platformy UNIX pro bezpečnost funkce.

Prvotním nezbytným předpokladem, který musel zvolený databázový aplikační software splňovat, byla dostupnost pro obě dominantní platformy operačních systémů dané doby: aplikační software musel fungovat s Windows i s OSX.

Druhým požadavkem, který musel zvolený databázový aplikační software splňovat, byla nezbytná míra integrace multimediálních prvků. Software musel být schopen nejen integrovat filmový obsah z datových souborů jako seznam názvů souborů, ale i

spouštět audiovizuální soubory přímo z databázové aplikace a nabízet přehrávání audiovizuálních souborů z uživatelského rozhraní databázové aplikace – tak, aby nebylo nutné otevírání externích oken (pocházejících z externí aplikace přehrávače) a tím ani vrstvení oken v rámci uživatelského rozhraní.

Jelikož by doba načítání velkých souborů v rámci uživatelského rozhraní mohla být problémem, musel být databázový aplikační software dále schopen nabízet možnost přímého propojení konkrétního audiovizuálního datového souboru s externí aplikací pro přehrávání a jeho otevření a přehrání mimo vlastní databázovou aplikaci.

Požadovanou funkcí bylo dále zobrazení statických obrázků v uživatelském rozhraní databázové aplikace a také textový obsah ve formě jak textových polí s možností indexace, tak polí volného textu bez nutnosti indexace.

Co se týče hardwaru, systém PC by měl jako materiální základna fungovat alespoň 10 let po skončení dekády 2000 – 2010. Co se týče hardwaru pro Apple OSX, měla by databázová aplikace fungovat s čipy architektury PowerPC i Intel. I když během této dekády zesílilo hnutí za otevřené zdroje, zejména po zavedení distribuce Ubuntu OS Linux, neexistovaly vhodné aplikace pro multimediální databáze, jež by fungovaly se zdarma šířenými OS Linux i na platformě vlastnických OS Windows a OSX.

S těmito předpoklady a požadavky byl jako databázový aplikační software zvolen FileMaker Pro společnosti FileMaker, Inc., bývalé dceřiné firmy Apple Computers Inc.

Zvláštní multimediální databáze pro tuto výzkumnou práci byla zcela vytvořena pomocí databázového aplikačního softwaru FileMaker Pro verze 8.5v2, vydané 30. listopadu 2007. Softwarovou licenci pořídil autor. Pro účely použití třetími stranami v budoucnosti si tyto strany budou muset pořídít nové licence, jelikož se jedná o komerční vlastnický softwarový produkt.

Software FileMaker se osvědčil pro migraci dat v režimu upbound, kdy speciálně vytvořený soubor databázové aplikace lze v případě změn základního hardwaru a operačního systému importovat do pozdějších a vyšších verzí. Tento databázový aplikační software také nabízí širokou škálu možností exportu obsahu včetně exportu

XML za použití stylových jazyků XSL přesně podle konkrétních požadavků. Jako profesionální databázový produkt umožňuje i dotazy na data MySQL.

Protože v dané dekádě byly převažující verzí softwaru Microsoft Windows XP, verze programu FileMaker Pro, V. 8.5v2 pro Windows s Windows XP funguje velmi dobře. Společnost FileMaker Inc. sice nezaručuje, že tato verze softwaru bude fungovat s Windows Vista nebo Windows 7, avšak měla by. Případné problémy by měly vyřešit novější aktualizace na vyšší verze programu FileMaker Pro.

Co se týče OS Apple OSX, FileMaker Pro, V. 8.5v2 funguje velmi dobře s operačními systémy od verzí OSX 10.4.X Tiger (vydána v r. 2005) do OSX 10.6 Snow Leopard (vydána 2009). OSX 10.4 Tiger funguje i na starších typech hardwaru Apple G3, G4 a G5 s architekturou na platformě čipů PowerPC. OSX 10.5 Leopard a OSX 10.6 Snow Leopard umožňují běh aplikace FileMaker Pro i na novějších čipech platformy Intel, kdy firma Apple přešla z platformy PowerPC na Intel (2005 – 2007).

Rozpětí deseti let se z hlediska historického výzkumu jeví jako velmi krátká doba, ale z hlediska hardwaru a operačního systému odráží rychlý vývoj digitální technologie v dané době. Zatímco historické rozpětí pouhých deseti let v dostupné technické infrastruktuře může přinášet další obavy ohledně „digitálního paradigmatu“, volba operačních systémů Windows i OSX by měla z hlediska hardwaru a operačních systémů poskytovat dostatečný rámec, zejména vzhledem k tomu, že osobní počítač je významným celosvětově masově vyráběným produktem již od 80. let 20. století.

Pokud by společnost FileMaker, Inc. přestala podnikat či fungovat, bývá zvykem, že někdejší vlastnické softwarové produkty jsou následně k dispozici zdarma na webových stránkách se „starým softwarem“.

Ačkoli funkce relační databáze nebyla u této databázové aplikace bezprostředním cílem ani požadovanou funkcí pro tento výzkumný projekt, FileMaker Pro funkce jako dotazy MySQL má pro případ, že by byly zapotřebí v budoucnosti.

### **3.2.10. Volba výpočetního prostředí z hlediska hardwaru, operačního systému a softwarových utilit**

Databázový aplikační software FileMaker Pro vyžaduje rozšiřitelnou vlastnickou technologii multimedialního rámce Apple Quicktime jako nedílnou část svých multimedialních funkcí. Software Quicktime je dostupný jako přídatná technologie pro operační systém Windows, bylo však přirozenou volbou zřídit záchrannou databázi pro tuto výzkumnou práci s hardwarem Apple a operačním systémem OSX.

Pro přehrávání audiovizuálních souborů v kodeku MPEG2 je vyžadována instalace „MPEG Playback Component for Quicktime“ od Apple v obou operačních systémech. Protože využívá vlastnický kód licenční skupiny MPEG, uživatelé z řad třetích stran musejí uhradit mírný licenční poplatek.

Hardware představoval osobní počítač Apple G4 z roku 2001, s procesorovou kartou Sonnet Technologies upgradovanou na taktovací kmitočty 1,8 GHz čipu PowerPC. Paměť RAM tvořilo 1,38 GB SDRAM. Tento Apple G4 byl osazen přídatnými interními magnetickými pevnými disky pro ukládání a zálohování zdrojových a databázových souborů. Jako operační systém byl použit OSX 10.4 Tiger a pozdější OSX 10.5 Leopard.

Pro tvorbu proxy souborů MPEG4 v kodeku H.264 (určených k přehrávání v rámci uživatelského rozhraní databázové aplikace) z digitálních master souborů MPEG2 byl použit další hardware – zařízení Elgato Turbo.264 pro urychlení procesu konverze z formátu MPEG2 do formátu MPEG4 v kodeku H.264.

Jako softwarová utilita pro převod master souborů MPEG2 na menší proxy soubory MPEG4 (v kodeku H.264 na základě architektury Quicktime) byl použit software MPEG Streamclip verze 1.9.x, získaný jako freeware od vývojové firmy Squared5. Soubory MPEG2 zůstaly beze změn, proces konverze na proxy soubory použil algoritmy pro odstranění řádkového prokladu (deinterlacing) implementované v softwaru MPEG Streamclip, kdy došlo ke snížení přenosové rychlosti a rozlišení.

### 3.2.11. Vytvoření a nastavení struktury databáze a návrh jejích funkcí

Po volbě databázového aplikačního softwaru bylo nutno stanovit definici, specifikace a strukturu databáze, nejprve co do tříd databázových polí, definicí a popisů polí. Určení databáze z hlediska tříd, definicí a popisů polí bylo základem pro stanovení specifikací datových záznamů (tabulek datových záznamů) jakožto základní a logické funkční jednotky databáze. Takto byla vytvořena struktura databáze.

Třídy polí stanoví, zda má být obsah pole audiovizuální, zvukový, obrazový, textový, číselný, či tvořený odkazy na soubory. Definice polí určují, zda vkládání do konkrétního pole může být volné (jako volné vkládání textu omezené či neomezené délky), nebo bude-li omezeno na zvláštní formu (např. formy kalendářních dat). Pro specifikaci těchto definic polí je nutno nejprve dát konkrétnímu datovému poli interní název. Externí názvy popisů polí (viditelné v uživatelském rozhraní) mohou sledovat toto interní pojmenování databáze a přizpůsobovat se mu u konkrétních datových polí, ale v případě potřeby mohou být použity i odlišné názvy popisů polí.

Nastavení databáze z hlediska tříd, definic a popisů polí určuje celkový charakter záchranné databáze jakožto její rámcovou strukturu. Kompilace všech datových polí na jednu vstupní jednotku se nazývá datový záznam (tabulka datového záznamu). Jeden datový záznam (se svými datovými poli) byl použit pro zastoupení jednoho titulu z videodisku TED. Všechny informace týkající se jednoho konkrétního titulu na videodisku TED lze nalézt v rámci jednoho konkrétního datového záznamu.

Po nastavení logické struktury databáze bylo nutno navrhnout její funkci co do určení vzhledu datového záznamu tak, aby poskytoval přehledný přístup ke kompletním údajům o každé položce v databázi pocházející z konkrétního titulu na videodisku TED. Proto bylo nutné navrhnout grafické uživatelské rozhraní na úrovni datového záznamu tak, aby se zobrazila všechna databázová pole z hlediska jak názvů popisů datových polí, tak informací o jejich obsahu ze všech datových polí datového záznamu. Tím byla vytvořena základní funkčnost databáze a uživatelské pohodlí pro zajištění dobré využitelnosti.

Základní funkce, např. pro zadávání, třídění, vyhledávání a výběr, byly založeny na

souboru funkcí, jež daný aplikační software nabízí. Protože grafický výstup informací z každého datového záznamu lze směřovat buď na monitor počítače, nebo do tisku na papír, bylo potřeba sestavit a navrhnout dvě různá řešení grafického výstupu pro zobrazení na monitoru a pro výstup informací z datového záznamu pro tisk.

Aplikační software FileMaker Pro se dodává s řadou šablon pro využití v databázích v kancelářském prostředí a na trhu byly k dispozici multimediální databáze s jinou architekturou (i okamžitě použitelné šablony pro software FileMaker), žádná z nich však nevyhovovala specifickému účelu této záchranné databáze, jelikož tyto šablony a „instantní“ multimediální databázové aplikace postrádaly plnou flexibilitu pro práci s třídami databázových polí, definicemi a popisy polí tak, jak vyžadoval tento konkrétní případ.

Zvláštním účelem této záchranné databáze bylo poskytnout přístup k filmovému obsahu jako nedílné součásti vlastní textově orientované databáze, s integrovanými dalšími prvky jako jsou nehybné záběry (momentky pro symbolické znázornění filmového díla) a textové popisy z hlediska filmografie, poznámky a další metadata.

Protože digitální master soubory v kodeku MPEG2 byly příliš velké a načítaly by se příliš dlouho, byly při tvorbě databáze tyto větší digitální master soubory (formátu MPEG2) a menší proxy soubory (ve formátu MPEG4) navzájem odděleny. Během přehrávání proxy souborů začleněných v grafickém rozhraní databáze musely být zároveň dostupné i větší master soubory formou přímých odkazů pro okamžité přehrávání ve zvláštním okně pomocí externího softwarového přehrávače. Tato funkce „hot link“ či „launch“ (start) umožňuje přístup k proxy souborům (o nižší kvalitě) a zároveň i k původním master souborům přímo z uživatelského rozhraní databáze. To bylo z hlediska funkcí při výběru softwarové aplikace zásadní a přispělo to také k utváření funkcí speciální databázové struktury.

Jevilo se také nezbytným uložit uchovaný filmový obsah (jako datové soubory) mimo vlastní databázový soubor, a oddělit tak jediný multimediální databázový soubor a vícero filmových datových souborů vzešlých z procesu digitalizace videodisků TED. To přineslo další úroveň separace, jíž musela struktura databáze vyhovět a pracovat s ní. Tato úroveň separace vyžaduje pozornost, aby byla zachována funkčnost

hierarchických cest k souvisejícím souborům.

Vlastní struktura databáze a její fungování bude popsáno podrobně později v rámci návodu k použití záchranné databáze, jelikož její použitelnost závisí na její struktuře a funkčnosti.

V rámci „popisu pracovního postupu jako praktické metodiky“ postačí poznamenat, že vytvoření databázové struktury a návrh jejího fungování bylo nezbytným krokem.

### **3.2.12. Redakční práce: editace datových záznamů multimediální databáze**

Jakmile bylo hotovo nastavení záchranné databáze z hlediska struktury a funkce a databáze byla připravena k použití, byla prováděna redakční práce – vytváření datových záznamů jakožto logických jednotek multimediální databáze. Kromě procesu digitalizace obsahu videodisků TED do jednotlivých digitálních datových souborů se jednalo o časově nejnáročnější součást záchranné práce.

Pro každý jednotlivý titul z videodisků TED bylo třeba vytvořit a editovat zvláštní datový záznam databáze.

Poté bylo třeba získat filmografický a další text metadat, zkompilovat jej a vložit do záchranné databáze. Bylo třeba vytvořit momentky – záběry z uchovávaných filmových děl, které byly jako ikonky použity v rámci datových záznamů. Bylo potřeba konvertovat master soubory na proxy soubory. Bylo nutno vytvořit a aplikovat zásady pojmenování. Do specifických datových polí v rámci datových záznamů bylo potřeba importovat audiovizuální proxy soubory (ve formátu MPEG4) za účelem zobrazení a přehrávání, přičemž digitální master soubory (ve formátu MPEG2) byly opatřeny odkazy jako externí datové soubory pro externí spouštění.

Konečně bylo nutno veškeré jednotlivé prvky zkompilovat a vložit jako artefakty do každého jednotlivého datového záznamu pro každý titul videodisku TED. V případě chybějících prvků bylo nutno tento chybějící status zaznamenat a uvést. Bylo třeba zaznamenat a identifikovat sady titulů složené z vícera jednotlivých diskových titulů.

### **3.2.13. Vytvoření možností pro pokračování výzkumu a export dat ze záchranné databáze do rozsáhlejších rámců archivace**

Databáze byla ponechána otevřená pro budoucí pokračování výzkumu a využití. Jejím smyslem je nejen umožnit vkládání dalších, v současnosti neznámých či ztracených titulů z videodisků TED do databáze (případně nalezených později), ale i změnit celou strukturu databáze z hlediska specifikací (třídy, definice, popisy polí nebo kompilace datových záznamů). Zbylé otevřené možnosti předané záchranné databáze mají za účel umožnit vkládání dalších datových polí do databáze v případě pozdější potřeby – jelikož procesy exportu dat lze pouze snižovat počet datových polí získaných a exportovaných z databáze.

Otevřenost databáze z hlediska struktury se takéjevila nezbytnou pro případ, že by v budoucnu bylo možno přenést obsah databáze do jiného, vyššího rámce digitální archivace (např. do digitálních audiovizuálních archivů pracujících se zařízeními pro ukládání velkých objemů dat). To platí zejména proto, že datovou formu záchranné databáze a její soubory je nutno zajistit z hlediska migrace proti ztrátě dat.

Pro export obsahu databáze samotný aplikační software poskytuje širokou škálu funkcí. Ty zahrnují možnosti exportu XML pomocí „stylových jazyků XML“ pro na míru uzpůsobený export. XML („Extensible Markup Language“) je metoda popisu hierarchicky strukturovaných datových záznamů v textových datech. XML se používá pro přenos dat mezi výpočetními systémy, je-li potřeba nezávislost na platformách a aplikacích. Jazyk XML byl vytvořen v roce 1998 a brzy se stal faktickým standardem výměny textových dat pocházejících z obsahu databází. V průběhu této výzkumné práce byl zejména rozsáhle využíván pro pracovní toky textového obsahu metadat v audiovizuálním rámci (např. editory NLE, internetové video databáze atd.).

Audiovizuální datové soubory (včetně momentek) v rámci této výzkumné práce byly uloženy transparentně mimo databázový soubor, tj. externě – mimo oblast souborů záchranné databáze, přitom však byly stále spojeny s databází jako pevné a hierarchické souborové odkazy. Exportní relace tak mohou vést k novým kombinacím těchto externě uložených audiovizuálních datových souborů a souborů generovaných jazykem XML. To umožňuje sestavení nových hierarchických cest k souborům či



dokonce nových relačních cest k souborům v jiných rámcích archivace po exportu.

Jelikož byla funkci exportu věnována pozornost již na začátku sestavování strukturně založené databáze, bylo také nutno velmi záhy vyřešit strukturu ukládání zdrojových souborů. Tím je dána velká míra flexibility pro budoucí využití výsledků této výzkumné práce.

### **3.2.14. Výstup výsledků výzkumné práce na digitálních nosičích**

Výstup této výzkumné práce je předkládán jako digitální data na digitálním úložném zařízení, jež je dočasným řešením uložení. Tato kolekce dat obsahuje aplikační databázový soubor multimediální databáze, všechny zdroje digitalizace, proxy soubor a momentky plus další tištěný materiál v digitální formě jako zdroj obsahu (např. sken tří katalogů spotřebních videodisků z let 1973, 1975 a 1977, sken původního návodu k použití přehrávače videodisků TED či sken schémat obvodů přehrávače).

Německý národní archiv, Německá národní filmotéka ani žádné jiné technické muzeum, veřejný archiv či vysoká škola v Německu neprojevíly v dané době zájem o kuratelů nad tímto a výzkumným projektem. V rámci evropské dělby práce i z hlediska uchování evropského audiovizuálního odkazu byl tento záchranný projekt uskutečněn jako doktorská disertační práce v rámci FAMU a výsledná data jsou určena k uložení pod správou Národního filmového archivu ČR pod zámkem.

### **3.2.15. Právní aspekty záchrany audiovizuálního kulturního dědictví**

V rámci této výzkumné práce byl audiovizuální materiál digitalizován a poté uložen jako druhá digitální kopie odlišná od původní analogové hmoty za účelem záchrany. Po schválení této doktorské výzkumné práce ze strany FAMU je kolekce digitálních dat určena pro Národní filmový archiv ČR k trvalému uložení a správě v budoucnosti.

Přestože tato výzkumná práce nepočítá s opětovným šířením ani dalším množením za komerčními ani nekomerčními účely, digitální ztvárnění „analogového originálu“ má právní dopad vzhledem k autorskoprávní povaze obsahu, s nímž bylo zacházeno, jelikož se jedná o duševní vlastnictví.

Protože digitalizace se stala primární metodou nejen uchování audiovizuálního kulturního dědictví, ale i novou formou komerčního množení a šíření filmového obsahu, právní otázky se staly vážnou překážkou provádění záchranných projektů týkajících se filmového obsahu.

Nicméně podle Evropské úmluvy o ochraně audiovizuálního dědictví vydané jako smlouva EU v roce 2001 (zveřejněné 8. listopadu 2001) se v článku 1 stanoví: “Cílem této úmluvy je zajistit ochranu evropského audiovizuálního dědictví a jeho ocenění jako umělecké formy i záznamu naší minulosti formou sběru, uchování a zpřístupnění pohyblivého obrazového materiálu pro kulturní, vědecké a výzkumné účely ve veřejném zájmu.“

Tímto se prohlašuje, že v dobré víře a při čestném používání při přiznání autorského zákona tato práce vycházela ze zásad Evropské úmluvy o ochraně audiovizuálního dědictví. V žádném případě nebylo úmyslem poškodit autorská práva, jelikož tento záchranný výzkumný projekt se zaměřil výlučně na ochranu repertoáru na videodiscích TED s cílem zpřístupnit jej pro budoucnost, jak stanoví Evropská úmluva o ochraně audiovizuálního dědictví ve své preambuli, „vzhledem k tomu, že pohyblivý obrazový materiál je nedílnou součástí evropského kulturního dědictví, a členské státy zajistí, aby byl zabezpečen a chráněn pro budoucí generace“.

Zatímco Evropská úmluva o ochraně audiovizuálního dědictví se zaměřuje výrazně na „zákonné ukládání“ ze strany vlastníků autorských práv do veřejných archivů, aby nedocházelo ke střetům s vlastníky autorských práv v mezinárodním měřítku, toto platí podle německého zákona o státem spolufinancovaných produkcích pohyblivého obrazu, filmových děl i tištěných knih (jako dalšího odvětví kulturního dědictví), kdy obojí musejí výrobci či vydavatelé podle německého zákona ukládat v Německé národní knihovně.

Článek 9 Evropské úmluvy o ochraně audiovizuálního dědictví se tudíž nemusí vztahovat na „neuložený audiovizuální materiál“ jako např. materiál pocházející z videodisků TED, je-li stanoveno: „Každá smluvní strana je povinna podporovat a propagovat obnovu zákonně uloženého pohyblivého obrazového materiálu, který

tvorí její audiovizuální dědictví, jehož fyzická kvalita se zhoršila.“ Jistá „osiřelost“ tohoto neuloženého audiovizuálního materiálu je prostě důsledkem skutečnosti, že v dané době neexistoval žádný obecný zákon o tom, že veškerý repertoár videodisků TED je nutno ze zákona ukládat v národních či veřejných archivech.

Jedinou výjimkou jsou hudební produkce (např. hudební tituly na videodiscích TED), jež musely být ze zákona ukládány v Německém hudebním archivu – což se i dělo. Archivy, o nichž bylo zjištěno, že uchovávají součást repertoáru videodisků TED, však neprojevily v dané době žádný zájem o uchování materiálu digitalizací. I když Evropská úmluva o ochraně audiovizuálního dědictví selhává u „osiřelého“ materiálu, v průběhu této výzkumné práce se ukázalo, že v této oblasti zachování kulturního dědictví existovalo určité právní vakuum, ale i plány (alespoň v Německu) zavedení právoplatné metody formou vytvoření nového zákona, který by se zabýval „osiřelým“ audiovizuálním materiálem z hlediska uchování. Nicméně tempo rozpadu materiálů technologie nosičů nesneslo z hlediska zachování odkladu. Navíc se ukázalo zcela zřejmým, že udělení svolení k autorským právům již není možné, protože všichni vydavatelé obsahu na videodiscích TED již ukončili činnost a po uplynutí 30 – 40 let již smluvní materiály daných společností nebyly k dispozici ani archivovány. To platí i vzhledem k tomu, že původní vlastníci autorského materiálu již nemusejí mít ekonomický zájem na ochraně a zachování svého obsahu z videodisků TED.

Jelikož kvalita dosud zachovaného materiálu – jak hardwaru přehrávačů disků TED, tak softwaru (titulů) videodisků rapidně klesala, byla tato výzkumná práce pojata jako „nouzové opatření“ ve smyslu článku 10 Evropské úmluvy o ochraně audiovizuálního dědictví: „Každá smluvní strana přijme příslušná opatření k zajištění ochrany pohyblivého obrazového materiálu, který tvoří její audiovizuální dědictví, jenž je vystaven zřejmému ohrožení své hmotné existence, není-li jinak chráněn podle podmínek zákonného uložení.“

Je nutno přiznat, že tato výzkumná práce s cílem zachování audiovizuálního obsahu byla prováděna v poměrně slabém právním rámci. Krajním právním prostředkem bylo, že autor jednal i jako soukromá osoba podle německých zákonů a měl všechny videodiskové tituly ve svém osobním vlastnictví v době, kdy v Německu vytvářel a uchovával jejich „kopie“. To nynější německý autorský zákon povoluje jako

„soukromou kopii“, není-li zdrojový nosič nijak „šifrován“ či „chráněn proti kopírování“.

A konečně byl tento doktorandský výzkumný projekt realizován i jako příklad (či obecně vzor) uchování raného elektronického a filmového materiálu z již zastaralých analogových videosystémů. Vzhledem k rychlému tempu technického vývoje médií za poslední dvě desetiletí je nutno tuto doktorandskou výzkumnou práci považovat i za vzor pro práci s otázkami evropského autorského práva. Národní autorské právo zjevně reaguje na nové technické obzory v digitální oblasti, nutné pro zachování přístupu k rychle zastarávajícím médiím analogové éry, se značným zpožděním. Proto snad platí, že „vzorová role“ této výzkumné práce je platná i z hlediska nakládání s nejistotami při výzkumu ve slabém právním rámci na národní úrovni.

## **4. Počátek, vývoj a průběh výzkumné práce: Uznání sítě spolupracovníků, kteří poskytovali odborné znalosti a artefakty**

### **4.1 Víc než jen předmluva: hlubší metodická úroveň**

Veškerý výzkum uskutečnil výlučně a pouze autor – výzkumník, jak je popsáno v předchozím oddílu. Zejména veškerou záchrannou práci včetně digitalizace audiovizuálního obsahu a redakční práci s multimediální databází prováděl výlučně a pouze autor – výzkumník. Omezené zdroje financování nezbytného např. k pořízení hardwaru, zařízení a přístrojů či financování cestovních výdajů za účelem výzkumu si zajišťoval výlučně autor této výzkumné práce.

Nicméně celý projekt by nebyl možný ani proveditelný bez laskavé a mimořádně šlechetné pomoci celé sítě podporovatelů, kteří nejenže osobně představovali zdroj odborných znalostí, nýbrž měli i zásadní vliv na vznik, vývoj a průběh celého výzkumného projektu.

Bývá sice zvykem uvést poděkování za takovou pomoc či inspiraci v předmluvě k prezentaci výsledků výzkumu, avšak v tomto případě by to nebylo vhodné.

Uvedenou síť opor lze obvykle chápat jako zdroj východiska či směrodatných rad pro výzkumnou práci, ovšem v tomto případě je nutno uvést, že jejich podpora byla naprosto zásadní a těsně spjatá a provázaná s celým průběhem výzkumné práce na hlubší metodické úrovni.

Proto je nutno jejich účast podrobně popsat v kontextu časové mapy vzniku a vývoje této výzkumné práce. Toto uznání může také umožnit další studium a budoucí výzkum, jelikož umožní dohledat osobní zdroje informací a historického know-how.

### **4.2 Čtyři nejdůležitější podporovatelé**

Tento projekt se těšil podpoře čtyř nejdůležitějších pomocníků, kteří zprostředkovali přístup k této konkrétní oblasti výzkumu na zásadní a průkopnické úrovni. Jejich jména je nutno uvést jako první, aby jejich zásadní úloha byla zřejmá i později

v rámci popisu časové mapy.

Těmito čtyřmi nejdůležitějšími podporovateli byli:

Dr. Gerhard Kuper, Wedel (Holstein)

Franz-Eberhard Krause, Berlín

Horst Nebe, Hamburk (19. 11. 1922 – 26. 1. 2007)

Horst Lukat, Berlín (12. 1. 1921 – 24. 2. 2009)

### 4.3 Vznik a vývoj výzkumného projektu

Ve dnech 6. – 11. května 2004 se v Berlíně konala konference a výstava v rámci 116. mezinárodní Konvence AES (Audio Engineering Society). **Werner Hinz**, nyní již penzionovaný technik, který mj. pracoval jako přístrojový technik v rozhlasové stanici Rádio Svobodný Berlín (Sender Freies Berlin – SFB, nyní RBB), na akci přednesl příspěvek o raných průkopnických metodách ukládání dat na optických discích. Autor Wenera Hinze po vystoupení kontaktoval a vyjádřil zájem o zahájení výzkumné práce týkající se vývoje historických „videodisků Telefunken“.

Werner Hinz zanedlouho tuto myšlenku tlumočil **Reinhardu Sahrovi**, který dříve pracoval jako vedoucí národní pobočky a ředitel německé sekce AES. V průběhu soukromé večerní recepce v rámci konvence AES byla tato myšlenka brzy přednesena **Dr. Gerhardu Kuperovi**.

Dr. Gerhard Kuper prováděl od počátku roku 2003 rešerši pro lokální výstavu o působení společnosti AEG-Telefunken ve městě Wedel (poblíž Hamburku), týkající se bývalé továrny na výrobu magnetofonových zařízení. Tato dočasná výstava na téma „Společnost AEG-Telefunken ve městě Wedel“ byla zahájena na jaře 2004 ve Vlastivědném muzeu Wedel (Heimatmuseum Wedel), nedlouho před konvencí AES. Při své práci ve Wedelu Dr. Gerhard Kuper navázal kontakt s Mathiasem Schüllerem, synem Eduarda Schüllera, od jehož narození v lednu 2004 uplynulo 100 let a který nejen vynalezl magnetickou hlavu (a magnetofon jako takový), ale později byl i jedním ze čtyř vynálezců systému videodisků TED.

Mathias Schüller velmi ochotně poskytl přístup k exponátům z dědictví po Eduardu Schüllerovi. Mezi nimi byla nejen technická dokumentace a výstřižky z tisku o historii videodisku TED, nýbrž i přehrávač videodisků TED ve stříbrném provedení z roku 1973 a několik titulů na videodiscích TED. Z těchto zdrojů o historii videodiskového systému TED čerpal poznatky i Dr. Gerhard Kuper pro krátký článek o systému TED zveřejněný v rámci tištěného katalogu k výstavě.

Asi dva měsíce po berlínské konvenci AES se Dr. Gerhard Kuper na soukromé letní akci v domě Reinharda Saha poblíž Hannoveru opět setkal s Reinhardem Sahrem, Wernerem Hinzem a také s **Friedrichem Engelem**, a to 3. července 2004. Friedrich Engel právě dokončil historii magnetického pásku německého chemického koncernu BASF a ještě před akcí dostal od Reinharda Saha výtisk Kuperova katalogu výstavy z Wedelu. Tato letní party u Reinharda Saha byla nejen impulsem pro spolupráci Dr. Gerharda Kupera a Friedricha Engela na společné „Chronologii technologie magnetického pásku“ zaměřené na firmy BASF a AEG-Telefunken, nýbrž oživila také autorovu výchozí myšlenku „zpracovat historii videodisku Telefunken“.

Proto se následně po vlastním výzkumu na téma videodisků TED Dr. Gerhard Kuper rozhodl obrátit na autora a navštívit jej osobně dne 19. srpna 2004.

Ještě před tímto setkáním vstoupil na scénu další důležitý podporovatel. V červenci 2004 se na Dr. Gerharda Kupera obrátil **Horst Nebe**, který chtěl věnovat svůj použitý magnetofon sběratelům a pracovní skupina pro sběratele historického vysílacího zařízení (AST) při radiostanici Norddeutscher Rundfunk Hamburk (NDR) mu doporučila spojit se s Dr. Gerhardem Kuperem. Dr. Gerhard Kuper záhy zjistil, že Horst Nebe byl přímým svědkem éry videodisků TED, a sdělil to autorovi.

Horst Nebe v 60. letech pracoval jako fotograf a promotér nahrávací společnosti TELDEC Schallplatten GmbH v Hamburku. V roce 1970 byl v Berlíně během úvodních testů masteringu před světovou premiérou videodiskového systému TED pověřen natočením zkušebního filmového materiálu. Později se stal kameramanem a producentem hudebních videoklipů určených k vydání na discích TED na značce TELDEC. Horst Nebe tedy znal nejen výzkumnou laboratoř TELDEC v Berlíně a její někdejší pracovníky, ale i hamburské ústředí nahrávací firmy TELDEC v Hamburku,

protože pro obě zařízení pracoval.

Dr. Gerhard Kuper a autor se na setkání dne 19. srpna 2004 rozhodli obrátit se na Horsta Nebeho a sejít se s ním osobně. Horst Nebe překvapivě navrhl setkání ve městě Nortorf (ve Šlesvicku-Holštýnsku, poblíž Neumünsteru) v městském muzeu.

Toto setkání s Horstem Nebem se uskutečnilo 7. září 2004. Lze říci, že v podstatě spustilo tento výzkumný projekt, jelikož Horst Nebe byl velmi vstřícný a nápomocný při určování jmen a funkcí řady důležitých osob a svých bývalých spolupracovníků, kteří se kdysi podíleli na výzkumu, výrobě, řízení a marketingu projektu videodisků TED. Horst Nebe dále autora a Dr. Gerharda Kupera seznámil s muzeem v Nortorfu a s **Lutzem Bertramem**, vedoucím neziskového sdružení muzea, jenž přispěl poznatky o významu bývalého místního závodu na množení zvukových nahrávek a dceřiného podniku firmy Teldec. Z hlediska replikace byly všechny disky TED vyráběny v této rozmnožovně TELDEC PRESS v Nortorfu. Exponáty vystavené v muzeu v Nortorfu byly také zdrojem cenných poznatků o detailech práce rozmnožovny a jejím významu po druhé světové válce.

Díky tomuto setkání s Horstem Nebem v Nortorfu autor získal nejen cenné výchozí informace pro další výzkum, ale i cca polovinu jeho sbírky videodisků pro výzkumné účely. Horst Nebe také zařídil, že autor získal pro výzkumné účely první přehrávač videodisků TED (černý model z roku 1975, který byl uveden na trh) z Hamburského muzea elektřiny. S přehrávačem a videodisky tak autor mohl provést první praktické zkoušky videodiskového systému a získat tak první praktické zkušenosti s křehkostí této technologie a jejími omezeními vzhledem k nadcházející záchranné práci.

Horst Nebe vnesl zásadní podnět a život do teoretické myšlenky na výzkum na toto téma a načasování setkání s ním bylo dokonalé. Horst Nebe sice odmítl poskytnout rozhovor na záznam, jež by umožnil přepis jeho vzpomínek, hodlal zato napsat vlastní text. Bohužel však po transplantaci kyčelního kloubu v říjnu 2004 utrpěl vážný záchvat mozkové mrtvice, z níž se již nezotavil. Vznikl tak pouze náčrt plánovaného textu. Na otázky vzešlé zpětnou vazbou z faktických rozporů v textu Horsta Nebeho již nebylo možno získat odpověď. Horst Nebe zemřel 26. ledna 2007. Vdova po něm nesmírně laskavě prostřednictvím Dr. Gerharda Kupera přenechala druhou polovinu



sbírky videodisků TED z pozůstalosti svého manžela pro účely této výzkumné práce.

Po navázání prvotního kontaktu s muzeem v Nortorfu se při druhé návštěvě Nortorfu dne 25. dubna 2005 autor a Dr. Gerhard Kuper setkali s **Heinzem Borchardem** – bývalým technickým ředitelem (CTO) rozmnožovny TELDEC (TELDEC PRESS) v Nortorfu, nyní na penzi, který v nortorfském muzeu pracoval jako dobrovolník. Přepis tohoto zaznamenaného rozhovoru je zveřejněn v Přílohách (Část 1). Heinz Borchard po tomto rozhovoru zintenzívnil svoje výzkumné úsilí v místním prostředí společně s Lutzem Bertramem s cílem najít skladiště (o němž dříve slýchal) ukryté na rozlehlé ploše pozemku bývalé rozmnožovny (který v roce 2005 zčásti užíval závod na množení optických disků). Úspěšně bylo objeveno velké množství vzorků zboží a zkušebních výlisků videodisků TED, které byly z Nortorfu laskavě poskytnuty autorovi pro účely této práce. Dále se vyjasnilo, že v Nortorfu se nezachovaly ani spisové materiály firmy Teldec, ani master kopie filmů pro výrobu videodisků.

Heinz Borchard byl schopen určit a jmenovat člena týmu firmy TELDEC pro produkci videodisků v hamburské centrále: **Lothar Krischer** poskytl telefonický rozhovor dne 20. června 2005, avšak na velké množství podrobností si nevzpomněl. V dané době však spolupracoval s Horstem Nebem na úrovni filmové produkce při tvorbě obsahu videodisků TED za svého působení v centrále firmy TELDEC v Hamburku. Přepis tohoto rozhovoru je zveřejněn v rámci Přílohy (Část 1).

Heinz Borchard autora dále nasměroval na **Gerharda Schulzeho**, bývalého ředitele hamburské nahrávací společnosti TELDEC „Telefunken-Decca“ Schallplatten GmbH. Výzkumník s Bernardem Schulzem uskutečnil a zaznamenal rozhovor 6. července 2005 v Lübecku-Travemünde v přítomnosti jeho manželky a Dr. Gerharda Kupera. Přepis tohoto rozhovoru je rovněž uveden v Příloze (Část 1). Šťastnou náhodou se téhož dne při výzkumné návštěvě baltského pobřeží dne 6. července 2005 podařilo uskutečnit rozhovor i s **Dr. Eckartem Haasem**, bývalým generálním ředitelem a manažerem divize pro LaserDisc a videokazety konkurenční skupiny Polymedia/Philips. I tento rozhovor je uveden v rámci Přílohy (Část 1).

Po plodném setkání s Horstem Nebem 7. září 2004 se výzkumník i Dr. Gerhard Kuper dohodli, že Dr. Gerhard Kuper osobně osloví **Prof. Dr. Gerharda Dickoppa**,

jednoho ze čtyř vynálezců videodiskového systému TED, a sdělí mu, že na téma TED probíhá výzkumný projekt. Prof. Dickopp byl jedním ze dvou dosud žijících vynálezců TED. K tomuto prvnímu setkání Dr. Gerharda Kupera a prof. Dickoppa došlo 14. října 2004 v pracovně prof. Dickoppa na Univerzitě Duisburg-Essen, kterou si ponechal pro výzkumné konzultace i po penzionování jako emeritní profesor. Po navázání kontaktu s prof. Dickoppem jej na Univerzitě Duisburg-Essen koncem roku 2004 osobně navštívil i výzkumník. Prof. Dickopp se laskavě rozhodl také sepsat vlastní text o vývoji systému TED z vlastního pohledu vynálezce. Tento text, napsaný v roce 2005, reflektuje osobní zkušenosti s vývojem této technologie z odstupu cca 30 – 40 let. Text prof. Dickoppa je uveden v rámci Přílohy (Část 2). Je zařazen v původním stavu bez redakčních zásahů a může obsahovat drobné faktické rozpory.

V terénním výzkumu Dr. Gerhard Kuper a autor pokračovali návštěvou prostor nahrávacích studií TELDEX ve Finckensteinallee v Berlíně-Lichterfelde 24. března 2005. Než nahrávací společnost TELDEC Schallplatten GmbH ukončila činnost, tyto prostory ve Finckensteinallee sloužily jako velký sál pro nahrávání vážné hudby. Toto studio firmy TELDEC bylo za dob studené války uznáváno jako špičkové zařízení pro nahrávky vážné hudby v Západním Berlíně. Nový název studia a firmy (TELDEX) má tak připomínat tuto někdejší slávu, aniž by došlo k problémům s ochrannou známkou.

V prostorách na Finckensteinallee sídlilo také výzkumné a vývojové oddělení firmy TELDEC vedené **Horstem Redlichem**, dalším ze čtyř vynálezců videodiskového systému TED. V tomto výzkumném oddělení mj. probíhal kompletní mastering pro zvukové nahrávky a pro množení videodisků (které prováděl závod Nortorf). Autor již věděl, že Horst Redlich zemřel v roce 1994, avšak předmětem a účelem této cesty bylo zjistit, zda se nezachovalo zařízení pro mastering a přepis filmů, případně nejsou-li k dispozici nějaké archivní předměty, ať již dokumentace společnosti TELDEC, filmové master kopie používané pro mastering při produkci videodisků TED nebo vzorky titulů na discích TED. Žádné archivní artefakty se bohužel nezachovaly, i někdejší kancelářský nábytek a technické zařízení pro mastering bylo podle vyjádření pracovníků společnosti TELDEX odstraněno několik let před návštěvou.

Šťastnou náhodou si Dr. Gerhard Kuper a autor povšimli staršího zahradníka, který se staral o trávníky na pozemku firmy TELDEX a který velmi ochotně zodpověděl

některé dotazy. Ukázalo se, že tímto více než 80letým zahradníkem a správcem je **Horst Lukat**, který byl již v 60. a 70. letech zaměstnancem pracoviště pro výzkum a mastering za časů firmy TELDEC. Byl schopen jmenovat a určit další pracovníky bývalého týmu TELDEC, který působil v prostorách na Finckensteinallee. Tím, že pojmenoval a určil nejdůležitější pracovníky berlínských laboratoří TELDEC, kteří jako technici pracovali na masteringu videodisků ve výzkumném oddělení, se Horst Lukat stal třetím nejdůležitějším pomocníkem v rámci této výzkumné práce.

Horst Lukat zmínil **Rolfa Kossaka**, který řídil masteringové oddělení firmy TELDEC pod vedením Horsta Redlicha. Autor mohl uskutečnit rozhovor s Rolfem Kossakem 30. června 2005. Přepis rozhovoru je součástí Přílohy (Část 1).

Horst Lukat dále zmínil **Christiana Stegmaiera**, který svého času pracoval jako vedoucí specialista pro mastering titulů na videodiscích TED. Rozhovor s ním se uskutečnil 6. července 2005 a je rovněž zařazen v Příloze (Část 1).

Horst Lukat také věděl, že dosud žije čtvrtý z vynálezců videodisku TED a zástupce ředitele výzkumu berlínské pobočky firmy TELDEC Horsta Redlicha, **Hans-Joachim Klemp**. Autorovi se podařilo získat telefonní číslo a spojit se s manželkou Hanse-Joachima Klempa, která mu sdělila, že Hans-Joachim Klemp kvůli pokročilému věku ohluchl a setkání ani rozhovor s ním již nebyl možný. V souvislosti s jinou výzkumnou prací se však autor setkal s **Ulrichem Illingem** z postupimského Studia Babelsberg, který pracoval jako zvukový technik v postprodukci filmů. Ulrich Illing měl možnost zaznamenat rozhovor ze dne 31. května 2000 mezi Hansem-Joachimem Klempem, Kurtem Siebenhühnerem (bývalým zvukovým technikem berlínských filmových laboratoří Mosaic) a Kurtem Enzem v rámci „Hovorů ze studia Babelsberg“, cyklu setkání a výměny zkušeností mezi východem a západem. Jedná se o ojedinělý pozdní zvukový dokument o jednom ze čtyř vynálezců systému TED, který je uveden v bibliografické části v rámci Přílohy (Část 2).

A konečně Horst Lukat zmínil **Karl-Heinze Lehmana**, který svého času pracoval jako technik ve výzkumném oddělení firmy TELDEC v Berlíně. První rozhovor s ním autor uskutečnil 16. září 2005 a zveřejnil jej také v Příloze (Část 1).

Mimo postupujícího výzkumu zařízení pro mastering disků TED ve výzkumné laboratoři TELDEC v Berlíně-Lichterfelde a chápání dřívějších procesů a historie rozmnožovny disků TELDEC ve městě Nortorf se ukázalo nezbytným lépe porozumět manažerským rozhodnutím ohledně někdejší centrály firmy TELDEC Schallplatten GmbH v Hamburku, kde bylo uvedení videodisků na spotřební trh naplánováno, připraveno, koncepčně ošetřeno a provedeno z hlediska obsahu.

Gerhard Schulze sice jako někdejší GŘ společnosti TELDEC Schallplatten GmbH přispěl obecnými poznatky o firemní kultuře v souvislosti se svojí prací manažera britsko-německého společného podniku a Lothar Krischer si i po 30 letech vzpomněl na některé události, avšak stále chyběl podrobný vhled do někdejších přístupů a strategií divize firmy TELDEC, která měla na starosti obsah videodisků, při zavádění tohoto nového audiovizuálního média.

Gerhard Schulze autorovi mj. poskytl kontakt na svého bývalého podnikového řidiče a osobního asistenta, jímž byl **Uwe Siemsen** z Hamburku. Ten jako řidič a osobní asistent svého času fungoval jako ‚beta tester‘ titulů na discích TED z hlediska technické použitelnosti i volby pořadů. Rozhovor s Uwem Siemsenem se uskutečnil 20. února 2006 a je uveden v Příloze (Část 1). Uwe Siemsen později daroval zbytek své sbírky videodisků TED Dr. Gerhardu Kuperovi, který v mezidobí spoluzaložil technické muzeum (MÖLLER Technicon) v rámci městského muzea ve Wedelu a pracoval v něm jako kurátor. Části této sbírky videodisků od Uwe Siemseny vyplnily mezery v této výzkumné práci; autorovi je poskytl Dr. Gerhard Kuper, který poskytl i některé tituly pocházející ze sbírky Mathiase Schüllera.

Uwe Siemsen naštěstí zmínil a identifikoval bývalého manažera videodiskové divize firmy TELDEC, který svého času pracoval v centrále firmy v Hamburku. Autorovi však trvalo více než rok, než **Dr. Hanse-Petera Fausela** vypátral, spojil se s ním a dohodl si s ním rozhovor na 5. března 2007. Tak mohl autor získat cenné poznatky o někdejší strategii dramaturgie, budování repertoáru a marketingu – i o tom, jak probíhalo jednání s potenciálními partnery z hlediska obsahu v průběhu této rané, formativní fáze v letech 1972 – 1973. Přepis rozhovoru je uveden v Příloze (Část 1).

Dalším úkolem, který vyžadoval pozornost, bylo pátrání po zachovaném materiálu (tj.

firemních záznamů či filmových master kopií používaných v dané době pro mastering ve firmě TELDEC). Když se během výzkumu ukázalo, že v rozmnožovně v Nortorfu ani v bývalé výzkumné laboratoři v Berlíně se takové archivní artefakty nenacházejí, bylo třeba navázat kontakt s jinými institucemi, které se zabývají souvisejícími obory.

Autor podnikl 26. dubna 2005 osobní studijní cestu do sídla společnosti **Warner Music Group Holding GmbH** v Hamburku společně s Dr. Gerhardem Kuperem. Vědělo se, že práva k duševnímu vlastnictví k repertoáru vážné a populární hudby bývalé firmy TELDEC odkoupila Warner Music Group pro další komerční využití. Při rozhovoru s Renate Schreiber (vedoucí licenčního oddělení) a paní Mandel ze společnosti Warner se ukázalo, že firma Warner po krachu společnosti TELDEC jako nahrávací firmy odkoupila pouze práva k hudbě, a nikoli práva k bývalému repertoáru videodisků. Dále se ukázalo, že u firmy Warner se nezachovaly žádné artefakty z firemního archivu TELDEC ani filmové master kopie z éry videodisků, nýbrž jen smlouvy týkající se hudebních práv. V úschově společnosti Warner se nachází pouze zvukové master kopie (pokud se zachovaly). Jelikož byl navázán osobní kontakt s firmou Warner, došlo mezi autorem a firmou Warner k uzavření smlouvy o spolupráci, jíž byl společnosti Warner poskytnut přístup k výsledkům výzkumu a autor získal oficiální svolení zachovat i hudební videoklipy z videodisků TED.

Po první návštěvě 29. března 2005 autor a Dr. Gerhard Kuper navštívili **Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB)** podruhé 15. června 2005 s cílem prozkoumat další možnosti spolupráce na tomto výzkumném projektu. Za DTMB se jednání zúčastnili Jörg Schmalfuß (vedoucí archivu a knihovny DTMB), Joseph Hoppe (vedoucí odd. komunikační techniky DTMB) a asistent pana Hoppeho Bernd Lüke. DTMB převzalo do úschovy soukromou sbírku videodisků spoluvynálezce systému TED Horsta Redlicha jako dar z rodinného dědictví a laskavě doporučilo osobně se spojit s dcerou Horsta Redlicha, paní Karin-Isabelle Redlich. Tato sbírka videodisků TED v archivu DTMB však pro výzkumný projekt k dispozici dána nebyla. Pan Lüke poskytl fotokopie historických výstřižků z tisku týkající se uvedení systému TED na trh. I když DTMB převzalo celý archiv společnosti AEG-Telefunken, pan Schmalfuß uvedl, že v materiálu, který DTMB získalo od zrušené společnosti AEG-Telefunken, se firemní záznamy společného podniku TELDEC ani švýcarské TED Bildplatten AG jakožto držitele patentu nenacházejí. V úschově DTMB se v současné době nachází i

majetek a fotografie někdejšího filmového oddělení a celý fotoarchiv firmy AEG-Telefunken, nejsou však mezi nimi žádné filmové master kopie související s tituly na videodiscích TED. V soupisu sbírky byl pouze uveden dokument Horsta Nebeho „Weltpremiere Bildplatte“ (světová premiéra videodisku) z roku 1970 jako filmový materiál, ovšem Horst Nebe jako autor dokumentu již tento dokument pro účely tohoto projektu poskytl. Pan Schmalfuß poskytl výtisk výsledků vyhledávání výrazu „Bildplatte“ v archivní databázi DTMB. Tento výtisk je uveden v bibliografii v Části 2 Přílohy. Protože firma Telefunken se na systému TED podílela vývojem a výrobou přehrávačů, v archivu DTMB lze pokračovat v průzkumu z hlediska interních procedur, výrobních a odbytových ukazatelů a rozpočtových studií firmy. Jelikož však výzkum interních podnikových a finančních postupů firmy AEG-Telefunken nespadal do rámce této výzkumné práce, nebylo v něm pokračováno a je otevřen další práci.

Pan Hoppe vyjádřil při úvodních jednání za první návštěvy DTMB 29. března 2005, jichž se neúčastnil pan Schmalfuß, velký zájem stát se partnerem této výzkumné práce. Vyjadřoval svoji ochotu uzavřít o spolupráci na této výzkumné práci smlouvu, díky níž by DTMB mohlo využít výsledky výzkumu ke zviditelnění. Záhy se však pan Hoppe začal poněkud zdráhat nabídnout za účelem této výzkumné práce plnou spolupráci, jelikož se ukázalo, že nechce „přenechat“ takovouto výzkumnou práci nezávislému výzkumníkovi působícímu mimo DTMB, protože její téma se blízce týká výzkumné a výstavní práce jeho vlastního oddělení na téma AEG/Telefunken. Je také možné, že v DTMB nebyly k dispozici interní pracovní síly, protože projekt spolupráce vždy vyžaduje zapojení pracovníků na obou spolupracujících stranách. Ke spolupráci autora a DTMB na této práci o videodiscích TED tedy nedošlo, ačkoli spolupráce s DTMB později přinesla plody pro Dr. Gerharda Kupera, když zpracoval historii firmy AEG-Telefunken z hlediska „Chronologie technologie magnetického pásku“ pro odlišný a nezávislý publikační projekt. Poznatky o hardwaru přehrávačů videodisků TED společnosti Telefunken byly následně získány nezávisle na DTMB.

16. června 2005 autor společně s Dr. Gerhardem Kuperem podnikli další pracovní návštěvu, tentokrát Německého archivu hudby (**Deutsches Musik Archiv, DMA**) v Berlíně. Ve správě DMA se sice nacházela, byť omezená, sbírka videodisků TED pocházející z praxe „povinných výtisků“ poskytovaných nahrávacími firmami, ani tato sbírka však nebyla pro tuto výzkumnou práci poskytnuta. Při jednání s ředitelem Dr.

Ingem Kolasou se ukázalo, že jedním z cílů DMA je uchovat originály nových médií a udržovat přehrávače těchto zastaralých systémů ve funkčním stavu. Ke spolupráci s DMA tedy také nedošlo.

Na základě předchozího doporučení DTMB mohl autor rychle navázat kontakt s paní **Karin-Isabelle Redlich**. Ta laskavě poskytla přístup k dokumentům z pozůstalosti po svém otci, ale navíc svolila i k rozhovoru, který se uskutečnil 28. června 2005 a je uveden v Příloze (Část 1). Zařízení a přístroje z pozůstalosti spoluvynálezce systému TED Horsta Redliche byly po jeho smrti darovány DTMB včetně jeho osobní sbírky videodisků. Seznam strojopisných projevů a nepublikovaných článků Horsta Redliche nalezených ve vlastnictví rodiny Redlichových je uveden v bibliografii v rámci Přílohy (Část 2).

Karin-Isabelle Redlich uvedla, že její otec byl blízkým přítelem bývalého generálního ředitele společnosti Georg Neumann **Güntera Lützendorfa**. Díky doporučení paní Redlich mohl autor uskutečnit s Günterem Lützendorfem rozhovor dne 10. listopadu 2005. Rozhovor je uveden v Příloze (Část 1).

Berlínská společnost Georg Neumann byla a je světově proslulá jako přední výrobce špičkových vysílacích a studiových mikrofonů, ale v dané době stavěla a udržovala i stroje pro mastering zvukových nahrávek pro účely výroby matric. Ve společnosti Neumann bylo tomuto sortimentu věnováno celé malé oddělení až do převzetí firmy Neumann německou společností Sennheiser. Při vývoji systému TED Horst Redlich a Günter Lützendorf velmi těsně spolupracovali na úpravě stávajících strojů pro mastering zvukových nahrávek pro účely výroby matric videodisků TED. Společnost Neumann prováděla i vývoj elektroniky pro zpracování obrazového signálu a řízení masteringu videodisků TED pro výzkumnou a vývojovou laboratoř TELDEC.

Společnost AEG měla v Berlíně jako měšť elektropřemyslu silnou tradici a vliv již od 19. století a v dobách studené války v Západním Berlíně existovala síť menších firem v oboru sdělovací techniky. Tyto menší firmy své technické produkty nejen vyráběly, ale i vyvíjely. Protože se zabývaly vysoce specializovanými technologiemi, byly jejich cílové trhy malé, avšak pro mladé inženýry – absolventy univerzit představovaly čilý lokální trh práce. Jedná se o 60. a 70. léta 20. století, než se téměř vše v tomto oboru

přesunulo do Asie. Tito místní inženýři a výzkumníci mezi sebou udržovali neformální kontakty. Bez firmy Neumann by vývoj elektroniky pro zpracování video signálu byl pro samotnou výzkumnou laboratoř firmy TELDEC velmi obtížný. Berlínská pobočka firmy TELDEC s pouhými cca 15 zaměstnanci zvažovala práci na nastupující nové audiovizuální technologii, již si, jak se tehdy zdálo, svět žádal, a uvedení jejího produktu v létě 1970 bylo ohlašováno jako „světová premiéra videodisku“.

Berlínská výzkumná laboratoř TELDEC a její pracovníci tak byli součástí neformální komunikační sítě v Západním Berlíně stejně jako firma Georg Neumann. K dalším menším firmám v rámci této neformální sítě v Západním Berlíně patřila např. továrna na magnetické hlavy Wolfgang Bogen, technici místních filmových laboratoř a post-produkčních pracovišť (např. Kurt Siebenhühner z filmové laboratoře MOSAIK) či firma MWA Wilhelm Albrecht GmbH. Společnost MWA vyráběla záznamová a přehrávací zařízení na magnetickou fólii pro zvuková studia pracující v odvětví produkce a post-produkce filmů. Dne 26. října 2006 k rozhovoru na toto téma laskavě svolil bývalý generální ředitel firmy WMA Wilhelm Albrecht GmbH **Günter Kieß**. Rozhovor je uveden v rámci Přílohy (Část 1).

Autor se ho tázal primárně na zmíněnou lokální neformální síť techniků, výzkumníků a pracovníků vývoje v Západním Berlíně, kteří zřejmě vysoce ctili kulturu sdílení v rámci oboru. Každá firma samozřejmě fungovala na svém úzce specializovaném trhu, všechny se však dostatečně podrobně zaměřovaly na vzájemně související obory, takže snadno chápaly otázky a problematiku práce ostatních. Každý člen této neformální sítě tak mohl přispět k řešení či poradit ve vysoce odborných otázkách „špičkové“ techniky, a přitom nebyl přímo konkurentem, což otevíralo možnost spolupráce při poskytování specializovaných prvků v rámci nové technologie.

V Západním Berlíně také sídlila i zasedala německá Národní normalizační komise (DIN). A konečně se v Západním Berlíně pravidelně konala setkání zdejších členů Německé společnosti pro televizní a filmovou techniku (FKTG). Ta umožňovala společenský kontakt nutný pro prvotní neformální jednání o citlivých otázkách průkopnického vývoje.

Takovýto společenský a komunikační kontext obecně velmi prospívá rozvoji nových



oborů technického výzkumu v době, kdy se schyluje k průlomovým objevům. Jistým způsobem – v mnohem menším měřítku – se podobá ruchu v kalifornském Silicon Valley, kde tato atmosféra „biotopu“ svědčí všem pracovníkům firem, které se zabývají souvisejícími technickými obory, a přitom přitahuje dostatek talentovaných inženýrů poptávkou místního trhu práce. Jedná se o velmi specifickou kombinaci rozsahu, specializace, konkurence, spolupráce, komunikace a dynamiky, díky které se takovýto kontext může stát nesmírně produktivním, kreativním a výkonným.

Tyto okolnosti představovaly významnou část kontextuálního výzkumu v návaznosti na úvodní detailní průzkum zaměřený spíše na pracovníky přímo zapojené do projektu videodisků TED v dané době. Pro završení tohoto kontextuálního výzkumu bylo také nezbytné zaměřit se nejen na lokální berlínský „biotop“, ale i na silnou a rostoucí konkurenci nadnárodních korporací. Produkty těchto nadnárodních korporací se ujaly vedení v oblasti diskových technologií ukládání a šíření informací nedlouho po tržním fiasku firem AEG-Telefunken a TELDEC.

Z hlediska ukládání informací na discích se hlavním evropským konkurentem stala společnost Philips a její technologie VLP/LaserVision/LaserDisc. Optické ukládání informací na discích pomocí laserové technologie se stalo zásadní technologií pro digitální systém kompaktních audio disků později vyvinutý firmami Philips a Sony. Technologie CD-Audio jako produkt byla po svém uvedení v roce 1983 velkým tržním úspěchem a zachránila hudební nahrávací průmysl na celém světě na dvacet let. Zvukový kompaktní disk také položil základ veškerému šíření digitálních informací na discích (jako CD-ROM) a později byla úspěšně využita i pro digitální videodisk DVD.

V hannoverské firmě PolyGram probíhal výzkum a vývoj zvukových CD pro potřeby výroby a replikace nosičů a firmy Philips a Sony se zaměřovaly na hardware. **Dr. Hermann R. Franz** byl technickým ředitelem PolyGramu během „500denního programu práce“, jehož cílem bylo vyvinout mastering a replikaci zvukových CD jako fungující a spolehlivou technologii. Vedení firmy poskytlo na tento proces pouhých 500 dnů od finalizace standardu technologie CDAudio, než byl vydán pokyn vedení konsorcia ke vstupu na trhy. Při setkání v Mnichově dne 30. května 2006 se Dr. Hermann R. Franz laskavě uvolil poskytnout autorovi rozhovor. Tento rozhovor, uvedený v Příloze (Část 1), se týkal i zhodnocení vlivu firem AEG-Telefunken a

TELDEC na trh a jejich tržní síly v dané době z pohledu konkurenta.

V tuto chvíli se již rozsah této práce na téma prvního průmyslového tržního systému videodisků rozšířil od chápání příslušné technologie zpracování audiovizuálního materiálu pro videodisk na fázi výroby, kdy mechanické množení videodisků probíhalo jako hromadná výroba. Výzkum se zaměřil na vytváření obsahu a strategie tvorby repertoáru u vedoucího labelu videodisků v rámci konsorcia. Dalším významným faktorem bylo, že výzkum a vývoj systému videodisků probíhal lokálně v Západním Berlíně za studené války, tedy v kontextu příbuzných lokálních firem fungujících v souvisejících technických oborech nezávisle na sobě. Z předchozích rozhovorů s někdejšími pracovníky firmy TELDEC vyplynulo, že výzkumná laboratoř TELDEC v Berlíně těsně spolupracovala i s výzkumnými zařízeními firmy AEG-Telefunken, jedné z mateřských skupin firmy TELDEC, s cílem spojit výzkum a know-how ohledně výroby videodisků s vývojem přehrávačů. Výlučným výrobcem přehrávače videodisků se stala (se dvěma výjimkami) společnost AEG-Telefunken.

Tato výzkumná práce však stále postrádala řešení zdaleka nejdůležitější otázky pro své záchranné účely – technické pochopení a podrobnou znalost přehrávačů videodisků a detaily vývoje a výroby v někdejší společnosti AEG-Telefunken. Bylo tedy naléhavě nutné zjistit, jak je třeba historické TED přehrávače Telefunken udržovat, aby bylo možno je použít k přehrání nosičů pro záchranné účely této výzkumné práce. Bylo také třeba najít zdroje náhradních dílů pro tuto údržbu.

Karl-Heinz Lehmann, který již hovořil o své práci ve výzkumné a vývojové centrále TELDEC v Berlíně, později autorovi představil **Franze-Eberharda Krauseho**. Franz-Eberhard Krause byl technikem výzkumné a vývojové laboratoře AEG-Telefunken v Berlíně. Pracoval tehdy v závodu AEG-Telefunken na Schwedenstrasse hlavně na vývoji přehrávačů pro systém videodisků TED. Rozhovor s Franzem-Eberhardem Krausem se uskutečnil 25. ledna 2006 s přispěním Karla-Heinze Lehmana a Franka Benzera (který také dříve pracoval u firmy TELDEC společně se svým otcem). Tento rozhovor je uveden v Příloze (Část 1). V době mezi prvním a druhým rozhovorem se Karlu-Heinzi Lehmannovi podařilo najít a převzít zpět svoji soukromou sbírku videodisků TED, již laskavě věnoval autorovi pro účely této výzkumné práce.

Po rozhovoru dne 25. ledna 2006 se Franz-Eberhard Krause stal jedním ze čtyř nejdůležitějších pomocníků v rámci této práce, jelikož byl schopen poskytnout nutné a podrobné poznatky o hardwaru přehrávačů videodisků od mechanického seřízení po elektroniku a možnosti alternativního výstupu signálu. Po krachu firmy AEG-Telefunken a uzavření závodu na Schwedenstraße Franz-Eberhard Krause zachránil náhradní díly pro přehrávač videodisků TP 1005 před vyhozením. Ze své sbírky pak velkoryse věnoval větší počet diamantových přenosek, jež, jak se ukázalo, byly životně důležité, aby se tento záchranný projekt vůbec mohl uskutečnit. Bez jeho laskavého a velkorysého přispění náhradními díly, jež byly nepoužité, prošlé výstupní kontrolou kvality a zbrusu nové, by tato výzkumná práce nebyla proveditelná vůbec, natož proveditelná úspěšně. Díky svým znalostem z dob vývoje přehrávače TP 1005 Franz-Eberhard Krause našel řešení, jak obejít původní vysokofrekvenční výstup kombinovaného obrazového a zvukového signálu kabeláží anténního výstupu – což v té době byla jediná možnost, jak přehrávač připojit k televizoru. V počátcích éry audiovizuální elektroniky ještě televizory nebyly vybaveny speciálním vstupem pro obrazové a zvukové signály. Aby bylo možno přehrávač TP 1005 osadit výstupem s video frekvencí a odděleným audio konektorem, Franz-Eberhard Krause také navrhl a ručně vyrobil malou obvodovou destičku namísto původní destičky s VF anténním výstupem. Franz-Eberhard Krause dále autora poučil, jak z přehrávače demontovat poloautomatický zakládací mechanismus, a vyloučit tak další poškozování křehkých a stárnoucích videodisků ztvrdlými plastovými přepravními kladkami či v důsledku poruchy středícího mechanismu, který disk umísťoval přesně do středu otočného talíře, i samotným poloautomatickým zakládacím mechanismem. Po několika autorových pokusech s původním poloautomatickým zakládacím mechanismem, kdy došlo k poškození disku, se veškerá záchranná práce následně odehrávala tak, že videodisky byly do přehrávače opatrně vkládány a z něj vyjímány ručně (a to tak, aby se na informační straně disků neobjevovaly otisky prstů) a přehrávány pomocí patřičných diamantových přenosek pro snímání analogového signálu.

Aby byly tyto praktické technické poznatky zachovány, autor dne 12. prosince 2006 osobně Franze-Eberharda Krauseho seznámil s Dr. Gerhardem Kuperem. Díky své odbornosti a konkrétní zkušenosti s navrhováním a popisem průmyslových postupů mohl Dr. Gerhard Kuper následně sepsat stať „Doporučení a pokyny pro opětovné zprovoznění přehrávače videodisků typu Telefunken TP 1005“. Ta sloužila v průběhu

výzkumné práce jako hlavní návod k údržbě a byla dotvářena a psána průběžně. Tento text od Dr. Gerharda Kupera nemá za cíl nahradit oficiální a dnes již historický návod k údržbě zařízení Telefunken, nýbrž jej doplnit o konkrétní pohled a aktuální znalost dnešních potřeb při záchranné práci, kdy již nejsou k dispozici „originální náhradní díly“. Návod Dr. Gerharda Kupera je uveden v Příloze v Části 2.

Vlastní obecný zájem Dr. Gerharda Kupera o biografické studie vynálezce Eduarda Schüllera byl již tématem jeho rozhovoru s autorem 13. června 2006. Tento rozhovor se týkal vztahu Eduarda Schüllera nejen k projektu TED, ale i k ostatním třem spoluvynálezčům systému TED. Přepis rozhovoru je uveden v Příloze v Části 1.

Zatímco se chýlilo ke konci získávání základních poznatků o dané technologii a další výzkum bezprostředních informací od dosud žijících bývalých vynálezců, pracovníků vývoje, výzkumníků, techniků a zaměstnanců zúčastněných společností, výzkumný projekt se z fáze zrodu a rozvoje začal přesouvat k zahájení vlastní záchranné práce.

V souvislosti se sítí pomocníků je nutno zmínit ještě jednu záležitost, která s vývojem souvisí. V závěrečné fázi výzkumné práce byl díky pokračování vlastního výzkumu Dr. Gerharda Kupera na téma Eduard Schüller a historie firmy AEG-Telefunken navázán kontakt s **Dr. Georgem Freiburgerem** z Drážďan. Při setkání a rozhovoru s Dr. Freiburgerem v Drážďanech dne 18. října 2009 za účasti Dr. Gerharda Kupera a manželky Dr. Freiburgera vyšlo najevo, že Ústřední laboratoře vysílací a přijímací televizní techniky (Zentrallaboratorium für Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik, ZRF) v Drážďanech v bývalé socialistické Německé demokratické republice (tedy za železnou oponou) v 70. letech tajně zpětně rekonstruovaly přehrávač videodisků systému TED. Tento tajný vývoj byl ve své době údajně doveden do fáze konstrukce funkčního prototypu s motorizovaným, plně automatickým základním mechanismem (tedy s rozsáhlejšími funkcemi než původní přehrávač Telefunken). Dr. Freiburger slíbil sepsat o této záležitosti krátkou stať, která je připojena v Příloze v Části 2. Skutečnost, že za železnou oponou probíhalo zpětné inženýrství a vznikl funkční prototyp, nebyla dosud známa ani zveřejněna. Tento pozdní incident je zároveň výstižným příkladem toho, jak bylo po šesti letech výzkumu nutno překreslit hustě rozvětvený „strom“ vztahů.

#### 4.4 Průběh výzkumného projektu: záchranná práce

27. května 2007 byly přepsány a protistranami rozhovorů schváleny všechny texty rozhovorů vzešlé z terénního průzkumu. Byly připraveny k seřazení v Části 1 Přílohy jako referenční materiál. V létě roku 2007 byly v pracovně autora shromážděny všechny potřebné přehrávače videodisků, zařízení pro digitalizaci a všechny videodiskové tituly darované za účelem této záchranné práce. Technické úpravy, adaptace a údržba přehrávačů videodisků proběhly nedlouho poté.

V průběhu druhé poloviny roku 2007 bylo vybudováno pracoviště pro digitalizaci, přičemž po ošetření a úpravě přehrávačů videodisků se uskutečnily první pokusy o digitalizaci. Ke konci roku 2007 byl k dispozici databázový software v požadované verzi. Byla pořízena licence a zřízeno druhé, výlučně digitální pracoviště s počítačem na hardwarové platformě Apple Mac pro veškerou práci s databází.

V prosinci 2007 byla vytvořena a nastavena struktura databáze a navržena její funkce, zkompileovaná v dřívější verzi databázového softwaru a poté upgradovaná na konečnou požadovanou verzi. Na samém konci roku 2007 proběhly úspěšné testy úplného postupu od digitalizace po editaci databáze včetně tvorby proxy souborů.

Počátkem roku 2008 byly všechny videodisky, jež byly k dispozici, vytříděny v rámci přípravy na konsolidaci redundantních titulů z různých zdrojů s cílem dosáhnout maximální kvality zachovaného materiálu a nalézt pro digitalizaci nejlepší zdroj každého videodiskového titulu.

Vlastní fáze záchranné práce v rámci výzkumného projektu pak probíhala od počátku roku 2008 do počátku roku 2010. Digitalizovalo se pomocí konsolidovaného výběru konkrétních videodisků při „relacích“ po cca 10 – 20 titulech. Při záchranné práci bylo třeba překonat několik úskalí. Někdy bylo pro účely digitalizace nutno uskutečnit několik pokusů o analogové přehrání jednoho titulu – i přes provedené předběžné testy a výběr před úplným přehráním a digitalizací každého titulu. Zdálo se, že na kvalitu analogového přehrávání mají vliv i obecné faktory jako tlak a vlhkost vzduchu či teplota. Navíc ne každý přehrávač reprodukoval stejný videodiskový titul ve stejné kvalitě. Ukázalo se, že sebemenší odchylka středicího dílu každého přehrávače hrála

podstatnou roli pro kvalitu přehrávání, přitom však jinou u každého konkrétního videodisku s vlastní minimální odchylkou centrace vnitřního otvoru. A dále: ne každá přenoska (diamantová jehla) fungovala dokonale v každém přehrávači i přes skvělý stav po cca 35 letech. Bylo tak nutno vzájemně vyvažovat různá opotřebením různými přehrávači a posuzovat, který disk je třeba digitalizovat pomocí kterého přehrávače. To představovalo časově náročný zádrhel, jehož překonání značně zpomalilo postup digitalizace. Bylo zapotřebí značného počtu posouzení v případě ruční práce a řady „pružných úsudků“ na základě zrakových a sluchových vjemů, které zdánlivě spadaly mimo rámec „pevné metodiky“ v akademickém smyslu „teorie“. Tato omezení při záchranné práci vyplývající z ruční práce ve světě analogových artefaktů a jejich systémem daných odchylek bylo nutno pochopit a akceptovat, ba dokonce ocenit. Toto praktické know-how a pochopení analogové technologie se obecně velmi obtížně předává dále, jelikož je ho ve většině případů dosahováno „přehráváním“ – což se velmi obtížně popisuje pomocí přímočaré metodiky, když znalosti vzešlé z „praktické práce“ a metodika se jeví jako vzájemné protiklady.

To platilo nejvíce pro ty videodiskové tituly, kde byl pro přehrávání a digitalizaci k mání jediný vzorek a kde kvalita přehrávání byla velmi nízká a zkreslená – většinou kvůli opotřebením a mechanickému poškození disku (většinou v důsledku dysfunkce základního mechanismu přehrávače). Bylo rozhodnuto přesto digitalizovat i tyto tituly a zahrnout je do „záchranné databáze“ jako doklad samotné existence titulu, i když úroveň kvality zdánlivě neospravedlňovala pojem „zachování/záchrana“.

Ve většině případů tak bylo nejprve nutné zvolit výsledky každé digitalizační relace. Ty pak byly jako jednotlivé vybrané soubory vloženy do pevných disků počítačů – digitálních zařízení masového ukládání dat – a následně importovány do struktury databáze. Záhy po dokončení každé digitalizační a importní relace se uskutečnila editace databáze – tedy příslušných datových záznamů za každý registrovaný videodiskový titul multimediální databáze.

Výzkumná projekt byl ukončen na jaře 2010, kdy byla tato metodika přepsána a aktualizována po uzavření vlastní záchranné práce a dokončení Části 2 Přílohy.

## **5. Průzkum a identifikace zbývajících zdrojů obsahu videodisků TED a získání přístupu ke sbírkám pro účely záchrany a cíle této výzkumné práce**

Jak je popsáno výše, v průběhu výzkumné práce bylo identifikováno a prozkoumáno několik sbírek videodisků TED. Podařilo se také získat přístup k několika z těchto sbírek pro účely a cíle tohoto záchranného výzkumu.

Konkrétními zdroji videodisků TED poskytnutých autorovi a darovaných pro potřeby tohoto záchranně-výzkumného projektu byly:

- a) sbírka pocházející z Muzea Nortorf (celkem 1 153 ks videodisků TED) – zachovaná sbírka vzorků někdejší místní rozmnožovny videodisků,
- b) soukromá sbírka Karla-Heinze Lehmana, Berlín (celkem 463 ks videodisků TED),
- c) soukromá sbírka Horsta Nebeho, Hamburk (celkem 326 ks videodisků TED),
- d) části soukromé sbírky Uweho Siemseny, Hamburk (celkem 157 ks videodisků TED) poskytnuté prostřednictvím Dr. Gerharda Kupera, Wedel,
- e) části soukromé sbírky Mathiase Schüllera, Wedel (celkem 23 ks videodisků TED) pocházející ze soukromé sbírky Eduarda Schüllera a poskytnuté prostřednictvím Dr. Gerharda Kupera, Wedel.

Sbírky videodisků TED Německého technického muzea Berlín (DTMB) a Německého hudebního archivu Berlín (DMA) tomuto výzkumu k dispozici nebyly. Privátní sbírka videodisků TED Heinze Borcharda zůstala uložena v Muzeu Nortorf a tomuto výzkumnému projektu rovněž k dispozici nebyla. V průběhu výzkumné práce se objevily zvěsti o soukromých sběratelích památek na videodisky, ty se však neprokázaly, a tudíž tyto sbírky nebyly jako možné zdroje uvažovány.

Značný počet videodisků poskytnutých Muzeem Nortorf (1 153 ks) ze zbytků sbírky vzorků (pocházejících z bývalé rozmnožovny TELDEC V Nortorfu) se sice zprvu zdál velmi vysoký a pro účely této výzkumné práce dostatečný, avšak ve skutečnosti tomu tak bohužel nebylo.

Více než 75 % sbírky poskytnuté Muzeem Nortorf tvořily zkušební disky pro

mastering a replikaci, které zjevně neprošly ve své době kontrolou kvality a zřejmě byly opakovaně přepracovávány v oddělení masteringu a replikace, dokud nebylo patřičné kvality každého titulu dosaženo praktickými zkouškami.

Pro některé tituly tak bylo k dispozici i 10 – 20 zkušebních disků. To značně snížilo využitelnost velkého počtu kusů videodisků z Nortorfské sbírky pro cíle komplexního zachování obsahu, jelikož tak v této sbírce zbyl poměrně nízký celkový počet diskretních titulů. Navíc nebylo jisté, zda obal konkrétního titulu obsahuje konečný produkt určený k prodeji, nebo výstupní kontrolou kvality schválený zkušební disk. I tak sbírka z Nortorfu posloužila dobře, protože poskytla především videodiskové tituly zvláštního určení pro medicínská školení v kvalitě komerčního produktu – mimo jiné tituly, které nikde jinde k dispozici nebyly.

Proto byly jako východisko ke konsolidaci a sloučení sbírek nejprve použity mnohem menší sbírky soukromých sběratelů Karla-Heinze Lehmana a Horsta Nebeho. Obě sbírky tvořily z více než 90 % vzorky produktů určených k prodeji a zjevně schválené „bílé kopie“ (schválené zkušební disky k replikaci v bílých lepenkových obalech navíc k vnitřnímu ochrannému obalu). Druhým krokem konsolidace a sloučení bylo využití sbírky Muzea Nortorf k zaplnění mezer. Třetím krokem bylo použití materiálu ze sbírek Uweho Siemseny a Mathiase Schüllera s cílem zaplnit případné zbývající mezery a dosáhnout co největší možné míry komplexnosti při zachování materiálu.

Pro začátek byly pro orientaci využity tři katalogy spotřebních titulů na videodiscích od vedoucí firmy konsorcia, TELDEC (vydané v letech 1973, 1975 a 1977), s cílem prozkoumat a určit rozsah spotřebního repertoáru videodisků TED. První spotřební katalog firmy TELDEC z roku 1973 však zjevně obsahoval značný počet titulů, jež se na videodiscích nikdy neobjevily, a to i za ostatní firmy hodlající vydávat obsah TED.

Bylo tomu tak proto, že výroba hardwaru i softwaru byla zřejmě zastavena, když se v létě roku 1973 ukázalo, že je potřeba technických úprav, než bude tato technologie moci být opět uvedena na trh, k čemuž došlo později na jaře 1975. Skutečností je, že všechny tituly určené pro spotřební trh videodisků TED uvedené v katalogu leadera konsorcia TELDEC z roku 1975 bylo možno dohledat. Katalog z roku 1975 však neuvádí všechny spotřební repertoár pocházející od jiných značek než TELDEC.



Během záchranné práce tak byla nutná průběžná kontrola shody mezi repertoárem deklarovaným v katalogích a skutečně vyprodukovanými tituly na videodiscích. Bylo však přihlíženo pouze k těm titulům (a do databáze zařazovány pouze ty tituly), kde existoval seriózní doklad o tom, že byly skutečně vyrobeny a existovaly alespoň v minulosti. Digitální skeny těchto tří spotřebních katalogů firmy TELDEC jsou připojeny v adresáři „AdditionalFiles“ (ostatní soubory) předaného datového nosiče.

Jak již bylo uvedeno, úplný katalog nespotebních titulů na videodiscích neexistoval, takže neexistovala žádná „celková“ evidence ani katalog celého repertoáru pořadů zpracovaného a množeného videodiskovou technologií TED. Databáze vzešlá z této výzkumné práce slouží jako svým způsobem první komplexní přehled, i když některé tituly mohou být nadále seznamem titulů v databázi nepodchyceny.

Navíc ke třem velkým katalogům byl pro filmografické údaje a metadata při editorské práci v databázi použit text informací z tištěných obalů komerčních TED videodisků, a dále veškeré rukou psané textové informace na bílých kopiích (zkušebních discích pro replikaci v nepotištěných, bílých lepenkových obalech).

Chybějící filmografická či metadata byla v databázi ponechána jako otevřená. V případech, kdy byl jako zdroj jednoho titulu k dispozici komerční produkt i bílá kopie, byl text pro metadata použit z obou zdrojů, jelikož interní výrobní čísla, zřejmě určená pro účely koordinace, masteringu, množení, plánování kapacit, logistiky a fakturace atd., byla k dispozici pouze jako ručně psaný popis bílých kopií, kdy se dosud nepodařilo najít žádné jiné firemní záznamy a referenční zdroje.

## 6. Údržba a technické úpravy přehrávačů videodisků TED jako nezbytné předpoklady pro zřízení digitalizačního pracoviště

Podle pokynů Franze-Eberharda Krauseho a Dr. Gerharda Kupera pro technickou údržbu byly upraveny a pro vhodný výstup přizpůsobeny všechny čtyři používané přehrávače videodisků TED (model TP1005).

U každého přístroje byla provedena údržba následujícím postupem:

- a) vynětí řemenic či zbývajících částí řemenic z pohonu zakládacího mechanismu,
- b) odstranění nečistot způsobených rozkladem řemenic pomocí vysavače,
- c) vynětí celého poloautomatického mechanismu zakládání disků,
- d) technická kontrola funkce po vynětí řemenic a zakládacího mechanismu,
- e) vynětí celé jednotky vysokofrekvenčního (VF) modulátoru pro výstup anténním konektorem,
- f) zajištění oddělených vnitřních výstupních kabelů pro obrazový a zvukový signál, předtím vedený do VF jednotky,
- g) nahrazení vyjmuté desky VF výstupu novou obvodovou deskou stejné velikosti pro výstupní konektory Cinch a bez VF modulace,
- h) připojení interních kabelů pro obrazový a zvukový výstup k nové obvodové desce osazené konektory Cinch,
- i) celková technická kontrola funkčnosti nového zařízení pro obrazový a zvukový výstup pro složený obrazový signál plus oddělený zvukový signál namísto vysokofrekvenčně modulovaného anténního signálu,
- j) výměna staré diamantové přenosky za novou v bezvadném stavu,
- k) konečná technická zkouška funkce
- l) naostření a vyleštění hrotu přenosky pomocí vestavěné leštičky v přehrávači,
- m) zkoušky signálu za účelem ověření kvality.

Výměnné obvodové desky s konektory Cinch laskavě vyrobil Franz-Eberhard Krause. On také poskytl bezchybné náhradní přenosky pro snímání signálu – bývalé náhradní díly – ze své vlastní sbírky. Práce na údržbě přístrojů probíhaly pod technickým dohledem Franze-Eberharda Krauseho a Dr. Gerharda Kupera.

Po ošetření všech čtyř přehrávačů disků TED (TP 1005) byl do signálového řetězce zapojen obrazový monitor ke sledování postupu digitalizace. Monitoring z hlediska kvality byl sice prováděn až po digitalizaci, ovšem on-line sledování obrazu během digitalizace bylo nutné pro kontrolu počátečních a koncových bodů každého titulu a pro kontrolu procesu digitalizace (spuštění, zastavení a parametry digitalizace).

Po několika předběžných testech různých zařízení pro převod analogového signálu na digitální a nahrání archivačních nosičů DVD-R byl pořízen typ LG-Electronics RC299H, který byl dále využíván jako základní typ pro A/D konverzi a nahrávání na nosiče DVD-R. Výstup složeného obrazového signálu a dodatečný výstup zvukového signálu z přehrávače videodisků TED (TP 1005) byl připojen kabely Cinch přímo ke vstupním konektorům RC299H pro složený vstup, zatímco monitor pro on-line sledování procesu digitalizace byl připojen k RC299H. Pro vedení monofonního zvukového signálu z přehrávače videodisků TED do stereofonních audio vstupů RC299H jako dvojitý monofonní audio vstup byl použit tzv. kabelový „Y“ adaptér.

Nakonec bylo digitalizační pracoviště připraveno k použití čtyř různých přehrávačů TED (TP 1005) včetně jednoho v bezvadném stavu i přes stáří více než 30 let.

Nejzranitelnější částí přehrávače videodisků TED (TP 1005) se ukázalo být zařízení pro broušení a leštění diamantové jehly poháněné miniaturním motorkem. V případě jeho poruchy bylo téměř nemožné nefunkční jednotku vyměnit kvůli nemožnosti nastavení a seřízení správné úrovně uvnitř přehrávače. Protože v přehrávači nebyly žádné vyrovnávací značky, jakákoli nepřesnost mohla snadno přenosku zničit.

V takovém případě poruchy motoru leštičky byla celá přenoska vyjmuta a hrot jehly byl vyleštěn v jiném přehrávači s funkční bruskou a leštičkou. Procedura leštění jehly po přehrání každého disku je nezbytná, protože povrch diamantové jehly musí být co nejhladší, aby bylo dosaženo co nejlepšího přenosu signálu pod tlakem, kdy se povrch miniaturní jehly dotýká povrchu videodisku. Není-li povrch jehly plochý a hladký, způsobuje to značné zkreslení signálu a dokonce poškrábání povrchu disku, což může velmi snadno vést k rychlému zničení artefaktu – videodisku.

Lešticí destička v leštičce se zvedá pomocí motorku a magnetického relé, a někdy se

porouchala funkce zvedání, i když motor rotace leštičky stále fungoval správně. To vedlo k situaci, kdy diamantový povrch jehly nebyl vyleštěn, protože lešticí destička na jehlu nedosáhla. Nezbytné leštění v takovém případě rovněž nefungovalo. Tehdy bylo možné zvednout lešticí destičku ručně pomocí kuličkového pera mírným tlakem zespodu, takže byla lešticí destička opět funkční.

## 7. Výsledky záchranného úsilí

Souvislý celkový počet záznamů v záchranné databázi byl 506.

Redundantní záznamy v databázi videodiskových titulů vznikly v průběhu záchranné a výzkumné práce tehdy, kdy byl jako zdroj pro digitalizaci k dispozici více než jeden videodisk. Tyto redundantní tituly v databázi byly eliminovány editorskou konsolidací, takže výsledný celkový čistý počet činí 483 záznamů datových tabulek v databázi.

Záchranná databáze tedy obsahuje 483 aktivních datových tabulek.

Z těchto 483 datových tabulek bylo možno z hlediska filmografie a diskografie určit 474 diskrétních videodiskových titulů programového repertoáru systému TED. To proto, že devět datových tabulek tvoří buď výtahy a výpisy z ostatních diskrétních titulů či jiného demonstračního materiálu (např. reklam na produkty).

Z těchto 474 diskrétních titulů na videodiscích TED dosud identifikovaných jako celkový programový repertoár systému TED dosud chybí 41 titulů z hlediska digitalizace, a tedy zachování obsahu. Těchto 41 chybějících titulů na videodiscích lze identifikovat pomocí diskografie (např. z programových katalogů), avšak pro účel digitalizace a uchování nebyl dosud k dispozici žádný videodisk z archivního zdroje. Chybějící obsah titulů videodisků je označen „FEHLT“ („chybí“) v datových polích „zdroj“ a „archivní médium“ databáze.

V databázi dále chybí jako uchovaný obsah 11 titulů z videodisků TED vyrobených v japonském systému NTSC. Těchto 11 titulů bylo zřejmě vyrobeno pro účely testů a předvádění vzhledem k možnosti vstupu na japonský trh. Disky NTSC byly nalezeny jako fyzické videodiskové zdroje („bílé kopie“ bez údajů o titulu na obalu), jež byly produkovány a replikovány pro společnost Japan Video Service (JVS), ale z žádného zdroje nebyly k těmto videodiskům NTSC k dispozici žádné informace. Vše, co bylo možno zjistit a získat z obalů, byla ručně psaná objednávková značka „JVS“ a výrobní čísla. Při přehrávání na přehrávači videodisků systému PAL všechny disky vykazovaly typické symptomy chybné synchronizace, kdy byl do systému NTSC přiváděn nekompatibilní obrazový signál. Jelikož k dispozici nebyl žádný přehrávač

videodisků TED v systému NTSC (60 Hz, 30 fps, 1 800 rpm, max. doba přehrávání 8 min., obvody pro výstup signálu NTSC), tyto dostupné vzorky nebylo možno přehrát za účelem digitalizace a zachování, ani identifikovat titulem v rámci diskografie či filmografie. Bylo možné pouze doložit existenci těchto NTSC titulů. Daných 11 NTSC titulů je v datovém poli databáze „archivní médium“ označeno jako „NTSC“.

Po odečtení 41 fyzicky chybějících videodisků a fyzicky přítomných, ale nehratelných 11 videodisků systému NTSC, činí celkový počet digitalizovaných a uchovaných videodisků 422.

Záchranná databáze tedy obsahuje 422 diskrétních titulů z videodisků TED.

Celkový počet digitálních master souborů ve formátu MPEG2 je 461 (v adresáři s názvem „MP2Filmdata“). Alternativní verze vzešlé z procesu digitalizace některých videodisků byly uloženy v adresáři „MP2Filmdata“, nejsou však vloženy do databáze (protože databáze byla konsolidována z redundantních titulů alternativních verzí, viz výše). Alternativní verze vzniklé digitalizací jsou označeny příponou „alt“ v názvu souboru. Totéž platí pro proxy soubory formátu MPEG4 (v adresáři „MP4Filmdata“). Celkový počet proxy souborů MPEG4 je 465 souborových objektů.

Konvence názvosloví souborů obrazových datových souborů ve formátech MPEG2, MPEG4 i JPEG u momentek (adresář „Stillsdata“) používá identické popisné klíčové slovo k označení obsahu plus vzestupně číslovanou příponu k označení titulů z videodisků, jež případně tvoří sadu (např. “\*\_1.mpeg”, “\*\_2.mpeg”).

299 z celkem 474 diskrétních videodiskových titulů bylo možno určit jako programový repertoár videodisků TED určený pro prodej na spotřebním trhu.

97 z celkem 474 diskrétních videodiskových titulů bylo možno určit jako programový repertoár videodisků TED určený k prodeji jako lékařský instruktážní materiál pro lékaře a praktické lékaře. Další 7 titulů bylo identifikováno jako dodatečné školení v jiných oborech.

22 z celkem 474 diskrétních videodiskových titulů bylo možno určit jako programový

repertoár videodisků TED určený pro propagaci v místech prodeje. Z těchto 22 titulů pro prodejní místa bylo celkem 9 titulů určeno pro propagaci cestovního ruchu v cestovních kancelářích.

Celkový čas všech 422 titulů na videodiscích, jež byly digitalizovány v rámci tohoto výzkumného projektu, představuje více než 39 hodin programového materiálu, jenž byl uchován z videodisků TED. Průměrný čas přehrávání videodisku TED je cca šest minut, protože přehrávání některých videodisků selhalo v části poblíž středu disku (ke konci kapacity), takže ne všechny tituly se podařilo zachovat v celé délce.

A konečně z celkem 422 diskretních videodiskových titulů bylo možno identifikovat 308 **sad** videodiskových titulů po konsolidaci vydavatelských produktů tvořených dvěma či více jednotlivými videodisky. Jak je uvedeno výše, je velmi pravděpodobné, že zatím nebyly pokryty všechny tituly videodisků TED, a databáze proto zůstává otevřena pro další a budoucí přírůstky.

Dále je třeba mít na paměti, že 41 jednotlivých videodisků dosud chybí a 11 titulů systému NTSC nebylo možno přehrát. Sadu titulů videodisků TED ve většině případů tvoří pouze jeden diskretní titul, jelikož termín „sada“ nemusí nutně znamenat, že se jednalo o několik disků, nýbrž naznačuje, že v rámci koncové prodejní jednotky či vydavatelského produktu mohl být balen jeden či více videodisků.

Textový seznam všech 308 identifikovaných sad videodisků TED je přiložen jako datový soubor ve formátu .pdf v adresáři „AdditionalFiles“ v rámci předané dávky dat.

## 8. Technické údaje o formátech datových souborů použitých v procesu audiovizuální digitalizace

Tato kapitola přináší podrobné informace o technických údajích formátů datových souborů, jež byly vytvořeny v rámci digitalizace audiovizuálního obsahu pro účely zachování materiálu. Technické specializace postupu práce od vytvoření úvodního formátu datového souboru na archivačním nosiči (DVD-R), jeho konverze na digitální master soubor předaný jako jednotlivé datové soubory na zařízení pro hromadné ukládání dat v rámci audiovizuálních zdrojových souborů databáze, až po formát proxy souboru určený k zobrazení v databázi v rámci jejího uživatelského rozhraní

Technické specifikace uvedené v této kapitole pocházejí z ukončeného procesu. Jsou uvedeny jako výstup analýzy dat ze softwarového nástroje k analýze datových audiovizuálních souborů. Tento analytický nástroj byl uplatněn při průměrných přenosových rychlostech digitalizačního procesu v rámci každého kroku zpracování. Jako analytický softwarový nástroj byl použit produkt VideoSpec verze 0.8.2., vydaný v listopadu 2009, na platformě Mac OSX. (Výsledky a výstup analýzy dat jsou uvedeny jako citáty v anglickém originálu.)

### 8.1 Technické specifikace audiovizuálních datových souborů na archivačním nosiči (.vobs, DVD-R)

```

*** General Parameters ***
- Name: *.VOB
- Container: Mpeg Program Stream
- Bitrate: 4 840 Kbps
- Encoding Library: Undefined
- Encoding Application: Undefined

*** Video Track Parameters ***
- Format: MPEG-2 Video
- FourCC: 0x10000002
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined
Average: 4 392 Kbps
Min.: Undefined
- Frame rate (fps): Max.: Undefined
Average: 25.000
Min.: Undefined
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Main@Main
- Resolution: Undefined
- Width (Pixel number): 720

```



- Height (Pixel number): 576
- Pixel Aspect Ratio: 16:15
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: PAL
- Interlacing: Interlaced - Top Field First
- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: Matrix: Default
- Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.424

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: AC3-A52
- FourCC: 0x2000
- Number(s) and language(s): 128 (0x80): Undefined
- Details: -
- Profile: Undefined
- Bitrate: 256 Kbps
- Bitrate mode: Constant
- Resolution: Undefined
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Left Right
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Not available

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle

## 8.2 Technické specifikace audiovizuálních digitálních master souborů (formátu MPEG2)

\*\*\* General Parameters \*\*\*

- Name: \*.mpeg
- Container: Mpeg Program Stream
- Bitrate: 5 111 Kbps
- Encoding Library: Undefined
- Encoding Application: Undefined

\*\*\* Video Track Parameters \*\*\*

- Format: MPEG-2 Video
- FourCC: 0x10000002
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined
- Average: 4 524 Kbps
- Min.: Undefined
- Frame rate (fps): Max.: Undefined
- Average: 25.000
- Min.: Undefined
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Main@Main
- Resolution: Undefined
- Width (Pixel number): 720
- Height (Pixel number): 576
- Pixel Aspect Ratio: 16:15
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: PAL
- Interlacing: Interlaced - Top Field First

- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: Matrix: Default
- Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.436

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: Mpeg-1 layer 2 (mp2)
- FourCC: 0x50
- Number(s) and language(s): 192 (0xC0): Undefined
- Details: -
- Profile: Layer 2
- Bitrate: 384 Kbps
- Bitrate mode: Constant
- Resolution: 16 bits
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Undefined
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Not available

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle

### 8.3 Technické specifikace formátu audiovizuálních proxy souborů (MPEG4, H.264)

\*\*\* General Parameters \*\*\*

- Name: \*.mp4
- Container: MP4 - QuickTime
- Bitrate: 830 Kbps
- Encoding Library: Apple QuickTime
- Encoding Application: Undefined

\*\*\* Video Track Parameters \*\*\*

- Format: H.264/MPEG-4 AVC
- FourCC: H264
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined
- Average: 708 Kbps
- Min.: Undefined
- Frame rate (fps): Max.: ---
- Average: 25.000
- Min.: ---
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Baseline@L1.3
- Resolution: 24 bits
- Width (Pixel number): 320
- Height (Pixel number): 240
- Pixel Aspect Ratio: 1:1
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: Undefined
- Interlacing: Progressive
- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: CABAC: No
- Reference Frames: 1
- Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.369

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: AAC - MPEG-4 audio

- FourCC: MP4A
- Number(s) and language(s): 2: English
- Details: -
- Profile: Low Complexity
- Bitrate: 119 Kbps
- Bitrate mode: Variable
- Resolution: 16 bits
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Left Right
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Spectral Band Replication: No

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle

#### 8.4 Metody transkódování a zpracování souborů

Aby bylo možno zajistit kompatibilitu s architekturou softwaru Quicktime pro přehrávání audiovizuálních souborů na počítačích, bylo třeba transkódovat soubory \*.vob ve formátu MPEG2 na archivačních nosičích DVD-R ve zvukové složce z kodeku AC3 na kodek MPEG1-Layer2. Obrazová složka se nezměnila, ale nový programový stream bylo nutno remuxovat („mux“ = zkráceně „multiplex“), aby se nová zvuková stopa a původní obrazová stopa spojily v jednom souboru.

Bude-li digitální master soubor přehráván v přehrávači Quicktime (např. V.7.6.6), je velikost obrazové matrice v informačním poli uvedena nesprávně jako 540 x 720 pixelů namísto 576 x 720 pixelů. To je důsledkem chyby v architektuře softwaru přehrávače Quicktime, který nebere v potaz poměr 16 : 15 pixelů (pro pixely obrazu jiného než čtverec – tj. obdélník).

Obrazový artefakt – digitální master soubor – však zůstal neořezán a nezměněn v plném standardním rozlišení D-1 576 x 720 pixelů. Stále také nese informaci o poměru stran 16 : 15) nutnou pro správné zobrazení a velikost.

Typickým jevem při přehrávání obsahu videodisků TED jsou svislé artefakty viditelné na pravé straně obrazu, připomínající pulzující „optickou zvukovou stopu“. Podobně jako vodoznak jsou tyto vertikální jevy zřejmým příznakem skutečnosti, že zdrojem signálu byl videodisk TED.

Tyto artefakty nebylo v dobách katodových trubic (CRT) v analogových televizorech

vidět: nacházely se mimo „bezpečnostní pole“ obrazu (ve smyslu pole určeného k prezentaci), a tedy i mimo obraz, v té části analogového signálu, která překmitávala mimo rozsah a nebyla určena k zobrazení.

Proces digitalizace využívá celý signál PAL se všemi informacemi „od kraje ke kraji“, a proto jsou nyní vertikální artefakty z přehrávání videodisků TED viditelné a jsou i součástí digitálních master souborů, zejména vzhledem k tomu, že vlastnosti katodových trubic jako „bezpečnostní pole“ a překmit se již v dnešní digitální zobrazovací technice nepoužívají.

Pro dosažení původního obrazového vjemu bez těchto svislých jevů byly proxy soubory vzniklé z digitálních master souborů horizontálně ořezány na pravé straně o 12 pixelů z 320 na 308 pixelů a následně byl formát zpětně horizontálně přizpůsoben velikosti 320 pixelů v souladu se standardem velikosti obrazu QVGA (QVGA = „Quarter VGA“ neboli čtvrtina velikosti zobrazení VGA) formátu 240 x 320 pixelů.

Hlavním cílem bylo co nejlépe reprodukovat původní obrazový vjem analogového zdroje signálu. Fyzické chvění videodisků rotujících vysokou rychlostí v přehrávači však našlo určitý ekvivalent ve chvění signálu zdroje prokládaného signálu. Jedná se o nedostatek a omezení tohoto mechanického audiovizuálního systému. Přestože digitální master soubory identifikují obsah správně jako „prokládaný – horní pole první“, artefakty způsobené řádkovým prokladem obecně zůstávají dobře viditelné jako rušivé a silné chvění v důsledku nízké kvality prokládaného signálu vzešlého z přehrávání videodisků TED a jeho chvění. Toto chvění způsobené prokladem je mimo toleranci i při přehrávání formou prokládaného signálu na CRT monitoru.

Později při zmenšování velkých digitálních master souborů na mnohem menší proxy formát však byly použity tři algoritmy s cílem „uhladit“ obrazový vjem. Těmito třemi algoritmy, jež byly aplikovány postupně v procesu konverze na proxy soubory, byly nejprve prokládané škálování („interlaced scaling“), poté proklad barevných artefaktů („re-interlace color comparts“) a konečně odstranění prokladu („video deinterlacing“). Všechny tři poskytl softwarový nástroj MPEG Streamclip použitý při zpracování.

Výsledkem je, že mnohem menší proxy soubory poskytují mnohem lepší obrazový

vjem než digitální master soubory, ovšem v důsledku mnohem náročnějšího následného zpracování obrazu. Velikost obrazu 240 x 320 pixelů u proxy souborů také zřejmě poskytuje poměrně dobrou představu o kvalitě signálu při analogovém přehrávání původních TED videodisků, odhadované jako ekvivalent cca 200 x 300 pixelů pro účely popisu rozlišení analogového signálu. (Analogové rozlišení se obvykle uvádí v „řádcích“ namísto pixelů).

Toto náhlé zvýšení kvality je zřejmě důsledkem toho, že plné rozlišení D-1 (576 x 720 pixelů) zaručuje značnou „bezpečnostní zónu“ díky převzorkování oproti relativně nízkému rozlišení videodisku TED i při skromné přenosové rychlosti pod 5000 kb/s u obrazové stopy formátu MPEG2. Rozlišení D-1 zajišťuje celkové rozlišení 411 840 pixelů, videodisk TED ze své podstaty vyžaduje k zobrazení jen asi 60 000 pixelů, takže uplatněný koeficient převzorkování lze odhadovat na více než 6,5násobek.

Protože však maximální přenosová rychlost u proxy souborů zůstala pod 900 kb/s, digitální artefakty se staly problémem. Je nutno mít na paměti, že proxy soubory jsou potřeba především kvůli využitelnosti databáze vzhledem k době načítání – protože audiovizuální zobrazení filmového obsahu bylo zapotřebí jako nedílná součást funkcí uživatelského rozhraní databáze.

V případě, že bude zapotřebí lepší obrazový vjem, lze u digitálních master souborů využít vyšší přenosovou rychlost a nové algoritmy pro přeformátování a odstranění prokladu. Digitální master soubory jsou proto neupravené – veškeré vizuální úpravy při následném zpracování se prováděly pouze u proxy souborů odvozených z master souborů. I přesto, že „remastering“ jako takový v žádném případě nebyl cílem práce na zachování obsahu (jak je uvedeno výše), termín „digitální master soubor“ má smysl, protože tyto digitální master soubory mohou v budoucnu posloužit jako zdroje.

Dále je nutno mít na paměti, že nebyla provedena korekce barev, světlosti, jasů a kontrastu u digitálních master souborů ve formátu MPEG2 ani u proxy souborů ve formátu MPEG 4. Produkt digitalizace se může oproti analogovému přehrávání na CRT monitorech jevit mírně tmavší v důsledku chvění způsobeného prokladem. Bude-li zapotřebí světlejší obraz s vyšším kontrastem nebo větší barevná korekce, lze tyto změny provést externě při následném zpracování obrazu.

## 9. Stručné pokyny k využití záchranné databáze při výzkumu

### 9.1. Popis základních nastavení funkcí databáze

Databázový soubor vytvořený pro účely zachování repertoáru systému TED je nazván „TED.fp7“ a je viditelný jako ikona v rámci adresáře „TED-Projekt“. Další podřízené adresáře v tomto adresáři „TED-Projekt“ jsou „MP2Filmdata“, „MP4Filmdata“, „Stillsdata“ a „AdditionalFiles“.

Aby byla zachována funkčnost databáze, souborový objekt „TED.fp7“ a tři podřízené adresáře „MP2Filmdata“, „MP4Filmdata“ a „Stillsdata“ musejí zůstat v hlavním adresáři „TEDProjekt“, který zase musí být umístěn v kořenovém adresáři logicky připojeného svazku nazvaného „Storage\_RAID“. Logicky připojený svazek „Storage\_RAID“ musí to zůstat takto pojmenovaný, i když se nejedná o systém „RAID“ (redundant array of independent disks) v technickém slova smyslu. To znamená, že i v případě, kdy budou databázové soubory kopírovány na jednotlivý pevný disk, flash disk, nebo když bude předaný pevný disk připojen k adresáři v počítači, svazek musí být připojen jako „Storage\_RAID“. Tento název se nesmí změnit. V hlavním adresáři „TED-Projekt“ jsou uvedeny dva malé textové soubory, které tuto skutečnost připomínají [viz obr. 1].

Jak naznačuje přípona souboru „.fp7“, formát souborů předané databáze vychází z formátu struktury souborů FileMaker Pro verze 7.x. Tato definice struktury souborů byla zachována i ve verzi softwaru 8.5v2 použité k vytvoření předané databáze.

Ve chvíli dokončení této výzkumné práce dosáhla aktuální verze softwaru FileMaker Pro čísla 11.x. Definice formátu struktury souborů softwaru FileMaker Pro verze 7 však nadále platila bez nutnosti konverze. Komerční vývojáři vylepšili databázový software FileMaker provedli především z hlediska interních funkcí a uživatelského rozhraní. Velké změny uživatelského rozhraní nastaly zejména mezi verzemi 9 a 10.

Všechny níže uvedené pokyny nadále vychází z verze programu FileMaker Pro 8.5v2, který byl nejen použit k tvorbě struktury a obsahu databáze, ale byla k němu i pořízena licence pro používání.

Databáze je otevřená a odemčená pro úpravy, takže lze přidávat či mazat datové tabulky a provádět všechny ostatní změny (např. vzhledu, strukturní změny datových polí, možností názvosloví či zobrazování datových polí). Při práci s databází proto prosím postupujte opatrně, aby nedošlo k neúmyslné ztrátě či změně dat.

Z hlediska komplexního osvojení rozsáhlých funkcí relační databázové aplikace tyto stručné pokyny pro užívání multimediální databáze nemohou v žádném případě plně nahradit podrobný návod uvedený v uživatelské příručce vydané původcem softwaru. Obecný návod k použití od původce softwaru je dostupný v tištěné formě u firmy FileMaker a pro všechny verze softwaru je také k dispozici na jejích internetových stránkách ([www.filemaker.com](http://www.filemaker.com)). Je k dispozici i offline jako soubory ve složce „AdditionalFiles“ v rámci předaného datového balíku.

Je třeba upozornit, že texty všech definic nabídek programu uvedené níže vychází z doslovných překladů z původního nastavení databáze v němčině, a nikoli z faktické národní lokalizované verze softwaru či operačního systému (kdy např. Mac OSX je vícejazyčný operační systém, který také umožňuje lokalizaci nabídek a příkazů v aplikacích). Všechny níže uvedené klávesové zkratky také vycházejí a odkazují na OS Mac OSX; rozdílná nastavení na platformě Microsoft Windows naleznete v návodu k použití programu FileMaker od původce softwaru.

Jazyk obsahu databáze odpovídá obsahu příslušných zdrojových disků systému s audiovizuálním repertoárem. Jako výrobky určené pro německý trh v převážné většině případů byly produkovány a prodávány v němčině. Obsah databáze tak tvoří většinou německý jazyk (nejen z hlediska digitalizovaného obsahu videodisků, ale i filmografické texty popisující obsah) i tehdy, kdy operační systém počítače umožňuje lokalizaci databázových nabídek a programových funkcí napříč celým systémem v jiných jazycích. Pro efektivní výzkumnou práci v databázi je tedy zapotřebí základní znalost německého jazyka.

## **9.2. Režimy databáze, stavové údaje a základní orientace v datových tabulkách**

Řešení databázové aplikace FileMaker umožňuje čtyři hlavní režimy fungování: posuv (scrolling), prohledávání (searching), uspořádání (layout) a zobrazení stránky

(Page View).

Údaje o základním stavu databázového softwaru včetně čtyř hlavních režimů funkce lze nalézt v prvcích („widget“) pro stavové údaje v levém horním rohu grafického uživatelského rozhraní (GUI – Graphical User Interface.)

Pro přístup do databáze a výzkum v ní jsou zapotřebí jen dva z hlavních funkčních režimů, Scrolling a Searching. Pro účely přístupu a výzkumu nesmějí být ostatní dvě funkce Layout a PageView aktivovány. Režim View se deaktivuje, když je zobrazení nabízeno v obou možnostech uspořádání (na obrazovku a pro tisk). Režim Layout může změnit řešení uspořádání (což není cílem při využívání databáze k přístupu).

Mezi režimy Scrolling a Searching se přepíná spuštěním příslušné funkce v nabídce View. Režim lze změnit v rámci viditelných prvků GUI se stavovými informacemi v levém horním rohu okna databáze s uživatelským rozhráním (FileMaker verze V.8.5v2) [viz obr. 2]. Posuv se spouští symbolem „pera“ a prohledávání symbolem „zvětšovacího skla“. Přepnutí mezi posuvem a prohledáváním je možné i klávesovou zkratkou – pro posuv [COMMAND-b] a pro prohledávání [COMMAND-f].

Při práci s databází je třeba zvolit správné uspořádání uživatelského rozhraní v režimu Layout: prvek (widget) GUI. Na výběr je ze dvou základních možností uspořádání: jedna pro zobrazení na obrazovce (také pod názvem „Layout“) a jedna pro tisk („Drucklayout“); ta se používá pro přípravu k tisku před vykonáním příkazu k tisku (pomocí nabídky či zkratky [COMMAND-p] nebo pro export souborů .pdf v tiskovém pohledu (např. pomocí možností při tisku v OS Mac OSX). Možnost uspořádání pro tisk („Drucklayout“ – drucken = německy tisknout) simuluje vzhled výtisku na obrazovce [viz obr. 3]. Pro účely přístupu a výzkumu při práci s monitorem je však pohodlnější přepnout na standard zobrazení „Layout“. Změnu mezi dvěma možnostmi uspořádání nelze provést klávesovou zkratkou.

K posuvu mezi jednotlivými tabulkami databáze s datovými záznamy vpřed či vzad slouží symboly ‚knižních stránek ve spirále‘ se symbolem šipky vpřed či vzad. Posuv vpřed je možný také klávesovou zkratkou [COMMAND-šipka dolů] a posuv vzad zkratkou [COMMAND-šipka nahoru].



Pod prvkem GUI pro posuv v sekci stavových informací (levý horní roh) se nachází další prvek GUI pro rychlou orientaci (pohyblivý symbol odrážky na vodorovné lince) bez nutnosti zdlouhavého posuvu všemi jednotlivými datovými tabulkami.

Další prvky GUI pro stavové údaje ukazují celkový počet aktivních datových tabulek, počet momentálně zvolených databázových tabulek po případném prohledávání a pořadové číslo datové tabulky momentálně zobrazené na obrazovce. Zobrazuje se i to, zda je databáze momentálně netříděná či utříděná.

Prvky GUI pro stavové údaje (horní levý roh) lze z obrazovky zcela odstranit [příkazem z nabídky či klávesovou zkratkou [COMMAND-ALT-s]. Jsou-li odstraněny, stejným postupem je lze zobrazit zpět.

### **9.3. Třídění tabulek datových záznamů**

V obecném stavu se databáze jeví jako netříděná. „Netříděná“ v tomto případě znamená, že její pořadí odpovídá chronologickému pořadí vložení dat. V netříděném stavu tedy lze sledovat vývoj databáze z hlediska obsahu. Tato informace však nemusí mít pro přístup a výzkum žádnou hodnotu.

Aby bylo možno prakticky databázi využívat, je nutno pořadí datových tabulek změnit funkcemi třídění. Proto je nutno určit pořadí a parametry třídění před provedením příkazu k třídění. K tomu je třeba aktivovat příkaz „Sorting data tables“ (třídění datových tabulek) z nabídky nebo klávesovou zkratkou [COMMAND-s], což vyvolá příslušné okno zadání [viz obr. 4]. Toto okno lze také aktivovat klepnutím na prvek GUI „Sort“ (Třídít) v horní části rozhraní na obrazovce (modul 6, kap. 9.5).

Lze přejmout stávající výchozí nastavení třídění, nebo je změnit v okně zadání.

Implicitně se databáze třídí nejprve podle titulu produktu („Product Title“) a poté podle čísla disku („Disk Number“), obojí vzestupně alfanumericky, nezmění-li se „Product Title“. Sady titulů produktů se dvěma či více videodisky o stejném titulu produktu se zobrazují ve vzestupném pořadí podle čísel disků po alfanumerickém třídění.

Všechna definovaná datová pole databáze s textem (obsahující pouze textové údaje a žádná audiovizuální data) lze uspořádat hierarchicky pro změnu třídění datových tabulek. Hierarchické pořadí datových textových polí se mění prvkem GUI pro svislou změnu, kdy se vyznačí přímo nové hierarchické pořadí v seznamu textových polí. Tlačítko „Delete all“ (vymazat vše) slouží pro nový začátek. Poté lze z celkového seznamu definovaných datových polí na levé straně okna zadání zvolit novou sadu textových polí pro účely třídění (na pravé straně okna zadání) pomocí tlačítka „Copy“.

Při změně pořadí třídění je nutno vyznačit alespoň jedno datové textové pole, jinak nelze funkci třídění spustit, protože není nastaveno zadání.

Při nastavování parametrů třídění je také nutno určit, zda má být pořadí vzestupné či sestupné, popř. podle manuálně zadaných pokynů. Výchozí nastavení je vzestupné. Vzestupné / sestupné nastavení je dané pro datové pole, a lze je tak kombinovat v hierarchickém pořadí při třídění pomocí vícero datových textových.

Pro uvedení tříděné databáze do netříděného stavu je nutno provést stejný příkaz z menu či klávesovou zkratkou [COMMAND-s]. Pak je třeba aktivovat tlačítko „Unsorted“ v rozhraní, aby se příkaz provedl. Okno zadání pro přednastavené parametry třídění lze také zavřít bez vykonání příkazu pomocí tlačítka „Cancel“ (Storno) či stisknutím klávesy [ESCAPE] na klávesnici.

Status databáze (tříděná / netříděná) je uveden v prvcích GUI pro údaje o obecném stavu databáze (verze V.8.5v2 – levý horní roh uživat. rozhraní, je-li aktivováno).

#### **9.4. Nacházení informací**

Kromě třídění a posuvu – základních funkcí přístupu k databázím – lze v databázi najít konkrétní informace funkcí „Finding“ (Najít). Vedle třídění a posuvu je „Najít“ třetí ze čtyř základních funkcí přístupu k databázi v rámci funkcí softwaru. Čtvrtou základní funkcí je prohledávání, popsané níže v kapitole 9.5.

Rozdíl mezi funkcí „Najít“ a „Prohledat“ je v tom, že Najít na rozdíl od prohledávání

nevybírání skupinu tabulek s datovými záznamy z obsahu celé databáze. „Najít“ jako funkce softwaru nachází informace ve všech datových polích v celé databázi (volitelně), kdežto prohledávání je omezeno na jedno specifikované datové pole a povinně prohledává obsah celé databáze na shody. Funkcí „Najít“ tak lze nejprve ověřit, zda se určitá informace v obsahu databáze nachází, a tento poznatek později uplatnit při prohledávání databáze pro volbu odpovídající skupiny datových záznamů (tabulek s datovými záznamy).

Funkce „Najít“ se aktivuje otevřením okna přednastavení „Najít/Nahradit“ („Find/Replace“). To lze buď pomocí nabídky „Najít/Nahradit“, nebo klávesovou zkratkou [COMMAND-SHIFT-F]. Třetí možnost otevření okna Najít je pomocí prvku GUI „Find“ v horní části uživatelského rozhraní na obrazovce (modul 6, viz kap. 9.5).

Okno přednastavení nabízí možnosti pro nalezení: zda prohledat všechny „datové tabulky“, nebo jen „aktivní“ tabulku. Zde lze také stanovit, zda bude operace prováděna ve „všech datových polích“, nebo pouze v momentálně aktivním poli. Lze také stanovit směr hledání (vpřed či vzad).

Do příslušného pole okna Najít je nutno zadat hledaný řetězec a stisknout tlačítko „Find“. Pokračování operace s cílem najít další odpovídající řetězec v obsahu databáze stačí opět stisknout „Find“ v okně nebo klávesovou zkratkou [COMMAND-g].

Při práci s operacemi typu Najít je nutná opatrnost, protože náhodou lze snadno a neúmyslně přepnout na funkci Nahradit známou např. z textových editorů.

### **9.5. Moduly rozhraní a struktura uživatelského rozhraní – obrazovky databáze**

Struktura uživatelského rozhraní se řídí moduly různých tříd informací pro efektivní přístup k sebraným informacím, jak textu, tak audiovizuálním datům.

Příkladem struktury uživatelského rozhraní databáze je výtisk příkladu jedné datové tabulky [viz obr. 5]. Do výtisku byla vložena čísla pro alokaci a mapování modulů.

***Uživatelské rozhraní – obrazovku databáze tvoří následujících 12 modulů:***

- 1 — Video prohlížeč pro přehrání proxy souboru v rámci uživatelského rozhraní
- 2 — Hlavní textové pole „Product Title“ u sad titulů (povinné datové pole)
- 3 — Filmografická textová pole
- 4 — Šest datových polí pro zobrazení momentek (pro lepší a rychlejší orientaci)
- 5 — Volné textové informační pole pro poznámky či další kontextové informace
- 6 — Pořadové číslo záznamu v databázi a přídatné prvky GUI na obrazovce
- 7 — Pořadové číslo a celkový počet videodisků na jeden „Product Title“
- 8a – Zobrazení stručných kontextových informací
- 8b – Zobrazení loga současného systému a vzhledu značky
- 9 — Informace o zdrojovém videodisku
- 10 – Identifikační číslo archivačního nosiče (ID číslo archivačního nosiče DVD-R)
- 11 – Zobrazení názvu souboru a přímý odkaz na archivní zdrojový soubor (digitální master soubor ve formátu MPEG2)
- 12 – Zobrazení názvu souboru a přímý odkaz na proxy video soubor (ve formátu MPEG4), stejný soubor jako v prohlížeči.

Video prohlížeč přehrávající proxy soubor v uživatelském rozhraní se spouští poklepním na pole prohlížeče.

Přímý odkaz na oba video soubory se aktivuje poklepním, přičemž se spustí externí přehrávač (Quicktime Player), který soubory přehraje, znovu uloží nebo vyexportuje. (Pro přehrávání formátu MPEG2 je nutno instalovat „MPEG 2 playback component“ – součást pro přehrávání formátu MPEG2 pro Quicktime)

V případě, kdy byl jako zdroj při digitalizaci použit komerční produkt prošlý kontrolou kvality, je v modulu 9 uveden termín „KAUFPROD“ (zkráceně KAUFPRODUKT – „výrobek k prodeji“) jako údaje o zdrojovém videodisku (název datového pole: „Archivträger“ – archivní nosič).

Ostatní zdrojové videodisky byly v modulu 9 označeny podle následujícího systému identifikace: „NORTORFWK“ (bílá kopie z archivu Nortorf), LEHnnn (bílá kopie z archivu p. Lehmana, s trojčiferným číslem v příponě), „NEBE“ (bílá kopie z archivu p. Nebeho), „SIEMSEN“ (bílá kopie z archivu p. Siemensena), či „SCHÜLLER“ (bílá

kopie z archivu p. Schüllera).

V případě, že videodisk byl fyzicky nepřítomný, byl do modulů 9 i 10 vložen výraz „fehlt“ („chybí“).

## 9.6. Definice filmografických datových polí

Kromě „Product Title“ u sad videodisků (modul 2 v rozhraní) jsou všechna datová pole z hlediska filmografie obsažena v modulu 3 rozhraní. Všechna tato pole jsou textová. Povinné je pouze datové pole Product Title (modul 2), všechna ostatní filmografická datová pole modulu 3 jsou volitelná. Vkládány byly pouze potvrzené filmografické údaje; ve většině případů je většina filmografických datových polí prázdná pro další úpravy ze strany uživatelů databáze.

Názvy těchto filmografických datových polí jsou stanoveny jako texty popisující daná pole a jsou uvedeny v rámci rozhraní, jak tištěného, tak na obrazovce.

Pro účely překladu jsou uvedeny níže v sestupném pořadí podle toho, jak se zobrazují v uživatelském rozhraní:

### ***Původní text popisu pole v databázi:***

### ***Příklad:***

Produktionsnummer		interní výrobní identifikační číslo
Contentgattung		Teldec
Label		typ obsahu
Katalognummer		značka (label)
Contentgenre		katalogové číslo
Disknummer	{opakuje modul 7}	žánr obsahu
Diskgesamtanzahl	{opakuje modul 7}	číslo disku (číslo části)
Produktionsjahr		celkový počet disků v sadě
Produktionsdatum		rok výroby
Laufzeitsekunden		datum výroby
VideoQualityRating		čas přehrávání v sekundách
Reihenbezeichnung		hodnocení kvality obrazu
Reihenposition		titul řady
Produktionscompany		pozice v řadě
Produzent		produkční společnost
Regie		producent
Kamera		režie
Kameraassistent		kamera
Schnitt		asistent kamery
		střih

Musikkomposition	hudba
Musikwerke	hudební díla
Musiker	hudebníci
Drehbuch	scénář/skript
Sprecher	vypravěč
Fachberatung	odborný poradce
Idee	námět
Herstellungsleitung	vedoucí výroby
Darsteller	herci
OtherCrew	ostatní členové štábu

### 9.7. Vyhledávání řetězců v jednotlivých datových polích pro volbu skupin datových tabulek

K aktivaci kterékoliv vyhledávací funkce je nutno přepnout základní režim databáze na „vyhledávání“ (viz kap. 9.2). Tím se vypne funkce „posuv“, dokud nebude operace vyhledávání skončena. Po dokončení vyhledávací operace se režim databáze změní na posuv automaticky. Je však možné režim vyhledávání ukončit a přejít do režimu posuvu manuálně (přes nabídku, prvky GUI nebo klávesovým příkazem).

Základní režim databáze se na vyhledávání dá změnit jednou ze čtyř funkcí rozhraní: pomocí příkazu z hlavního menu „View“, aktivací symbolu „lupa“ v rámci prvků GUI pro stavové informace v levém horním rohu (jsou-li viditelné, případně po jejich zobrazení klávesovou zkratkou [COMMAND-ALT-s]), klávesovou zkratkou [COMMAND-f] nebo aktivací prvku „Search“ v modulu 6 GUI na obrazovce.

Poté je potřeba zvolit konkrétní datové pole pomocí kurzoru. Vyhledávání funguje pouze v jednom datovém poli, jež je nutno zvolit ještě před vyhledáváním.

Do příslušného datového pole je potřeba zadat hledaný textový řetězec.

„Symboly“ pro uplatnění logických (matematických) operací nebo zástupné symboly lze použít pomocí prvku GUI „Symbol“ v rámci stavových informací v režimu vyhledávání. Lze také aktivovat možnost „Exclude“ (vyloučení/kromě, aktivací clickboxu), je-li záměrem vyloučit datové záznamy, jež obsahují klíčový textový řetězec z vyhledávací operace při operaci invertovaného vyhledávání.

Vyhledávací operace se spustí stisknutím klávesy [ENTER] na klávesnici nebo klepnutím na tlačítko „Search“ v dolní části prvků GUI pro stavové informace.

Není-li shodný řetězec nalezen, databáze to ohlásí příslušným hlášením.

Je-li shoda nalezena, celkový počet tabulek s datovými záznamy se sníží na skupinu datových tabulek s řetězcem odpovídajícím vyhledávání (či zvoleným možnostem). Tuto zvolenou skupinu datových záznamů je možno posouvat a třídit. Veškeré ostatní neshodné datové záznamy jsou z dalšího posuvu a třídění vynechány.

Vyhledávání lze opakovat s jinými řetězci a v jiných datových polích po návratu do režimu databáze „vyhledávání“ (viz výše). Každé nové vyhledávání se vždy vztahuje na celkový počet tabulek s datovými záznamy. Není proto třeba provádět žádnou operaci ‚zrušení výběru‘.

Celkový počet všech datových tabulek pro posuv a třídění se vyvolá zpět příkazem „Show all data tables“ (zobrazit všechny datové tabulky) z nabídky, popř. klávesovou zkratkou [COMMAND-j]. Třetí možností, jak vyvolat zpět celkový počet všech datových tabulek, je následně po operaci volby použít prvek GUI „All“ v horní části rozhraní obrazovky (v modulu 6).

### **9.8. Příklady praktických operací vyhledávání a výběru**

Níže je uveden seznam doporučených příkladů pro užitečné vyhledávací operace pomocí funkce vyhledávání v databázi. Jak bylo řečeno, každá vyhledávací operace se provádí v konkrétním datovém poli databáze a vede k operaci výběru.

Vyhledávacími a výběrovými operacemi se tedy volí skupiny datových tabulek z celkového počtu všech heterogenních databázových položek pro lepší přístup a přehled. Výsledky vyhledávání lze dále řadit pomocí třídících operací po výběru.

Doporučení k vyhledávání uvedená v následujícím článku představují příklady a výchozí body pro zkoumání obsahu databáze za účelem přístupu a výzkumu. Nejsou v žádném případě úplná ani povinná a měla by uživatele databáze navést k jiným a

vlastním volbám při užívání obsahu databáze pomocí funkcí vyhledávání a výběru.

### 9.8.1 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Typ obsahu“ (Contentgattung)

Vložením řetězce „Kauf“ (prodej) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi o titulech z videodisků nabízené k prodeji v rámci obecného spotřebního programového repertoáru.

Vložením řetězce „Kauf“ (prodej) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) při současné volbě „**Exclude**“ (vynechat) se vyhledají všechny záznamy v databázi o titulech z videodisků **nenabízené** v rámci obecného spotřebního programového repertoáru.

Vložením řetězce „Unterhaltung“ (zábava) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi z obecného spotřebního programového repertoáru odkazující na žánr zábavy.

Vložením řetězce „Wissen“ (vědomosti) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají titulů se speciálním určením a populárně vědeckých titulů obecného spotřebního programového repertoáru.

Vložením řetězce „Beruf“ (profese) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají titulů audiovizuálních pořadů pro profesní školení či vzdělávání.

Vložením řetězce „Fortbildung“ (vzdělávání) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají instruktážních či vzdělávacích pořadů, nikoli nezbytně s omezením na profesní přípravu.

Vložením řetězce „Unterricht“ (výuka) do datového pole „Contentgattung“ (typ obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají instruktážních či vzdělávacích pořadů pro školy.



### 9.8.2 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Značka“ (Label)

Vložením řetězce „Telefunken“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Telefunken.

Vložením řetězce „Teldec“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Teldec.

Vložením řetězce „Decca“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Decca.

Vložením řetězce „Videophon“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Videophon.

Vložením řetězce „EMI“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce EMI.

Vložením řetězce „Ullstein“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Ullstein-AV.

Vložením řetězce „UFA“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce UFA-ATB.

Vložením řetězce „Medithek“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce Medithek pro medicínské pořady.

Vložením řetězce „ITS“ do datového pole „Label“ (značka) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů na značce ITS určené pro turistické propagační pořady.

### 9.8.3 Doporučení k vyhledávání v datovém poli „Žánr obsahu“ (Contentgenre)

Vložením řetězce „Spielfilm“ (hraný film) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících hrané filmy (či jejich zkrácené verze).

Vložením řetězce „Dokumentarfilm“ (dokumentární film) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumenty obecného zaměření.

Vložením řetězce „Wildlife“ (život v přírodě) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady o životě v přírodě.

Vložením řetězce „Sport“ (sport) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na sport.

Vložením řetězce „Fußball“ (kopaná) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na témata kopané.

Vložením řetězce „Fitness“ (fitness) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na tělesná cvičení a fitness.

Vložením řetězce „Gesundheit“ (zdraví) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na činnosti související se zdravím.

Vložením řetězce „Hobby“ (hobby) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů

obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na témata hobby.

Vložením řetězce „Musik“ (hudba) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících pořady o hudbě a na hudební témata.

Vložením řetězce „Cartoon“ (kreslený film) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících kreslené filmy.

Vložením řetězce „Kinder“ (dětské) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících pořady určené dětem.

Vložením řetězce „Kultur“ (kultura) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na kulturní témata.

Vložením řetězce „Länder“ (země) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na cestovní ruch.

Vložením řetězce „Städte“ (města) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících dokumentární pořady se speciálním zaměřením na cestovní ruch.

Vložením řetězce „Verkauf“ (prodej) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících materiál na podporu prodeje.

Vložením řetězce „Schul“ (škola) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících instruktážní a výukové pořady určené školám.

Vložení řetězce „Trailer“ (upoutávka) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících materiál na podporu prodeje odkazující na jiný audiovizuální obsah (odborně „trailer“ čili upoutávka).

Vložení řetězce „Homage“ (pocťák) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících pořady míněné jako pocťák.

Vložení řetězce „Ärzte“ (praktičtí lékaři) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů obsahujících pořady odborného vzdělávání pro praktické lékaře.

Vložení řetězce „Ärzte“ (praktičtí lékaři) do datového pole „Contentgenre“ (žánr obsahu) při současné volbě **možnosti „Exclude“** pro hledání se vyhledají všechny záznamy v databázi, jež se týkají videodiskových titulů, které **neobsahují** žádné pořady odborného vzdělávání pro praktické lékaře.

## 10. Forma předání dat: specifikace předaného datového balíku a nosiče

Předaný datový balík tvoří následující artefakty:

Předaný hlavní adresář je nazván „TED-Projekt“ a obsahuje 1 855 souborových objektů o celkovém rozsahu dat 172,07 gigabytu (GB). Hlavní adresář je umístěn na kořenové úrovni datového nosiče.

Na nižší podřízené úrovni a v hlavním adresáři jsou umístěny záchranná databáze a podřízené adresáře audiovizuálních mediálních souborů:

- Velikost souboru záchranné databáze (název souboru „TED.fp7“) činí 1,07 GB.
- Podřízený adresář „MP2Filmdata“ obsahuje 461 souborových objektů o celkovém datovém objemu 141,88 GB.
- Podřízený adresář „MP4Filmdata“ obsahuje 465 souborových objektů o celkovém datovém objemu 26,57 GB.
- Podřízený adresář „Stillsdata“ obsahuje 568 souborových objektů o celkovém datovém objemu 49,8 MB.

V podřízeném adresáři „AdditionalFiles“, rovněž obsaženém na podřízené úrovni a v hlavním adresáři „TED-Projekt“, jsou obsaženy různé a dodatečné datové soubory. Složka „AdditionalFiles“ obsahuje celkem 354 objektů, jak složek, tak jednotlivých souborů. Datový objem celé složky „AdditionalFiles“ představuje 2,5 GB.

Celý balík dat je předán na magnetickém pevném disku (HDD) SAMSUNG HD300LD Media o celkové kapacitě 300 GB. Ten je segmentován jako jediný logický svazek s veškerou dostupnou datovou kapacitou. HDD typu HD300LD Media má interní datové rozhraní P-ATA a byl předán v pouzdře pro externí HDD. Souborová struktura je „rozšířený hierarchický souborový systém“ (HFS+) v režimu Journaled. Svazek lze nativně připojit k počítačům Apple Mac s operačním systémem ve verzi pozdějšího data, než je rok 1997.

K přístupu z jiných systémů výpočetní techniky jako např. MS Windows či Linux je zapotřebí utilit/ovladačů pro HFS+, aby bylo možno datový nosič připojit jako logický

svazek a číst z něj a mít přístup ke struktuře souborů.

Svazek je nazván „Storage\_RAID“ a tento název je mandatorní, stejně jako názvy databázového souboru a podřízených adresářů obsahujících mediální soubory.

Externí pouzdro LC Power s řídicí elektronikou Prolific Technology Inc. nabízí jedno rozhraní USB 2.0 a dva porty Firewire 400 pro připojení externího HDD jako periferie k počítačům. Najednou lze použít buď pouze rozhraní USB, nebo pouze Firewire.

## 11. Perspektivy a výhled: směřování ke komplexní historii videodiskových systémů

Výsledky výzkumu shrnuté v této výzkumné práci je nutno chápat jako první krok ke komplexní záchraně programového repertoáru z videodisků systému TED. Již bylo řečeno, že tento záchranný projekt obsáhl maximální možný objem programového repertoáru, ale nelze zaručit, že některé tituly z videodisků TED jsou stále z hlediska filmografie a záchranné práce nezvěstné. To platí především proto, že se dosud nepodařilo ověřit, kolik pořadů původně oznámených v roce 1973 (první programový katalog z roku 1973) bylo skutečně vyrobeno a existovalo ve formě titulů k prodeji, nebo alespoň z hlediska práce na masteringu a replikaci. Ostatní firemní dokumenty společnosti TELDEC je nutno považovat za ztracené, jelikož se nenacházejí v archivu firmy AEG-Telefunken ve sbírkách DTMB, ani v archivu historických dokumentů nového zákonného vlastníka hudebních práv Warner Music Group Holding GmbH v Hamburku. Nezachovaly se ani žádné záznamy někdejší firmy TELDEC Press GmbH, bývalé dceřiné firmy společnosti Teldec v Nortorfu. Protože se nenašly žádné výrobní ani obchodní dokumenty, nebylo možno sestavit úplný seznam repertoáru nezávisle na skutečně nalezených programových titulech na fyzických videodiscích TED či v programových oznámeních v tištěných katalozích.

Již sestavené filmografie videodisků a práce na záchraně programového repertoáru systému TED ve formě výstupu tohoto výzkumného projektu by však měly umožnit a usnadnit budoucí výzkum, objeví-li se v budoucnosti nové archivní zdroje zbývajících videodisků TED, případně pokud se vynoří historické firemní a obchodní dokumenty společnosti TELDEC. Pro tento případ je připravena možnost konvergence, protože předaná databáze je otevřená novému obsahu, importu externích dat a samozřejmě exportu do jiných datových balíků či databázových systémů.

Navíc dva svazky příloh obsahují obrovský objem nově vytvořených zdrojů z hlediska vzniku, vývoje, kontextu současného chápání a technologie systému videodisků TED pro budoucí popisnou historii systému TED-Bildplatte jako vůbec prvního průmyslově vyráběného systému videodisků na světě. Ten vzešel ze Západního Německa 70. let 20. století, z éry studené války bezprostředně předtím, než se technologie – nejen zábavní a komunikační – přesunuly do Japonska a dalších asijských ekonomik.

Tyto nově vzniklé zdroje – vytvořené v průběhu této výzkumné práce – tak lze využít i jako příklad tohoto posunu technologií od národních řešení průmyslových ekonomik Západu s perspektivou „jediného trhu“ ke globalizovanější světové ekonomice pod možnou asijskou nadvládou ve výrobě, konstrukci, distribuci a marketingu.

Pomocí celkem 308 souborů titulů na videodiscích TED identifikovaných touto prací by mělo být možné posoudit, proč se systém TED na spotřebním trhu ve své době neujal – nejen kvůli možná nesprávným cenovým a marketingovým úvahám, nejen kvůli technické nespolehlivosti samotného systému – ale i kvůli skutečně nabízené dramaturgii určené k prodeji na obecném spotřebitelském trhu.

Protože však kvalifikovaná obsahová a programová analýza nebyla předmětem této výzkumné práce, záchranná databáze je nyní otevřena a poskytnuta pro budoucí kvalifikující analýzu programového repertoáru, který byl pro tento audiovizuální systém skutečně připraven. Jelikož programový repertoár se považoval za „výkladní skříň“ daného média, lze nyní posuzovat míru atraktivity této „výlohy“ na základě skutečného vnímaného obsahu a ne jen tištěných katalogů či seznamů repertoáru.

Protože byl mechanický systém videodisků TED ve své době považován za tržní propadák, bývá v publikacích na téma komparativní historie videodiskových systémů opomíjen, případně marginalizován v poznámkách pod čarou. Například konkurenční firma Philips si z tržního neúspěchu systému TED-Bildplatte zdarma odnesla cenné poučení: zejména pro evropské společnosti platí, že dokud úspěšně nerozvinou severoamerické trhy pomocí pestrého obsahu pro domácí použití, o nějž má zájem dostatečně velká cílová skupina spotřebitelů, na evropské trhy se nemusejí ohlížet. A nejen to: videodisky jako technologie získaly po opakovaném selhání základní technologie v Německu špatnou pověst, takže ani systém Video-CD si tam nikdy nezískal žádné pozice, dokud se situace nezměnila s příchodem DVD.

Pro širší chápání procesu evoluce zábavních technologií na trzích masové spotřeby ve 20. století měl systém TED-Bildplatte význam jako první průmyslově vyráběný systém videodisků uvedený na trh pro skutečné zákazníky a uživatele. Výsledky této výzkumné práce je tedy nutno chápat jako stavební kámen pro budoucí komplexní,



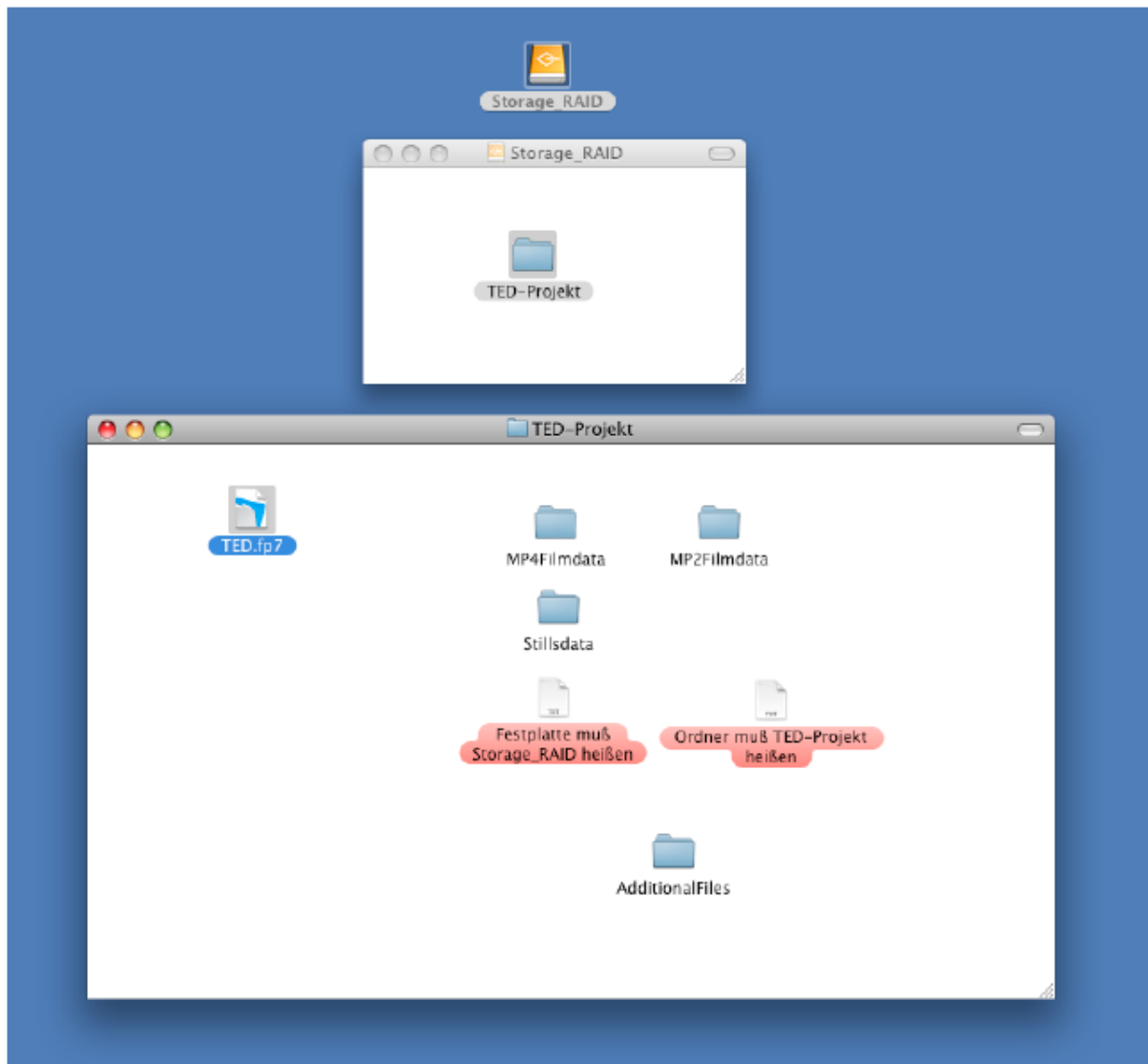
komparativní a deskriptivní historii všech relevantních technologií videodisků – kdy jejich omezení na předem nahraný obsah a možnost fungování pouze pro přehrávání je nutno postavit proti konkurenceschopným a obohaceným technologiím videokazet, které umožňovaly i vlastní nahrávání audiovizuálních programů v soukromí a přesně načasované nahrávání televizních pořadů.

Budoucí komplexní historie videodiskových systémů by také měla vzít v potaz skutečnost, že systém TED-Bildplatte pracoval s mechanickou metodou uchování informací, stejně jako analogová technologie zvukových záznamů. Tato mechanická metoda měla řadu nevýhod oproti optickému ukládání na discích a filmu, oproti elektrickému ukládání na discích a čípech i oproti magnetickému ukládání na pásku, discích a filmu. Tento metodický přístup k ukládání informací je však unikátní. To může platit zejména v případě, že se technologický předěl může jednou nacházet nikoli v budoucnosti, nýbrž v technologické minulosti.





Ke vzniku této technologie bylo zapotřebí jen asi 20 inženýrů; na druhé straně železné opony pak jen asi 5 inženýrů dokázalo přehrávač videodisků zpětně rekonstruovat podle specifikací a vytvořit funkční prototyp. Stalo se tak v technickém prostředí minulosti, kdy standardní technologie zvukového záznamu byla ještě široce dostupná – což nyní již neplatí. Dnes se sice technologický přístup systému TED-Bildplatte může jevit jako technické řešení, které hledalo své uplatnění, může nám však také posloužit jako dobrý příklad skutečnosti, že „špičková“ technika v oblasti ukládání informací nemusí být výhradní doménou obřích firem a obrovských investic „hi-tech“ kapitálu do nových technologií.

171 678 znaků / 24 281 slov / 8. května 2010, přeloženo 7. července 2010

Obr. 1  
Alokace souborů s předávanými daty na datovém nosiči



Obr. 2  
Prvky databáze nesoucí stavové informace

<p><b>Blättern</b></p> 	<p>Identifikace stavu momentálně posuv (= „Blättern“), aktivní prvek se symbolem tužky čtyři hlavní režimy fungování databáze</p>
<p>Layout:</p> <p>Layout </p>	<p>Dvě možnosti uspořádání: „Layout“ nebo „Drucklayout“ (vzhled pro tisk)</p>
	<p>prvek posuvu (zpět / vpřed), po jedné položce</p>
	<p>prvek rychlého posuvu</p>
<p>Datensatz:</p> <p>5</p>	<p>číslo aktuální tabulky datových záznamů</p>
<p>Gefunden: 16</p>	<p>počet zvolených (= nalezených – „Gefunden“) datových tabulek</p>
<p>Summe: 483</p>	<p>celkový počet datových tabulek (= „Summe“)</p>
<p>Sortiert</p>	<p>stav databáze – tříděno / netříděno</p>

Obr. 3

Jedna z dvou možností uspořádání databáze: „Drucklayout“ (= uspořádání pro tisk), používané pro tisk aktuálních či zvolených datových tabulek.

Poznámka: stavové prvky databáze se nacházejí vlevo (z obr. 2).

**FileMaker Pro** Ablage Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Datensätze Scripts Fenster Hilfe

Blättern

Layout: Drucklayo

Datensatz: 9

Summe: 483

Unsortiert

**TED-Bildplatte Content Asset Preservation Database FAMU Prague Ph.D. Research Project**

**Hiroshima mon amour (Frankreich/Japan 1959)**

**Produktionsnummer:** **Katalognummer:** 8.18.001 Telefunken

**Label:** TELEFUNKEN **Produktionsjahr:** 1975

**Gattung:** Kaufkatalog – Unterhaltung **Genre:** Spielfilm

**Disknummer 9 von gesamt: 9 Archivträger:** TED054

Original/respekter „TED-Mediapack“, ungespieltes Bildplatten-Set in Hardbox mit Schaumstoffmate. Disks 3, 6 + 9 sind in der ersten Spielhälfte bzw. am Anfang deutlich gestört. Disks 4, 5, 6 + 7 sind in der ersten Spielhälfte gestört, zum Teil mit Störtrafen/Tonpresseln. Gegenprobe mit zweitem TED-Player vollzogen ohne Alternativ-Ergebnis – Ungelöst: Lagerprobleme, Presswerkfehler oder alterungsbedingt?

Gestörte Bildplatten konnten durch redundante „Mediapacks“ jeweils ersetzt werden.

**Datensatz # 38**

**Reihenbezeichnung**

**Reihenposition**

**Produktionscompany** Argos Films, Como Films, DAIEU Motion Picture Ltd., Pathé Overseas

**Produzent**

**Regie** Alain Resnais

**Kamera** Sacha Vierny, Takahashi Michio

**Kameraassistentz**

**Schnitt** Henri Colpi, Jasmine Chesney, Anne Sarraute

**Musikkomposition** Georges Delerue, Giovanni Fusco

**Musikwerke**

**Musiker**

**Drehbuch** Marguerite Duras

**Sprecher**


**Fachberatung**

**Idee**

**Herstellungsleitung** Samy Halfon

**Darsteller** Emmanuèle Riva, Eiji Okada, Stella Dassas, Pierre Barbaud, Bernard Fresson

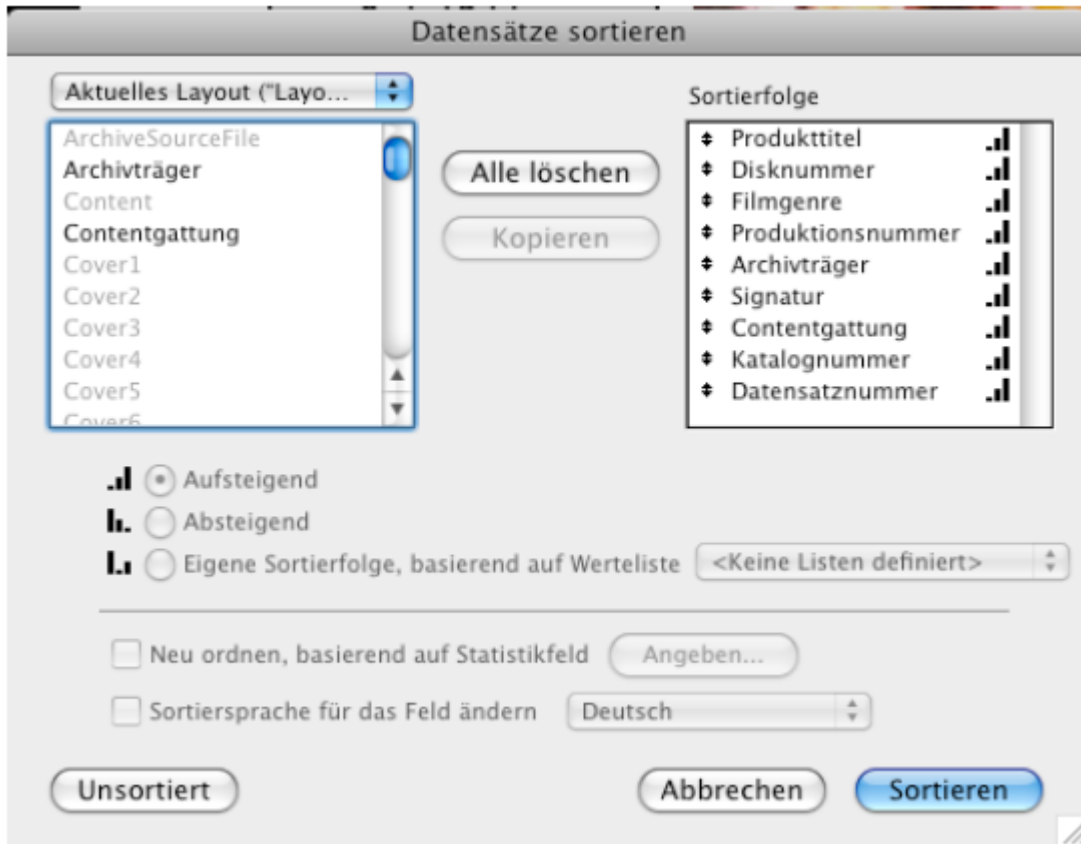
**OtherCrew** Dt. Synchronfassung: Aventin-Film-Studio München, Manfred R. Köhler, Helmut Harun



Archive Source File  
MPEG  
Hiroshima\_9.mpeg

Video Proxy File  
MPEG4  
Hiroshima\_9.mp4

Obr. 4  
Okno zadání parametrů třídění a přednastavení v databázi



Obr. 5  
 Uspořádání obrazovky databáze  
 Struktura a mapa modulů rozhraní

**1**

**2** Nippon Columbia Testplatte

Produktionsnummer	809256-J		
Contentgattung	Testplatte Erprobungsplatte		
Label	Nippon Columbia		
Katalognummer			
Contentgenre	Testplatte		
Disknummer	1	Diskgesamtanzahl	1
Produktionsjahr			
Produktionsdatum			
Laufzeitsekunden		VideoQualityRating	
Reihenbezeichnung			
Reihenposition			
Produktionscompany			
Produzent			
Regie			
Kamera			
Kameraassistent			
Schnitt			
Musikkomposition			
Musikwerke			
Musiker			
Drehbuch			
Sprecher			
Fachberatung			
Idee			
Herstellungsleitung			
Darsteller			
OtherCrew			

**3**

**4**

**5**

**6** 75  
Ale  
Sort  
Such  
Find

**7** Part of  
1 1

**8a**  
**8b**

**9** Signatur  
LEH046

**10** Archivträger  
TED006

**11** Archive Source File  
NipponColumbiaTestplatte.mpeg  
Export Source File

**12** Video Proxy File  
NipponColumbiaTestplatte.mpeg  
Export Proxy File

Ton fällt gegen Ende ab.  
Produziert im PAL-Farbfemesehssystem  
ggf. hergestellt für Japan-Demo von ... nken?  
Rarität.

Zusatzinformationen

Seznam modulů rozhraní:

- 1 – Přehrávač proxy video souborů v rámci uživatelského rozhraní na obrazovce
- 2 – Hlavní textové pole „Titul produktu“ pro sady videodisků (povinné datové pole)
- 3 – Filmografická textová pole
- 4 – Šest datových polí k zobrazení momentek (pro usnadnění a urychlení orientace)
- 5 – Volné pole pro textové informace – komentáře či další kontextové informace
- 6 – Pořadové číslo položky databáze a další prvky GUI zobrazované na obrazovce
- 7 – Pořadové číslo a celkový počet videodisků na jeden Titul produktu
- 8a – Zobrazení stručných textových informací
- 8b – Zobrazení dobového loga systému a vzhledu značky
- 9 – Informace o zdroji videodisků
- 10 – Identifikační číslo archivačního nosiče (ID číslo archivačního nosiče DVD-R)
- 11 – Zobrazení názvu souboru a přímý odkaz na archivní zdrojový soubor (digitální master soubor ve formátu MPEG2)
- 12 – Zobrazení názvu souboru a přímý odkaz na video proxy soubor (ve formátu MPEG4), tentýž soubor jako v přehrávači

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

**Appendix  
Volume 1**

Prague 2010

## Table of Content

### **Appendix Volume 1**

#### **15 transcribed oral history interviews [in German language]**

- with former research and development engineers, staff members and managers of AEG-Telefunken/Teldec/Decca's TED videodisk departments
- with former workers and pivotal management staff of related, co-operating or competitive corporations in this field of technology
- with a family member of a late key developer and system co-creator

**1. Gerhard Kuper**

**2. Rolf Kossak**

**3. Christian Stegmaier**

**4. Karl-Heinz Lehmann**

**5. Franz-Eberhard Krause**

**6. Karin-Isabelle Redlich**

**7. Heinz Borchard**

**8. Gerhard Schulze**

**9. Uwe Siemsen**

**10. Lothar Krischer**

**11. Hans-Peter Fausel**

**12. Eckard Haas**

**13. Hermann R. Franz**

**14. Günter Lützkendorf**

**15. Günter Kieß**



**Interview mit Dr. Gerhard Kuper  
geführt am 13. Juni 2006  
über einen der Miterfinder der TED-Bildplatte:  
Eduard Schüller als damaligem Chefentwickler  
bei AEG-Telefunken für Tonträger**

*Eduard Schüller ist der Erfinder des Magnet-Ringkopfs und gilt damit als der Vater des modernen „Magnetophons“ – des Tonbandgerätes zur analogen Aufzeichnung von Tönen auf Magnetband – welches 1935 erstmals auf der Funkausstellung in Berlin vorgestellt wurde. Dr. Gerhard Kuper ist Biograph von Eduard Schüller und Historiograph zum Thema „Telefunken in Wedel“*

Joachim Polzer: Meine erste Frage wäre: In welcher Lebensphase von Eduard Schüller liegt die Entwicklung der TED-Bildplatte?

Gerhard Kuper: Schüller wurde am 13. Januar 1904 geboren; 1970 war er offiziell pensioniert worden; es existieren auch Fotos von seiner Pensionierungs-Feier am 18. Januar 1970. Er ist also bis zuletzt an seinem Arbeitsplatz geblieben und zog nach der Pensionierung von Berlin wieder in sein Wedeler Haus um. Aber auch nach seiner Pensionierung stand er nach Angaben seines Sohnes der Entwicklergruppe für die Bildplatten-Aktivität bei Telefunken weiterhin durch einen Beratervertrag zur Verfügung. Er war wohl nach seiner Pensionierung jede Woche mittwochs in Berlin zu Besuch. Die erste Vorstellung der Telefunken-Bildplatte fand am 24. Juni 1970 statt und auch danach ist ja noch fleißig vom Entwicklerteam an der technischen Weiterentwicklung der Bildplatte gearbeitet worden.

Joachim Polzer: Wann ist Schüller gestorben?

Gerhard Kuper: Schüller ist am 19. Mai 1976 gestorben.

Joachim Polzer: Also in etwa zu dem Zeitpunkt, als auch die TED-Bildplatte „gestorben“ war.

Gerhard Kuper: Da scheint etwas Wahres dran zu sein. Er starb durch ein relativ langes Krebsleiden und er muss auch zuvor schon etwas gesundheitlich angeschlagen gewesen sein, denn man sieht auf den Fotos, dass er nicht mehr ganz gesund aussieht. Er hat das wohl auch selbst gemerkt, denn er trägt in den letzten Monaten einen Bart. Er hat sich also, wenn man so will, versteckt. Vielleicht ein paar Worte zu seiner Beziehung zu Wedel. Telefunken ist ja Ende 1955 von Hamburg aus nach Wedel gegangen und hat dort die hohe Zeit der Studio-Maschinen gewonnen. Das ist verbunden mit Typen-Namen wie T9U, T9A, M5, M10. Das war die Zeit einer

intensiven Zusammenarbeit mit den Rundfunkanstalten und den damals im Aufbau befindlichen Fernsehanstalten, aber auch mit Musikfirmen für Platten-Aufnahmen auf Bändern. Diese Zeit ist aber gleichzeitig gekennzeichnet dadurch, dass innerhalb des Telefunken-Konzerns Konkurrenz geschürt wurde. In Berlin war die Fertigung der preisgünstigen Tonbandgeräte (KL65 ff.) gestartet worden und zwar auf obersten Beschluss der Konzernleitung von AEG-Telefunken im Jahre 1953. Das hat natürlich dazu geführt, dass in Wedel die Fertigung der preisgünstigen und großserigen Heimtonband-Geräte fehlte, was aber notwendig gewesen wäre, um dort profitabel arbeiten zu können. Denn der Markt explodierte zu diesem Zeitpunkt. Das zeigt sich auch beim Absatz von Herstellern wie Grundig, Saba, Sander & Janzen. Es gab damals ca. 50 verschiedene Tonband-Geräte-Modelle, die für den deutschen Heim- oder Amateur-Bedarf produziert wurden.

Joachim Polzer: So dass in Wedel nur die Fertigung der Studio-Bandmaschinen verblieben ist?

Gerhard Kuper: Nein, es blieb Wedel überlassen, auch Amateur-Geräte herzustellen. Da aber die preisgünstige Klasse weggebrochen war und diese seit 1955 in Berlin gefertigt wurde, fielen die großen Stückzahlen weg. Man kann aus den kaufmännischen Unterlagen ersehen, dass die Tonköpfe für die Berliner Geräte, die weiterhin in Wedel hergestellt wurden, mehr Umsatz brachten als der gesamte Umsatz der Wedeler Amateur-Geräte. Und dies hat dazu geführt, dass beschlossen wurde, die gesamte Tonbandgeräte-Fertigung 1962 aus Wedel abziehen. Ende 1962 waren die Studio-Maschinen inzwischen als "Technische Magnetophone" umbenannt worden, und deren Fertigung wurde nach Konstanz verlagert. Die Produktion der Heim-Geräte in Wedel war praktisch ausgelaufen. Die wichtigsten Typen bei den Telefunken Heim-Tonbandgeräten waren einmal das KL35, von dem aber eigentlich nie richtig große Stückzahlen verkauft wurden; mit 1000 DM war es doppelt so teuer wie die billigeren Geräte, die in Berlin hergestellt wurden. Das KL35 hatte zwar sehr viele gute technische Möglichkeiten und Features, aber kaum Kunden, die so einen hohen Preis am Ende der fünfziger Jahre bezahlen wollten oder konnten. Weiterhin hatte man zwei Gerätetypen gebaut, die zwar sehr schön und gut waren – das M23 und das M24 –, aber auch diese beide Modelle liefen in der Wedeler Produktion dann 1962 aus. Die Tonkopffentwicklung lief in Wedel noch drei Jahre weiter. Dies lag aber daran, dass sich die wichtigsten Leute aus der Tonkopffentwicklung wie etwa Werner Dziekan und Harald Harkensee einfach geweigert hatten, Wedel zu verlassen.

Joachim Polzer: Sie beschreiben die eigentliche Fertigung. Was hat Schüller aber zu dieser Zeit gemacht? Und welchen Beitrag hat Schüller für die Entwicklung der TED-Bildplatte geleistet?

Gerhard Kuper: Ja, da wollte ich gerade darauf hinaus: Eduard Schüller hatte erst 1959 sein Haus in Wedel fertig bezogen. Und er war, wenn man so will, noch gar nicht richtig heimisch in Wedel, als die Entscheidung der Konzern-Leitung von AEG-Telefunken fiel, dass die Tonbandfertigung nun nicht mehr in Wedel sein sollte. Er war bis dahin der Technische Direktor für die Tonband-Fertigung bei Telefunken. Nach Konstanz wechseln wollte er auf keinen Fall. Mit der

Reorganisation im Konzern wurde er dann zum Chefentwickler im gesamten Bereich der Tonträger im Hause AEG-Telefunken gemacht. Er hatte deshalb seinen Arbeitsplatz nun sowohl in Hannover, Konstanz, wie auch in Berlin. Zwischen 1962 und 1964 pendelte Eduard Schüller nach Angaben seines Sohnes zwischen den Büros in Hannover und Konstanz, vor allem um die Fertigung der Studiomaschinen in Konstanz hochziehen zu helfen. Aus Wedel wollte er nicht wegziehen, aber die Familie ist ihm dann trotzdem gefolgt in Wohnungen, die für einige Jahre gemietet wurden. Er wollte seinen Lebensabend in Wedel verbringen; was er dann auch tat. Aber er musste eben gegen seinen Willen relativ viel reisen, weil er überall der gefragte Mann für Tonaufzeichnungen war. Und die Strecke Wedel – Konstanz ging ja nun auch wirklich längs durch die West-Republik. Ab 1964 wird also sein Wedeler Haus vermietet und die Schüllers ziehen vorübergehend in eine Wohnung in Hannover. Drei Jahre nach dem betrieblichen Umzug von Wedel nach Konstanz geht die Firma wieder „auf Reisen“, denn die Telefunken-Abteilung Grundlagenentwicklung zieht am 1. Oktober 1965 von Hannover nach Berlin. Schüller zieht in eine Werkswohnung in Berlin-Frohnau; seine Arbeitsstätte liegt in der Weddinger Schwedenstraße. So wird gegen 1966/1967 auch der Zeitpunkt gekommen sein, wo dann die Teldec in Berlin – als Joint-Venture von Telefunken und Decca – an Eduard Schüller in Sachen der Entwicklung eines Bildplattensystems herangetreten ist. Der Technische Direktor der Teldec, Horst Redlich, hatte ausgerechnet, dass man auf normalen Schallplatten eine wesentlich höhere Datendichte speichern können müsste, als man damals speicherte. Redlich hatte einfach nur festgestellt: Bei der Oberflächenbeschaffenheit der Grund-Werkstoffe, und damit dem natürlichen Rauschen dieser Werkstoffe, müsste also eine wesentlich höhere Datendichte möglich sein. Die RCA-Forschungslabore in Princeton (USA) hatten etwa zur selben Zeit durch Tests bewiesen, dass sich mit Bewegungsschwingungen, wie man sie von der Schallplatte her kannte, Frequenzen nur bis maximal 30 - 40 kHz, allerhöchstens jedoch bis 100 kHz, speichern und lesen lassen, und zwar bedingt durch die physikalisch gesetzmäßige Zunahme der Massenkräfte bei höheren Frequenzen. Wenn man sich jetzt aber in den Bildplattenbereich vorwagen wollte, benötigte man für die Bewegtbilddarstellung einen zu übertragenden Frequenzbereich von mindestens zwei bei drei MHz. Wollte man bei der konventionellen Schallplattentechnik mit Schneidemaschinen und thermoplastisch arbeitenden Presswerken im Vervielfältigungsbereich bleiben, so mußte man sich mit einer grundlegend anderen Bewegungsart beschäftigen. Redlich fand diese neue Bewegungsart in Rüttelschwingungen, die mit einer extrem minutarisierten Tiefenschrift in die vom Schallplattenschneiden her bekannten Lackfolien geritzt wurden – und zwar wie beim Mastering von Schallplatten durch elektromechanische Steuerung von spanabhebenden Gravurmaschinen, die einen analogen Signalabdruck im Material hinterließen. Wobei diesen Gravurmaschinen vom Prinzip her egal ist, ob mit ihnen Töne, Standbilder oder Bewegtbilder gespeichert werden. Horst Redlich von der Teldec hatte sich bei diesen ersten Versuchen, von Bewegungsschwingungen auf Rüttelschwingungen im Mastering umzustellen, allerdings zunächst noch keine Überlegungen darüber gemacht, wie man diesen Frequenzbereich im MHz-Bereich von einer Vinylschallplatte auch würde wieder abnehmen können. Anders formuliert: Die Rüttelschwingungen sollten eine noch zu erfindende Abtastmethode bedingen, um das audiovisuelle Signal in einem

Abspielgerät generieren zu können. Man hat also in der nächsten Stufe überlegt: Wie wollen wir diese Rüttelinformationen abtasten? Mechanisch? – Optisch? – Elektrisch? – Magnetisch? — Und dabei ist man dann auf Eduard Schüller gekommen, der gerade als Chef der Grundlagenentwicklung im Tonbereich nach dem Abteilungsumzug aus Hannover in Berlin angekommen war. Schüller beschloss zusammen mit Redlich als erstes einmal zu versuchen, Rüttelschwingungen magnetisch abzutasten. Und zwar in der Weise, indem man eine – von der BASF vor der schallplattentechnischen Vervielfältigung zunächst magnetisch beschichtete – Platte anschließend konventionell thermoplastisch presste. Da die Signal-Information nicht in der Magnetschicht lag, sondern in der darunter liegenden, gravierten Tiefschrift, konnte man trotz vorheriger Magnetbeschichtung der Platte diese weiterhin konventionell, und das heißt in hoher Geschwindigkeit innerhalb von 10 bis 15 Sekunden, vervielfältigen. Durch die magnetische Beschichtung der Platte entstanden bei Druckabtastung im Luftpolster zwischen Abtaster und Platte dann Magnetfeld-Schwankungen – und zwar bedingt durch die „Berge und Täler“ auf der Platte –, die über einen sehr kleinen Schüllerschen Ringkopf magnetisch abtastbar waren und damit ein Signal erzeugten. Ich vermute, dass auch Wolfgang Bogen, der Berliner Magnetkopf-Spezialist bei diesen ersten magnetischen Versuchen zur Abtastung der TED-Bildplatte mit involviert war. Wenig später hat man dann im Zuge der Miniaturisierung statt eines kompletten Ringkopfes nur noch einen „halben“ genommen und einfach ein Eisenplättchen auf die Spitze eines Saphirs aufgebracht. So konnte man mit diesem „halben“ Ringkopf dann auch weiterhin magnetisch abgetasten. Das Prinzip der magnetischen Abtastung ist hier leicht mißverständlich: Denn es war nicht etwa so, wie man es etwa bei einer Assmann-Diktaphonplatte realisiert hatte, bei der die Signalinformation mit einem Ringkopf in die Magnetschicht der Platte übertragen und von dort wieder gelesen wurde, während der Anker im Tonsystem bei Assmann-Geräten nur dazu diente, das Tonkopf-System mechanisch in der Rille zu führen. Die Informationübertragung erfolgte auch bei der frühen magnetischen Abtastung der TED-Bildplatte weiterhin durch thermoplastisch vervielfältigbare Rüttelschwingungen. Aber es hat dann ein Erlebnis in der Forschungsgruppe gegeben, dass bei Abspielversuchen Resonanzen auftraten, für die man keine Erklärung hatte. Und erst eine genauere Untersuchung hat dann den Verdacht bestätigt, dass bei dieser Störung der magnetische Abtaster komplett defekt war und es in Wirklichkeit eine rein mechanische Anregung war, die das resonanzgestörte Signal produzierte, indem mechanische Rüttelschwingungen des Saphirs zu elektrischen Spannungen und damit zu einem resonanzgestörten Signal führten. Mechanische Schwingungen haben ja ausgeprägte Resonanzen im Gegensatz zu magnetischen, so dass Schüller richtigerweise sofort auf mechanische Schwingungen tippte. Schließlich hat man dann einen wesentlich haltbareren Diamanten statt eines Saphirs genommen, hat die Eisenspitze und damit auch den „halben Ringkopf“ weggelassen und ist schließlich ganz zur mechanischen Abtastung der Rüttelschwingungen durch Signalerzeugung in einem „angedockten“ Piezo-Kristall übergegangen. Zu dieser Forschungsgruppe, die sich damals um dieses Thema gebildet hatte, gehörte natürlich Hans-Joachim Klemp, der Redlich für die Teldec-Seite unterstützte. Eduard Schüller, der langsam dabei war, sich in den Ruhestand zu verabschieden, brachte seinen

späteren Nachfolger, Dr. Dickopp, in diese Forschungsgruppe mit hinein. Dickopp beschäftigte sich zunächst auch mit Fragen der magnetischen Speicherung: Verbesserung und Optimierung von Tonbandgeräten, höhere Packungsdichte etc. – und ist dann eben auch an der Entwicklung der TED-Bildplatte beteiligt worden. Es entstand also ein Vierer-Kernteam bestehend aus Schüller, Redlich, Klemp, Dickopp, das an den verschiedenen Standorten bei Telefunken und Teldec durch weitere forschende Mitarbeiter aus den entsprechenden Teams ergänzt wurde. Aber die Beteiligten in diesem Vierer-Kernteam waren wohl diejenigen, die die Richtung vorgaben, die die Berechnungen anstellten, die die Patente anmeldeten usw. Die gesamten TED-Patente waren nachher gemeinsame Patente von Telefunken und Teldec gewesen und sind meist auf die Namen dieser vier Herren zugelassen worden.

Joachim Polzer: Es scheint mir wichtig, dabei nicht zu vergessen, dass die Erzielung der von Redlich beabsichtigten Speicherdichte auf der Masteringseite ohne die Mithilfe und Kooperation mit der Berliner Firma Neumann unmöglich gewesen wäre. Man sollte daher nicht aus dem Auge verlieren, welch' wichtige Bedeutung und Anregung das freundschaftliche und informelle Netzwerk um Redlich herum in Berlin hatte, zusätzlich zur Entwicklungsabteilung von Telefunken in Berlin, gerade beim Projekt der TED-Bildplatte. Mitte der sechziger Jahre waren das vor allen Dingen Günter Lützkendorf für Neumann, Günter Kieß für MWA Albrecht und Wolfgang Bogen für den Magnetkopf-Bereich. Man darf daher den Einfluss von Außen auf den Verlauf der Entwicklungen nicht unterschätzen. Es ist natürlich interessant, dass sich beim Projekt der TED-Bildplatte sozusagen der magnetische Strang aus der Telefunken-Geschichte und die Gravur-Feinmechanik aus der Schallplattentechnik der Teldec kreuzten.

Gerhard Kuper: Es soll sogar ein weiteres Team gegeben haben, das auch die optische Speicherungsmöglichkeit an dieser Stelle untersucht hat. Dieses Team hatte jedoch nicht einen Übertragungsbereich des Frequenzbandes erzielt, den man erhofft hatte, so dass relativ früh schon die Entscheidung gefallen war, mechanisch abzutasten. Wobei mechanisch eben erst einmal auch magnetisch beinhaltete. Die magnetische Option ist dann allerdings fallengelassen worden, als man feststellte, dass in dem interessierenden Frequenzbereich, den man abtasten wollte und der sich durch die Parameter des Video-Signals ergab, eine mechanische Abtastung möglich war zwischen zwei Resonanzpunkten des Abtasters. Ich hatte ja schon festgestellt, dass mechanische Resonanzen sehr ausgeprägt sind; man kann sie auch schlecht wegdrücken. Man hat also schließlich die Masse des Abtasters zusammen mit der Dämpfungsmasse im Tonarm so ausgelegt, dass zwischen zwei ausgeprägten mechanischen Resonanzen eine relativ linearer Arbeitsbereich vorlag, den man nutzen konnte, um die Bewegtbildspeicherung durchzuführen. Es waren also mehrere Forscherteams beteiligt, letztlich herausgeschält haben sich dann diese vier genannten Mitarbeiter in Leitungsfunktionen. Schüller war ja ein großer Theoretiker aber auch Praktiker und wird bestimmt einiges an Input geliefert haben, auch nachdem die magnetische Option verworfen wurde.

Joachim Polzer: Wobei die Arbeitsteilung, so wie sie sich mir darstellt, wohl so gewesen ist, dass Redlich als Technischer Direktor der Teldec der „Rillenritter“ gewesen war – wie er von Werner Höfer in jener Filmdokumentation titulierte wurde, die auf der 8. Bildplatte in dem repräsentativen Buch-Bildplatten-Set „Deutschland dreifach“ als Systemvorstellung der TED-Bildplatte publiziert wurde. Diese Zusatz-Bildplatte aus dem Jahr 1973 dürfte damit im übrigen die aller-erste Bonusmaterial-Disc in der gesamten Bildplatten-Editions-geschichte gewesen sein, ein rares Sammlerstück mithin. Redlich war also dieser „Rillenritter“ und zwar beim Schneiden des Mastercuts, während Klemp als sein Assistent mit Ausdauer bei Teldec die Stellung hielt und beim Ausreifen und Umsetzen der Redlichschen Ideen half. Das Team Dickopp-Schüller von AEG-Telefunken hingegen dürfte vor allem an der Abtaster-Problematik und der Signalverarbeitung gearbeitet haben, um die mikroskopisch kleinen Informationspartikel, die Redlich in die Rillen hineinschrieb, auch wieder aus der Rille herauslesen zu können und daraus ein Signal zu generieren. Über die Teldec war dann auch das unternehmenseigene Presswerk in Nortorf mit den Fragen der Replizierung beschäftigt.

Gerhard Kuper: Das kann durchaus so sein, wobei ja irgendwann auch folgende Überlegungen entstanden sein müssen: Die Abtasteinheit bei TED-Bildplatte kann ja nicht wie bei der von der Schallplattentechnik bekannten Methode mit einer Rille geführt werden. Denn zur mechanischen Führung der Abtasteinheit ist diese Mikrorille in Tiefenschrift nicht in Lage. Das heißt also, der Abtaster kann zwar in sehr engen Grenzen durch die Rille geführt werden, denn Rille bleibt Rille, muss aber zusätzlich eine außerhalb liegende, übergreifende Zwangsführung erhalten. Trotzdem ist noch eine gewisse Rillenführung da, denn sonst würde das Bild dauernd hin und her springen. Es findet hier also beim Rillen-Vorschub eine Überlagerung statt von einer Rillenführung zu einer Zwangsführung. Man kann bei dem damals realisierten TED-Player ja kurze Bildfolgen wiederholen, indem man einfach über eine Taste den Zwangsvorschub ausschaltet und damit eben nur eine vorübergehende Rillenführung über mehrere Einzelbilder erzielt – anschließend springt die Nadel bzw. der Abtaster zurück. Ich nehme an, dass der lange Hebelarm, an dem „die Nadel“ hängt, den Grund hat, dass man ihn bedingt durch seinem Spielraum auch nur durch die Rillenführung doch über etliche Rillendrehungen einfach laufen lassen kann, bevor die Kraft so groß wird, dass er zurückspringt.

Joachim Polzer: Wenn man jetzt allerdings einmal nach vorne denkt, dann hat sich die mechanische Rillen-Abtastung doch als Sackgasse erwiesen, wenn man von Nostalgikern einmal absieht. Was weiterhin bestehen bleibt, ist die magnetische Aufzeichnung in der digitalen Anwendung bei Festplatten und Daten-Bändern. Bei diesen Anwendungen ist die magnetische Aufzeichnung weiterhin unabkömmlich und zwar in einer Weise, dass man wirklich Schwierigkeiten hat, digitale Daten-Spuren, die auf einer Festplatte gespeichert wurden, auch wieder los zu werden. Die zweite grundlegende und weiterführende Aufzeichnungsmethodik stellt die optische Informationsspeicherung dar...

Gerhard Kuper: ...die damals in dem Team nicht funktioniert hat oder nicht gut genug funktioniert hat, aber sich anschließend neben der magnetischen Festplattenspeicherung als zweite große Speichermethode insgesamt durchgesetzte.

Joachim Polzer: Und da ist eben meine Vermutung, dass die treibende Kraft in den Forschungsanstrengungen hinter den TED-Projekt, gerade wenn es um das Lockermachen von Geldern aus Forschungsetats ging, eben vor allen Dingen Host Redlich war. Und es wird wohl auch Host Redlich gewesen sein, der den Vorständen im Konzern den Himmel versprochen hat, was denn alles möglich wäre, wenn man ihn nur gewähren ließe. Dass er jedoch durch seine Persönlichkeit, seine beruflichen Erfahrungen und seinen Hintergrund als Entwickler an der vordersten Front bei der Schallplatten-Technik erhebliche Forschungsanstrengungen in eine letztlich nicht weiterführende Richtung befördert hat, muss man doch als im geschichtlichen Rückblick als tragisch bezeichnen, oder?

Gerhard Kuper: Hinterher ist man immer klüger. Man darf nicht vergessen, dass die auch ökonomischen Versprechungen vom bevorstehenden „Audiovisionszeitalter“ und vom „Kassettenfernsehzeitalter“ in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre mit den absehbaren „Milliardenumsätzen“ ihre Parallele in den neunziger Jahren mit Versprechungen der „New Economy“ aus der absehbaren Internetentwicklung gefunden haben. – Ich habe durch die Gespräche mit dem Sohn von Schüller auch die Vermutung, dass bei der TED-Bildplatten-Entwicklung externer Druck aufgebaut worden ist. Insbesondere soll Axel Springer und dahinter Heinz Thiele während seiner Zeit an den Springer-Schalthebeln bei Ullstein AV sehr aufs Tempo gedrückt haben. Springer wollte die Höhepunkte der Sportveranstaltungen des Wochenendes als multimediale Beilage seinen Massenblättern in Form einer TED-Bildplatte beilegen. Und in der damaligen Vorstellungswelt erschien das allen Beteiligten als so attraktiv, dass man sich bei so einem aktuellen Programm-Angebot in Massenblättern eben auch möglichst bald einen Telefunken-TED-Player werde kaufen würden. Dieses Abspielgerät war in den Kalkulationen für solch einen Massenmarkt natürlich im Endverkaufspreis wesentlich preiswerter angesetzt, als er dann bei einem doch recht bescheidenen Programmangebot zum Zeitpunkt des Marktstarts schließlich festgelegt wurde. Es waren doch erhebliche Probleme zu lösen. Und bei diesen Supplement-Überlegungen war das große, ungelöste Hauptprobleme eben, die in kurzer Zeit benötigte, sehr hohe Stückzahl an TED-Bildplatten im Millionenbereich überhaupt vervielfältigen zu können. Dass man also keine Millionenaufgabe mal eben über Nacht in einem konventionellen Schallplatten-Presswerk herstellen konnte. Damit platzte der Traum eines billigen AV-Supplement-Mediums für Printmedien und es entfiel letztlich die ökonomische Grundlage, das System mit so einem Businessplan in den Markt bringen zu können.

Joachim Polzer: Interessanterweise boomt zur Zeit gerade der Markt von Zeitschriften, in denen ein ganzer Spielfilm auf einer DVD beigelegt wird, zu einem verhältnismäßig günstigen Preis. Die Idee der multimedialen Beilage zu Print-Objekten, die damals in diesem Kreis geboren wurde, war ja nicht schlecht. Und auch der Milliardenmarkt, den man sich am Ende der sechziger Jahre

vom heraufziehenden AV-Zeitalter versprochen, ist ja durchaus eingetroffen, wenn auch mit einer Zeitverzögerung von rund 30 Jahren. Manchmal benötigen grundlegend neue Ideen eben wesentlich längere Realisierungszeit, als man sich das in einer Gründungsphase und damit in Studier- oder Forschungsstuben oder in Entwicklungslabors überhaupt vorstellen kann; von Betriebswirtschaftlern einmal ganz zu schweigen.

Gerhard Kuper: Und es waren damals auch nicht nur Teldec und Telefunken, die in diese Richtung losmarschiert sind.

Joachim Polzer: Nur ging es der Telefunken in der Mitte der siebziger Jahre bereits länger wirtschaftlich schlecht. AEG schrieb chronisch rote Zahlen, hatte Finanz- und Bilanzprobleme. In der Presse konnte man nachlesen, und man kann das heute von Zeitzeugen auch noch hören, wie man den letztlichen Marktstart der TED-Bildplatte 1975 als PR-Coup zur allgemeinen „Klimaverbesserung“ einsetzen wollte. Und sowohl mit der ersten Präsentation der TED-Bildplatte im Jahr 1970 als „Weltpremiere der Bildplatte“ wie auch mit der Markteinführung im März 1975 konnte AEG-Telefunken demonstrieren, dass sie Technologieführer auf diesem Gebiet sind. Gerade 1970 war ja weit und breit von anderen, konkurrierenden Bildplattensystemen noch nichts zu vernehmen. Und auch 1975 waren sie noch weltweit das erste funktionierende Bildplattensystem im Markt der Nachkriegszeit. Insofern kann man den Markteintritt der Telefunken-Bildplatte im März 1975 einerseits als verfrühten Marktstart ohne ausreichende Programmunterstützung und dazu noch mit falscher Programmausrichtung werten; andererseits kann man fünf Jahre nach der ersten Systemvorstellung das Ganze auch als einen um Jahre verspäteten Marktstart verstehen, weil man wichtige Dinge in der Produktentwicklung und bei der Produkt-Handhabung viel zu spät erkannt hatte, wie die „Hüllenpanne“ von 1973 bewies.

Gerhard Kuper: Deshalb hat man sich wahrscheinlich auch sehr bemüht, dass die "Cheferfinder", oder wie man sie auch sonst bezeichnen will, dann auch möglichst schnell das Bundesverdienstkreuz bekommen, womit man dann entsprechend Werbung machen konnte. Wenig später bekamen sie auch noch den seinerzeit renommierten Eduard-Rhein-Preis. Bei solchen Auszeichnungen ist es natürlich nicht so, dass der Bundespräsident in der Technik durchsteigt und selber vorzügliche Erfinder und Ingenieure auspreist, sondern es gibt Leute, die so etwas vorschlagen. Ich denke, da ist eben auch von Seiten AEG Druck gemacht worden, da ist eine ganz tolle Berliner Erfindung, die steht in Konkurrenz zu Philips, Thomson-CSF, den Amerikanern und Japanern.

Joachim Polzer: Man kann hier eigentlich schon vom letzten, großen „Aufbäumen“ der deutschen Unterhaltungsgeräte-Branche in der Mitte der siebziger Jahre sprechen, bevor der ganze Auslagerungsprozess in Forschung und Fertigung nach Japan stattgefunden hat. An der Spitze dieser Bewegung nach Japan steht sicherlich Sony, die mit dem Walkman in den achtziger Jahren den Mobility-Bereich aufgeschlossen und die mit dem erfolgreichen, extrem zeitaggressiven Pushen der Audio-CD eine Epochen-Wende zum Beginn einer Gesamt-



Digitalisierung im Kommunikations-, Unterhaltungs- und Kultur-Bereich eingeleitet haben. Man muss an dieser Stelle natürlich immer betonen, dass zunächst die zukunftssträchtigen Kernbereiche dieser neuen Speichertechnologie, nämlich die optische Speicherung auf Scheibe und das Schreiben sowie das Abtasten mittels Laserstrahl bei der System Einführung der Audio-CD zu ganz wesentlichen Teilen noch aus Europa und zwar aus den Philips-Labors bzw. den Labors der PolyGram in Hannover-Langenhagen stammten. Auch in einer Ultra-Kurzfassung ist diese Geschichte nicht komplett, ohne hinzuzufügen, dass sowohl das erfinderische Prinzip der optischen Speicherung auf Plastikscheiben an sich – wie auch der Technologieansatz einer Informationsübertragung durch gebündeltes Starklicht, Elektronenstrahl und Laser – wohl kaum bei Philips selbst erarbeitet wurden, sondern in Form einer „Ideenübernahme“ von Erfindungen erfolgte, die den reisenden Forschern und Entwicklern aus den Philips- und PolyGram-Labors in der Mitte der sechziger Jahre bei Demonstrationen der Erfinder David Paul Gregg und James T. Russell in den USA präsentiert wurden. Philips wollte etwa Mitte der sechziger Jahre bei Gauss ElektroPhysics Inc. nur ihre neue CompactCassette durch den Kauf einer Hochgeschwindigkeits-Vervielfältigungsmaschine zum Aufbau eines Programmstocks an Pre-Recorded-Produkten pushen und bekam 1967 dort vor Ort von David Paul Gregg zusätzlich eine funktionsfähige Bildplatte mit optischer Abtastung präsentiert, wie man es sonst auf der Welt noch nie gesehen hatte. Dass das vielleicht noch ohne Farbe und noch ohne Laser funktionierte, ist unerheblich. Den Zugang zu dieser erfinderischen Idee zu bekommen, die vielleicht zu diesem Zeitpunkt noch nicht patentrechtlich dicht gewesen ist, das war der Glücksfall für Philips. Es scheint mir viel zu wenig bekannt zu sein, dass die „Erfindung“ von LaserDisc und Audio-CD letztlich mindestens ebenso sehr auf „Ideenübernahme“ beruhte, wie auch die erfolgreiche Einführung der „Computer-Maus“ durch Apple nach zuvoriger Inanspruchnahme von Demonstrationen im Hause Xerox-PARC. — Abgesehen vom Rechthaberischen scheint mir auch evident zu sein, dass – wenn man in einem frühen Stadium solche technologischen Neuland-Demonstrationen einmal persönlich live in Funktion gesehen hat –, man selbstverständlich ein ganz anderes Zutrauen zur möglichen Miniaturisierbarkeit und zu den technischen Potentialen der damals neuen Lasertechnologie bekam. Dieses polyglotte Herumschnüffeln in anderen Erfinderlabors anlässlich einer Einkaufstour auf anderen Erdteilen fehlte natürlich in der Unternehmenskultur der behäbigen und selbstgenügsamen, sehr deutsch auf Statuarik, Hierarchie und Autarkie basierten, AEG-Telefunken. Man hatte doch das PAL-Farbfernsehen für den Rest der Welt und zuvor das Tonbandgerät erfunden: Was kann einem da schon passieren? Und selbst ein „Wirbelwind“ als technischer Direktor und Forschungsleiter bei der Schallplattenfirma Teldec, der an die technologisch machbaren Grenzen des Bekannten gehen will, war schließlich kontraproduktiv, weil er damit eine technologische Sackgasse extrem „sophisticated“ perfektionierte und schließlich auch noch alle maßgeblichen Entscheider im Mutterkonzern davon überzeugte. Das deutsche „Wirtschaftswunder“, so scheint mir, war in den siebziger Jahren, zumindest in diesem Bereich, in Selbst-Überheblichkeit umgekippt. Gemessen am gerade weltweit entstandenen Massenmarkt für Unterhaltungselektronik waren in den siebziger Jahren sowohl Telefunken als auch Teldec jeweils auf ihrem Gebiet sehr kleine Unternehmen. Das hat Philips diese beiden Firmen dann auch sehr spüren lassen: Bei Lizenzverhandlungen im Jahr

1971 zum Thema der TED-Bildplatte hat Philips mit keinem Ton erwähnt, dass sie kurze Zeit später die erste optische Laser-Bildplatte öffentlich demonstrieren würden. Anscheinend lernt man beim polyglotten Herumschnüffeln in anderen Forschungslabors auch das Pokern. Da Hochmut und europäische Animositäten bekanntlich vor dem Fall kommen, war die neue Technologie-Führerschaft Japans eine konsequente Folge von beidem. Sony war da sicherlich mit ihren Ambitionen die Speerspitze, stand sich eigentlich nur mit ihrer Egomane oft selbst im Wege und hat sich dabei vor lauter Proprietarität oft selbst ein Bein gestellt. Aber auch Pioneer machte über zwei Jahrzehnte guten Profit und eine gute Figur zunächst im Audio-Bereich, bevor sie in Amerika mit dieser erarbeiteten Finanzkraft das Schicksal der amerikanischen LaserDisc zum Besseren wenden konnten. Und auch die Marken Akai, AIWA, Denon, Marantz, Onkyo und TASCAM sind ja heute noch gängig. Von der Cleverness bei Matsushita und JVC schweigen wir jetzt lieber. Der Niedergang der „braunen Ware“ in Deutschland war bis zur Mitte der siebziger Jahre bereits mehr als deutlich. Mit dem Siegeszug von VHS als weltweitem Videostandard war dann kein Halten mehr.

Gerhard Kuper: Wobei das für Eduard Schüller bestimmt auch eine recht traurige Angelegenheit war. Schüller hatte 1953 die Schrägspur-Aufzeichnung, also die technologische Grundlage des „modernen Videorekorders“, patentieren lassen. Meine Überzeugung ist, dass er bestimmt großes Interesse gehabt hätte, in den fünfziger und sechziger Jahren die Schrägspur-Aufzeichnung selbst zu realisieren. Wir wissen inzwischen auch, dass Schüller heimlich an solchen Geräten „gebastelt“ hat. Damals hätte er sämtliche Fachleute auf diesem Gebiet für eine offizielle Realisierung zur Verfügung gehabt. Es war bestimmt wieder ein Befehl von höherer Kommando-Ebene gewesen, der das verhindert hat. So etwas ist in Konzernen leider ja sehr häufig, nicht nur bei AEG. Als Schüller von Wedel nach Hannover gehen musste, hat er dieses „heimlich“ hergestellte Gerät als Entwicklungsmuster sogar mitgenommen. Schüller arbeitete in Hannover zwar in einer anderen Forschungsabteilung als Walter Bruch, doch dürften sich zwei Genies an einem Ort nur schwer vertragen haben, soviel darf man zumindest spekulieren, gerade bei so grundverschiedenen Temperamenten und Charakteren wie in diesem Fall. Allerdings gibt es über das Verhältnis zwischen Schüller und Bruch unterschiedliche Aussagen noch lebender Zeitzeugen. Auf diese Weise hatte die AEG immerhin bis 1967 gebraucht, bis das erste Videogerät mit Schrägspur-Aufzeichnung auf den Markt kam. Und dieses erste Reel-to-Reel-Videogerät der AEG war natürlich noch weit entfernt von den späteren Video-Kassettengeräten. Auch zu diesem Thema hatte Dr. Dickopp übrigens später Untersuchungen gemacht, inwieweit man Alpha- und Omega-Umschlingung automatisieren kann. Es ist ja heute immer noch Omega-Umschlingung üblich, mit Ausnahme damals bei u-matic und Betamax. Die Überlegung war damals, inwieweit man bei der Alpha-Umschlingung eben auch eine Automatisierung des Einzugs durchführen kann. Auf diesem Gebiet wurden also auch bei AEG-Telefunken intensive Untersuchungen durchgeführt. Das ist übrigens eine der ersten Aufgaben gewesen, die Dr. Dickopp bei der AEG versucht hat zu lösen. Und er sagt heute, es ging. Zurück zu Schüller: Er hat eines seiner interessantesten Patente letztlich nicht realisieren dürfen. Auch er selbst hat das Schrägspur-Patent als eines seiner interessantesten Patente bezeichnet, was auch

sein „heimliches“ Geräte-Basteln belegt. Er hat in Berlin die Grundlagenentwicklung geleitet und Dr. Thuy die Produktentwicklung, die von 1966 bis 1967 das erste Schrägspurgerät realisierte. Es hat dann aber leider keine großen Präsentationen bei der Vorstellung des Gerätes gegeben, wie es ja eigentlich bei der Realisierung einer solchen, neuen Erfindung notwendig und üblich gewesen wäre. Sondern man hat einfach so ein Gerät eben auch mal, als es gar nicht mehr anders ging, zur Vervollständigung der Produktpalette auf den Markt gebracht. Ich vermute, Walter Bruch hatte dabei seine Finger und Interessen mit im Spiel. Dabei hat man eher wie Grundig an den Industriebereich gedacht. „Industriefernsehen“ lag bei der Weiterverbreitung der Videorecorder-Technologie in den sechziger Jahren im Trend, weil sich nur die Industrie diese teuren 1-Zoll-Geräte und das teure Bandmaterial leisten konnte. AMPEX versuchte im übrigen in den fünfziger Jahren, Telefunken in Wedel die deutsche Vertretung anzudienen, also für die ersten Generationen der Quadruplex-Geräte mit den vier querliegend rotierenden Videoköpfen auf 2-Zoll-Band. Dies hätte in der Praxis für Telefunken in Wedel bedeutet, die importierten amerikanischen Geräte auf die deutsche Netz- und Bild-Frequenz umzustellen und zu adaptieren. Man hätte sich damals mit einer neuen, zukunftsweisenden Technologie bekannt machen können, ohne diese selbst von Grund auf entwickeln zu müssen, bei insgesamt sehr überschaubarem wirtschaftlichem Risiko. Aber auch dieses Ansinnen seitens AMPEX ist durch die AEG-Konzernleitung abgelehnt und von Siemens dann angenommen worden. In der Rückschau hätte man das wunderbar dazu benutzen können, um die eigene Schrägspur-Technologie intensiver durchziehen zu können. Wie mir die ehemaligen Mitarbeiter aus Wedel sagten, war das also auch wieder eine Entscheidung höheren Ortes gewesen. Statt dessen machte man in den fünfziger Jahren im Tonbandgerätewerk in Wedel schließlich Video-Versuche mit Hochgeschwindigkeits-Bandlaufwerken, bei denen man das zur Videoaufzeichnung verwendete Tonband unter der Decke mit bis zu 40 Metern pro Sekunde hat laufen lassen. Im Gegensatz zur „Vera“ der BBC oder zu den Versuchen in den USA bei RCA mit 10 Metern pro Sekunde bzw. bei Bing Crosby Enterprises mit 2,54 Metern pro Sekunde, die mit der Einführung der Quadruplex-Technologie als Entwicklungsprojekte eingestellt wurde, arbeitete man an der Longitudinal-Aufzeichnung für Bewegtbild weiter und man hat bei Telefunken in Wedel dann dazu die normalen „Schnürsenkelbänder“ mit 1/4 Zoll nochmals auf 1/16 Zoll gevierteilt und diese dünnen Bindfäden dann mit höchster Geschwindigkeit an einen stehenden Videokopf vorbeiziehen lassen. Gescheitert sein soll man, welch großes Wunder, an der Notwendigkeit das Band auch aufspulen zu können. Wie bei der TED-Bildplatte hat man technologisch hier herumgespielt und herumgebastelt, während das eigentlich interessante und weiterführende Verfahren übersehen wurde. Es gibt aus der Wedeler Zeit nur eine einzige Artist-Impression eines Konstrukteurs, wie man solch eine Schrägspur-Aufzeichnung realisieren könnte. Es ist kein Foto da; es hat nie jemand von den Leuten, die ich gesprochen habe, und auch die nicht, die im Labor gearbeitet haben, über die Schrägspur-Aufzeichnung irgendwelche Angaben machen können. Erst jetzt graben wir für die „Magnetbandgeschichte“ die Hintergründe zu Schüllers „Geheimentwicklung“ eines Schrägspurgerätes aus. Und mit diesen frustrierenden Erfahrungen im Hintergrund, wird sich Schüller gesagt haben: Na gut, machen wir halt zum Schluss doch noch irgendeine Bewegtbild-Sache wie die TED-Bildplatte, und in die hat

er dann sein Know-How aus dem Magnetismus-Sektor eingebracht. Schließlich war es dann doch nicht der Magnetismus, sondern es wurde dann eine rein elektro-mechanische Abtastung, die bei der TED realisiert wurde.

Joachim Polzer: Aber es fehlte auch die Kompetenz und das Know-How in anderen Schlüsseltechnologien, wie zum Beispiel der Laser-Technologie. Gab es denn bei AEG konzerninternes Know-How in Sachen Laser-Technologie?

Gerhard Kuper: Diese Frage habe ich den Technikern aus Wedel bei meinen Recherchen auch gestellt. Und die Antwort, die ich von den Technikern bekam, war: Von oben aus der Konzernspitze wurde verlautet „Laser ist viel zu gefährlich, und so etwas machen wir nicht!“

Joachim Polzer: Das erscheint mir doch ein großer Fehler gewesen zu sein, gerade in einem Konzern, der so gewaltige Finanzsummen schließlich in der Atomkraft-Technologie versenkte.

Gerhard Kuper: Ja, man kann durchaus sagen, dass diese Fehlentscheidungen und Fehleinschätzungen nicht nur hier, sondern auch auf anderen Gebieten stattfanden und – sagen wir ruhig – zum Untergang des Konzerns geführt haben.

Joachim Polzer: Die Amerikaner schauten nach dem Zweiten Weltkrieg ja ganz frisch und neu auf die Magnetbandtechnologie, was bei AMPEX im späteren Silicon Valley zur Erfindung und erfolgreichen Markteinführung des Quadruplex-Videorecorders führte, der damals im aufstrebenden Fernsehbereich eine Medienrevolution begründete und entfachte. Das Fernsehen wurde damit von einer Abspielstation von Filmstreifen und einem Theaterbetrieb vor Kameras zu einem wirklich elektronischen Medium mit eigener Dimension. Kann es sein, dass eventuell der Erfinderstolz, über den Schüller zweifelsohne als Erfinder des Ringkopfes und damit des modernen Magnetophones hätte verfügen dürfen, ihm vielleicht auch im Wege war, wenn es z.B. nur um die durchsetzende Argumentation vor Vorgesetzten in einem verknöcherten Konzern geht?

Gerhard Kuper: Ich bin der Meinung, Schüller war einer, der jedes Problem anfasste. Und wenn es einfachste konstruktive Aufgaben sind für irgendwelche Hilfsgrößen. Da gibt es immer wieder Patente, bei denen er sich irgend etwas Kleines ausgedacht hat und das ist dann in verschiedenen Geräten als Teil eines größeren Ganzen wieder aufgetaucht. Ich meine schon, wenn er gedurft hätte, dann hätte er auf dem Gebiet der Videoaufzeichnung Sagenhaftes leisten können. Es mag ein Fehler gewesen sein, dass man ihn zum technischen Direktor neben einem kaufmännischen Direktor gemacht hat. Es ist ja bekannt, dass der kaufmännische Direktor Ergebnisse sehen will, und der technische Direktor – insbesondere dann, wenn er ein solcher Forscher ist, wie es Schüller war – will hingegen grundlegende Probleme lösen, ohne zunächst Rücksicht auf Verwertbarkeit in Produkten zu nehmen. Und auch die Positionen, die man ihm zum Schluss dann angeboten hat, dass man ihn also zum Chef der Grundlagenentwicklung im

gesamten Konzern machte, ist ja eigentlich nur das, was man sich unter einem Oberingenieur vorstellt. Das heißt, man gibt den Leuten keine eigentliche Führungsposition im Sinne von Personalverantwortung und Budgetverantwortung, sondern man gibt Ihnen einen schönen Titel, damit sie ihr Know-How effektiv einsetzen können. Der Haken an der Sache ist nur, dass man das Know-How zwar einsetzen kann, es muss dann freilich aber auch wirklich eingesetzt werden dürfen. Aber dafür waren dann Leute höheren Ortes an anderer Stelle zuständig. Als Schüller selber seine volle Verantwortung hatte, Ende der vierziger, Anfang der fünfziger Jahre, da war er nicht nur technische Direktor, sondern er bestimmte, wo es längs ging. Zu dieser Zeit erzielte er die großen Erfolge, mit denen man sich also aus der Nachkriegs-Malaise hochgeschaufelt und hochgearbeitet hat. Zu dieser Zeit hat man das alte Terrain der Studio-Magnetophone zurückerobert und mit vielen neuen Ideen die Maschinen schließlich technisch führend ausgestattet. Man hat da intensiv mit den Studios zusammengearbeitet, um Know-How und Marktwissen einzubringen. Unabhängig davon hat man die Amateurtechnik so weit gebracht, dass man einzelne Modelle in zehntausender Stückzahl pro Jahr verkaufen konnte, wie zum Beispiel die ersten Modelle KL15, KL25. Das heißt also, Schüller hat in dieser unmittelbaren Nachkriegs-Periode wirklich etwas erreicht, gerade weil er noch nicht von einem sich ausdifferenzierten Großkonzern „eingeklemmt“ war und auch weil ihn vor 1951 der damalige AEG-Aufsichtsrats-Vorsitzende Hermann Bücher nach Kräften unterstützte. Nachdem Bücher 1951 starb, kamen dann die ersten Fehlentscheidungen im Konzern. Schüller selber hat noch dafür gesorgt, als das Werk in Hamburg nicht mehr ausreichte, es 1955 nach Wedel zu verlagern, wo eben Kapazitäten zur Verfügung standen. Schüller hat dabei intensiv mitgearbeitet und zugleich bei den Studiomaschinen die weitere Entwicklung erfolgreich bestimmt. Dass 1953 die Konzernspitze beschlossen hatte, die Fertigung für das preiswerteste Tonbandgerät im Amateurbereich nach Berlin zu verlagern und dort zu fertigen – da waren bestimmt auch Subventions-Überlegungen im Hintergrund daran beteiligt gewesen – hat sicherlich dazu geführt, Schüllers Möglichkeiten im Konzern zu beschneiden und sein „Standing“ zu beschädigen.

Joachim Polzer: Mit dieser Perspektive wäre es sicherlich sinnvoller gewesen, die rund 100 Millionen DM, die Telefunken von 1965 bis 1975 in die TED-Entwicklung gesteckt hat, und die rund 20 Millionen DM, die die Entwicklungsarbeiten an der TED-Bildplatte bei der Teldec verschlungen haben, frühzeitig in die Schrägspur-Aufzeichnung im Videobereich zu investieren, zumal „Mr. Magnetbandtechnik“ im Hause AEG-Telefunken fest angestellt war.

Gerhard Kuper: Es hätte wirklich in den fünfziger Jahren schon begonnen werden können. Und es wäre von der Technik her kein Problem gewesen. Die Technik hätte man ohne weiteres beherrschen können. Im Nachhinein wird man immer sagen, dass die Bandtechnik stets besser war als die Plattentechnik. Dies hat sich eben so ergeben. Und ich meine auch, dass Schüller der Mann gewesen wäre, dem man dieses Projekt in die Hand hätte geben können und er hätte zusammen mit den Spezialisten, die er dort in Wedel hatte, das Problem „leicht“ lösen und in Produkte umsetzen können. Mit den dortigen Spezialisten für die Köpfe, Spezialisten für die

Mechanik, Spezialisten für Elektronik. Jedenfalls wesentlich leichter, als das relativ komplizierte Thema der mechanischen Abtastung einer vorbespielten Bildplatte. Zudem war die Magnetbandtechnik auch im Videobereich durch die Möglichkeit, selbst aufzunehmen und ggf. wieder löschen zu können, wesentlich attraktiver.

Joachim Polzer: Also eine größtmögliche strategische Fehlentscheidung über den Zeitraum von 20 Jahren?

Gerhard Kuper: So kann man das im Nachhinein bestimmt bezeichnen.

Joachim Polzer: Vom Flurschaden mal ganz abgesehen, den der Flop der TED-Bildplatte über einen sehr langen Zeitraum für die Bildplatte als Medium allgemein bedeutet hat. Die deutschen Heimanwender haben dann ab 1977/1978 die damals neuen VHS- und Betamax-Videorecorder den Herstellern für immerhin rund 2500 DM fast aus den Händen gerissen, weil sie endlich in einem kompatiblen und stabilen System selbst Fernsehprogramme mit einer Laufzeit mindestens zwei Stunden pro Cassette aufnehmen konnten. Der schlechte Ruf der Bildplatte, das sie entweder nicht funktionierte, oder wenn sie funktionierte, dass man nicht mit ihr aufnehmen konnte, führte ja schließlich zur weithin verbreiteten Meinung, dass sich in Deutschland die Bildplatte niemals werde durchsetzen können. Die Versuche von Philips, Sony und Pioneer, die LaserDisc in PAL-Europa heimisch zu machen, schlugen fehl und erreichten bei den Absatzzahlen von Playern und Programm-Discs zumindest in Europa im Gegensatz schließlich zu Amerika nie eine kritische Masse. Ein Karajan mag in Salzburg Gaslichter versetzt haben; als Alleinunterhalter hat er in Deutschland die LaserDisc sicherlich nicht zum Erfolg geführt – und im Gegensatz zu Amerika hat man bei der deutschen LaserDisc auf breite Spielfilmunterstützung weitgehend verzichtet. Die LaserDisc galt in Amerika nach dem erfolgreichen Turnover durch Pioneer schließlich als erste Medien-Wahl unter Cinephilen; kein Wunder beim schlechten NTSC-Bild der VHS, das Pan-und-Scan bei Spielfilmen im Markt verlangte. Letterbox war in den USA sowohl im Fernsehen wie auf VHS-Cassetten ja bis zur Einführung der Laserdisc unbekannt; diesen Umstand vergisst man leicht. Dank LaserDisc konnten Cinephile in den USA erstmals Spielfilme ohne Bildbeschnitt außerhalb der Kinos sehen, was unter Menschen, die auf so etwas Wert legen, neben der besseren Bildqualität gegenüber VHS ein so unvergleichlich attraktives Kaufargument für das LaserDisc-System und für die Programmtitel lieferte. Man darf nicht vergessen: Kinofilme gelten in den USA als höchster Ausdruck der amerikanischen Kultur, ja von Kultur überhaupt, ganz im Gegensatz zum traditionellen, deutschen Kulturansatz. — Die CD-I von Philips als verkappte Video-CD floppte in Europa ebenfalls fürchterlich, im Gegensatz zum Siegeszug der VCD in Asien, wo man sich durch den Industrie-Schlachtruf von "Interaktion" und "Multimedia" nicht beim Filmschauen und Filmkopieren beeindrucken ließ. Dieser nach TED und LaserDisc dritte Flop eines Bildplatten-Systems in Deutschland verfestigte sich schließlich zum einem deutschen Bildplatten-Ressentiment und auch die jahrelangen Querelen um die schließlich gültige Definition des DVD-Standards schlugen zunächst auf diese Kerbe, wie auch zuvor der Fehlstart der Photo-CD von Kodak. In Deutschland diskutierte man ja nochmal 18 Monate lang über die

Frage, ob man denn auf MPEG-Multichannel-Audio zugunsten von Dolbys AC3 als Pflicht-Audiostandard bei der DVD denn verzichten können, um auch ja mit dem Bildplatten-Ressentiment alle potentiellen Kunden weiterhin zu verunsichern, während seit April 1997 in den USA bereits die DVD-Programme in immer größerer Zahl ausgeliefert wurden. Man kann in gewisser Weise bei so einem Symptombild auch von einer Art Anti-Bildplatten-Neurose in Deutschland sprechen, denn die kulturelle Aufwertung des Bildplattenbegriffs durch Cinephile entfiel im PAL-Land West-Deutschland, das zudem über eine jahrzehntelange Tradition der Letterbox-Ausstrahlung von Spielfilmen im Fernsehen bereits verfügte und zudem dank der Verbindungen des Herrn Kirch auch gut via öffentlich-rechtliche Sender mit Spielfilmware versorgt wurde, welche man nach 1977/1978 endlich selbst und nur zum Preis der Bänder auf Videocassette aufnehmen konnte. Wenn man JVCs Bildplattensystem VHD und schließlich auch die CED VideoDisc von RCA dazurechnet, dann waren es sogar fünf Flops von Bildplattensystemen im Markt, denn sowohl von VHD wie auch von CED gab es zumindest in United Kingdom eine PAL-Version mit Programmtiteln. Schließlich hat der amerikanische Rückzug von RCA aus der CED VideoDisc am 4. April 1984 nach nur rund drei Jahren bei einer dort installierten Abspielgerätebasis von immerhin 750.000 CED-Playern und mit fast 2.000 verfügbaren Programmtiteln auch in deutschen Presseberichten ein zusätzliches, grundsätzliches Mißtrauen dem Bildplatten-Medium insgesamt gegenüber geschürt. — Es benötigte seit der „Weltpremiere der Bildplatte“, gemeint ist die der TED-Bildplatte vom Juni 1970, schließlich also rund 28 Jahre bis sich die Idee der Bildplatte mit der DVD-Video im deutschen Markt als Produkt begann durchzusetzen, als Weiterentwicklung der als Weltstandard akzeptierten CD-Technologie und als qualitative Aufwärtsentwicklung des 12-cm-Silberscheiben-Standards, der eben rückwärtskompatibel zur CD war. Der Erfolg war natürlich auch mitbedingt durch das nach und nach sich einstellende, breite und bezahlbare DVD-Programmangebot. Und wer von DVD redet, darf über "Spirit" nicht schweigen: Das unglaublich gute Bild, das die DVD-Video trotz Datenkompression bringen konnte, ist ohne die sensationellen Qualitäts-Fortschritte bei der Abtaster- bzw. Scan-Technik, vor allen Dingen durch den damals neuen "Spirit"-Filmabtaster von ehemals Kodak-Philips und heute Thomson undenkbar. Was man an der DVD in Sachen Bildqualität bewundert hat, so als ob man vom VHS-Bild einen Schmutzfilm entfernt, liegt eigentlich zwei Stufen unter dem System beim extrem gestiegenen Qualitätsniveau im Filmabtaster-Bereich begründet, dem auch die Datenreduktion von Digi-Betacam und die nochmalige, extreme Datenreduktion durch MPEG-2 nur wenig anhaben konnten. AC3 als 5.1-Tonspur von Dolby hatte man Mitte der neunziger Jahre bereits auf der noch analogen LaserDisc untergebracht. Jedoch erst die Einführung der Recordable-DVD, in Analogie zur CD-R, und zwar sowohl im Computerbereich als auch als Standalone-Nachfolgergerät des Videorecorders, kann den enormen, weltweitem Siegeszug der DVD-Technologie in den Jahren nach der Jahrhundertwende erklären. Dies war schließlich dann eine recht stürmische Entwicklung, die schließlich jetzt nach 30 Jahren zum Ende der Erfolgsgeschichte bei VHS-Videorekordern führte. Man kann also rückblickend feststellen, dass die Bildplattensysteme einen wesentlich längeren Anlauf und Vorlauf über Jahrzehnte benötigten, um als Distributionsträger vom Status des „ewigen Underdogs schließlich doch noch

als Sieger im Wettkampf der Medienträger-Technologien, zumindest im Home-Entertainment-Bereich, hervortreten – zumindest bis jetzt. Man kann ebenfalls vermuten, dass die Magnetbandtechnik durch ihren längeren Vorlauf seit etwa 1935 durch technologische Erfahrung und in Fragen der Praktikabilität auch für magnetbandbasierte Videosysteme einen technologischen Vorsprung gegenüber der damals neuen Laser- und optischen Speichertechnologie mit den nicht enden wollenden Kinderkrankheiten besaß. Damit konnte die Magnetband-basierte Technologie zunächst die Führung erlangen. Man darf nicht vergessen, dass der früheste Gas-Laser erst im Juli 1960 funktionsbereit war, und das war zunächst ein einziger und der stand in Kalifornien. Wie erwähnt, hatte die DVD-Video bei ihrer Einführung von 1995 bis 1998 durch Verzögerungen der internationalen System-Standardisierung und durch die in Deutschland extrem ungeschickt geführte, zusätzliche Audiostandard-Diskussion noch mit den Nachwehen des deutschen Bildplatten-Ressentiments zu kämpfen, quasi als geschichtlich vermittelte Spätfolge des TED-Flops. Und im Moment scheint sich die „Aufwärtentswicklung“ im Bereich der optischen Speichermedien, die wir beim Aufstieg von der CD zur DVD erlebt haben, ja nochmals als 12-cm-Disc bei BR-D und HD-DVD mit Abwärtskompatibilität zur DVD und auch zur CD zu wiederholen, allerdings mit anderen Vorzeichen und unter einer wesentlich ungünstigeren Ausgangsposition, bei der die Konvergenz zwischen Computertechnologie und Unterhaltungselektronik empfindlich gestört wird, die ja nun gerade der Transmissionsriemen für den Erfolg der DVD war. — Aber zurück zu Schüllers Patent der Schrägspur-Aufzeichnung beim Videorecorder. Mit dem Schrägspur-Patent in der Tasche hätte man für 20 Jahre Patentlaufzeit zwischen 1953 und 1973 als AEG-Telefunken doch mehrstellige Millionen an Lizenzen verdienen können, da es in der weiteren Entwicklung der Videorekorder-Technologie eigentlich jeder andere Hersteller von Videorekordern mit rotierender Videokopf-Trommel hätte lizenzieren müssen, oder?

Gerhard Kuper: 1960 haben die Japaner, sprich Sony, noch auf Telefunken-Lizenz gebaut. Schüller ist mit seiner Mannschaft sowohl bei Sony wie bei AIWA in Japan zu Gast gewesen, um Lizenz-Probleme zu klären. Es wäre naheliegend gewesen, bei diesen Gesprächen auch Themen wie Videosystem-Lizenzen oder Kassetten-Standardisierungen gemeinsam zu lösen, um damit zusammen weltweite Spitzenpositionen anzustreben und einzunehmen. Es gab allerdings eine konkrete Schwierigkeit. Das Schrägspur-Patent ist ja auch bei den Amerikanern angemeldet worden und zwar von den Amerikanern angemeldet zeitlich vor Schüller, veröffentlicht aber nach Schüller. Es hätte wahrscheinlich in Amerika einen ganz harten Rechtsstreit um Patentfragen gegeben. So konnte man als AEG-Telefunken nur für Deutschland lizenzieren. Aber man hätte das natürlich auch mit den Amerikanern diskutieren können, um zu wechselseitigen Vereinbarungen zur Lösung dieser Angelegenheit zu gelangen, so dass man am Ende die Amerikaner vielleicht auch noch im selben Boot gehabt hätte. Das hätte aber bei den Konzernentscheidern von AEG-Telefunken vorausgesetzt, zu verstehen und richtig einschätzen zu können, was man da eigentlich für ein Juwel in der Tasche hat. Die Amerikaner haben ja auch ihr Patent nicht realisiert, so dass die Deutschen hätten sagen können, wir bei AEG-Telefunken haben es aber realisiert. Ihr habt das nur theoretisch gemacht. Auf diese Weise ist die ganze



Problematik so lange hinausgezögert worden, bis sowohl das amerikanische wie das deutsche Patent am Anfang der siebziger Jahre ausgelaufen waren. Man darf diesen patentrechtlichen Hintergrund nicht vernachlässigen, wenn man bedenkt, dass es – mit Ausnahme der Schrägspuraufzeichnung bei u-matic und der Quadruplex-Technik im 2-Zoll-Bereich – bis zur Mitte der siebziger Jahre kein wirklich weltweites Video-System gegeben hat. Aber auch u-matic war nach der ersten Vorankündigung im Jahre 1969 eigentlich erst richtig zum Ablauf dieser amerikanischen und deutschen Patente gegen 1972/1973 in den Markt gegangen. Gleiches gilt für das Halbzoll-VCR-System von Phillips in Koaxial-Kassette, das auch erst gegen 1972 in den vorwiegend deutschsprachigen Markt kam. Interessanterweise setzte sich die 1-Zoll-Schrägspuraufzeichnung international auch erst nach Ablauf dieser Patente zur Ablösung des 2-Zoll-Broadcast-Videostandards durch, und zwar mit einem heftigen Formatkrieg zwischen Bosch, Ampex und Sony, der weitere Verunsicherung brachte. So kann man spekulieren, dass diese Patentansprüche aus Deutschland und Amerika zur Schrägspur-Aufzeichnung die internationale Massenverbreitung von Videorecordern einschließlich der Frage einer weltweiten Standardisierung zumindest behindert, wenn nicht gar um 20 Jahre bis zum Beginn der siebziger Jahre verzögert haben. Anders formuliert: Die lange Anwendungszeit der Quadruplex-Technik über 30 Jahre von 1956 bis 1986, bei der sie sich als weltweiter Fernseh-Videostandard im 2-Zoll-Format ausdifferenzieren konnte, dürfte auch den geschilderten Patentunsicherheiten bei der Schrägspuraufzeichnung geschuldet sein. Als Schüller schließlich 1970 pensioniert wurde, wird er diese gesamte Problematik sicherlich gesehen haben.

Joachim Polzer: Vielleicht können wir zum Schluss noch einen Ausblick versuchen. Wir sind ja immer noch sehr in der optischen Technik und auch in der Magnetspeichertechnik durch Festplatten und Daten-Streamer verwurzelt. Neue Speichertechniken, wie z. B. der holographische Speicher, kommen jetzt zwar gerade in die Anwendung, aber auch bei diesem neuen Speichertechniken ist die archivarische Relevanz der Langzeit-Archivierung eher ungewiss. Wie sehen Sie die Zukunft der Speichertechnik?

Gerhard Kuper: Ich weiß nicht, ob man es schafft, die optische Aufzeichnung überhaupt erst einmal betriebssicherer zu machen. Gerade im Langzeitaspekt ist die CD und die DVD ja wesentlich problematischer als die magnetische Aufzeichnung. Obwohl natürlich die magnetische Aufzeichnung gegenüber magnetischen Störungen wiederum sehr empfindlich ist. Was auffällt ist, dass die alten Tonaufnahmen auf Magnetband fast unveränderte Qualität auch nach Jahrzehnten zeigen. Video-Aufzeichnungen haben noch nicht ganz so viele Jahrzehnte hinter sich, aber scheinen in der Schrägspur-Aufzeichnung auch recht stabil zu sein, wenn man von der Problematik der jeweils obsolet gemachten Hardware einmal absieht. Mit zunehmender Speicherdichte werden natürlich auch die Informationselemente kleiner und damit steigt die Gefahr eines Schadens, den eine mechanische Beschädigung hervorruft. Das heißt, je kleiner die Informationspartikel und je höher die Informationsdichte desto komplizierter auch die Schutzmaßnahmen, die man ergreifen muss, um die Information gegen mechanische

Beschädigung zu schützen. Bei der Festplattentechnik ging es ja darum, wie man hohe Aufzeichnungsdichten auf die auf Glasplatten aufgedampften Metallschichten drauf bekommt. Diese aufgedampften Metallschichten sind extrem dünn, deshalb können sie aber auch mit extrem schmalspaltigen Magnetköpfen bedient werden. Denn bei den Studiomaschinen im Tonbereich war es noch so, dass man relativ dicke magnetische Schichten drauf hatte, die letztlich auch relativ breite Spalte bei den Magnetköpfen bedingten, damit man diese dicken Schichten durchmagnetisieren konnte. Gemäß der „Daumenregel“: Schichtdicke des Trägers entspricht in etwa der Spaltbreite des Kopfes. Damit hat man dann aber auch die minimale Geschwindigkeit festgelegt, sofern man die oberste Frequenz definiert hat. Und diese oberste Frequenz konnte dann bei der Digitaltechnik gerade in Festplattenbereich, wo es ja nicht um die analoge Abbildung eines Signals geht, eben sehr stark begrenzt werden durch extrem dünne Magnetschichten und durch extrem kleine Spaltbreiten. Auf diese Weise bekam man diese unglaublichen Speicherdichten auf Festplatten. Am Thema der holographischen Datenspeicherung wird ja bereits seit den späten siebziger beziehungsweise seit Anfang der achtziger Jahre gearbeitet. So zeigt sich ein ähnlich langer Forschungsvorlauf bis zum ersten fertigen und mehr oder weniger verlässlichen Produkt, wie einst bei der damals neuen Lasertechnologie. Wobei, soweit ich es absehe, die holographische Speichertechnologie natürlich auf der Lasertechnologie aufbaut und es erscheint mir die Frage, wie lange man so eine hochgezüchtete Technologie über die Jahrzehnte verfügbar halten kann. Holographie hört sich natürlich erst einmal auch ziemlich schick an. Wie lange die Polymere dann Hitze und Feuchtigkeit im Zuge des Klimawandels im Langzeitaspekt wirklich ertragen können, wird man im Feldversuch klären müssen. Dabei ist es natürlich dann schlecht, wenn man gleich alles auf eine neue Karte setzt. Im übrigen erscheint ja im heutigen technischen Stand nicht mehr die Speicherdichte so sehr das Problem zu sein, sondern die maximal mögliche Geschwindigkeit, um Daten präzise schreiben und wieder auslesen zu können. Sie müssen beim holographischen Speicher durch ein dichtes Material hindurch, auf deren Weg durch das Material bis hin zur Speicherstelle natürlich selbst auch schon Informationen liegen, die nicht geändert werden dürfen. Sie müssen – sagen wir es einmal lagertechnisch – hinter irgendwelche Kisten greifen, um zu sehen, was in der nächsten Kiste ist. Und das stelle ich mir doch recht kompliziert vor. Natürlich kann man bei neuen Ansätzen auch noch weiter in die Materialkerne vordringen, indem man etwa Informationen auf molekularer Basis speichert, wenn man kurzzeitige, definierte Energieimpulse ins Material schickt. So etwas kann man sich sicherlich vorstellen. Aber, was bisher auf diesen Sektor erschienen ist, sieht mir nicht sehr vertrauenserweckend aus. Bei allen neuen Verfahren scheint das Prinzip zu gelten, das je höher die Packungsdichte der Information im Material ist, desto komplizierter und anfälliger die Technik wird, desto schwieriger wird auch der Langzeitaspekt des gesamten Systems. Unter diesem Gesichtspunkt ist die „Materialverschwendung“, für 40 oder 60 Minuten Tonaufzeichnung einen Kilometer Magnetband-Material zu verbrauchen, natürlich ein Segen. In den letzten Jahren sind die Rundfunk- und Fernsehanstalten dazu übergegangen, Tonbandgeräte zum alten Eisen zu legen, zu verschrotten, um eben nun direkt auf die Festplatte aufzunehmen. Aber in punkto Schüller ist das wiederum ziemlich egal, denn die Festplatte ist wieder mit seinem Ringkopf von 1933

bestückt, auch wenn er heute ein paar Zehner-Potenzen kleiner ist. Und wenn man das Ganze vom Standpunkt der Magnettechnik aus betrachtet, ist diese heute ganz ungebrochen führend. Aber ich fände es natürlich sehr spannend, wenn ein Unternehmen einmal eine komplett andere, neue Speichertechnologie vorstellen und diese auch transparent und offen beschreiben würde. Nur ein Etikett "Hologramm" reicht mir dann nicht, denn das Schlagwort wirft so viele neue Fragen auf, dass man wieder erst ein ganz neues Buch schreiben müsste, um überhaupt erst einmal die Fragen zu verstehen. Und über die Details reden wir dann später.

Transkription erstellt am 14. November 2006

Autorkorrekturen eingearbeitet am 27. November 2006

Zweite Autokorrektur eingearbeitet am 14. Dezember 2006

**Interview mit Rolf Kossak  
geführt am 30. Juni 2005  
zur Abteilungsleitung des Bildplatten-Masterings  
bei Teldec in Berlin-Lichterfelde**

Joachim Polzer: Vielleicht können wir damit beginnen, wie Sie zum Bildplatten-Projekt der Teldec gekommen sind?

Rolf Kossak: Ich bin im März 1971 in dieses Projekt hineingekommen. Das war gerade der Moment, als man eine Farbversion der TED-Bildplatte fertigstellen wollte. Es war am Ende meiner Studienzeit der Nachrichtentechnik und ich habe zunächst einfach eine Arbeit gesucht, die mir Spaß macht. Und da ich immer gerne mit Musik zu tun hatte, war es naheliegend, auch einmal in Musikstudios nachzufragen. Mein Professor an der TU Berlin, der Herr Professor Winckel, sagte zu mir: Gehen Sie doch einmal zu Herrn Redlich. Professor Winckel wusste wohl gar nicht, dass Redlich als Technischer Direktor der Teldec auch noch andere Dinge im Sinn hatte. Redlich suchte nun in diesem Moment gerade jemand für das TED-Bildplatten-Projekt. Zwei Wochen, nachdem ich dort angefangen hatte, bin ich gleich nach England zur Filmfirma Rank geschickt worden, die damals Filmabtaster baute. Redlich erledigte Angelegenheiten mit England nur sehr ungern selbst, weil er Schwierigkeiten mit der englischen Sprachen hatte. So bekam ich meinen ersten Auftrag. Bis dahin hatten unsere Filmabtaster nur in schwarz-weiß abgetastet und nun brauchten wir, da die TED-Bildplatte farbig werden sollte, Farbabtaster als Signalgeber. Dazu benötigten wir einen Farb-Multiplier, der die drei Farbkomponenten getrennt ausgab.

Joachim Polzer: Die Bosch Fernseh GmbH war damals eigentlich der Haus- und Hof-Lieferant für das deutsche Fernsehen. Wäre es nicht naheliegender gewesen, im Bezug auf neue, farbtaugliche Filmabtaster mit der Bosch Fernseh GmbH zusammen zu arbeiten?

Rolf Kossak: Die Teldec war eine je 50-prozentige Tochter von Telefunken und der englischen Decca. Dort bei Decca gab es zu diesem Zeitpunkt einen eifrigen Verantwortlichen für das Studio, Tony Griffith, der von der BBC gekommen war. Er hatte daher auch entsprechende Verbindungen zur englischen Rank-Organisation. Deshalb war es dort für uns einfacher, an Detail-Informationen über Filmabtaster zu kommen, um einen eigenhändigen Umbau vornehmen zu können. Denn wir konnten unsere Bildplatten nicht in Originalgeschwindigkeit schneiden, sondern der Schreibvorgang erfolgte, um mit dem Schneidstichel die hohen Frequenzen auf Platte schneiden zu können, mit einem Fünfundzwanzigstel der Original-Geschwindigkeit, pro Sekunde ein Bild. Insofern hat der Mastercut einer zehnmütigen Bildplatte dann eben auch 250 Minuten gedauert. Kein Hersteller von Filmabstastern bot damals

ein Gerät an oder hatte Interesse an der entsprechenden Entwicklung eines Abtasters, mit dem wir in dieser langsamen Geschwindigkeit hätten arbeiten konnten. Rank stellte uns wenigstens eine Komponente mit Unterlagen zur Verfügung, die wir brauchten, um den abtastenden Elektronen-Strahl in die drei Farb-Komponenten Rot, Grün und Blau zerlegen zu können. Aber auch diese Multiplier-Gerätekomponente von Rank mussten wir zunächst auf unsere langsame Abspiel-Geschwindigkeit adaptieren, bevor wir einen für unsere Zwecke funktionierenden Farb-Filmabtaster funktionsfähig machen konnten. Ich wurde also nach England zu Rank für Recherchen entsandt. Wir haben nach meiner Rückkehr diesen Farb-Multiplier bestellt, bekamen ihn geliefert und haben diese Komponente schließlich an unseren selbst hergestellten schwarz-weiß-Filmabtaster angebaut, einem Filmprojektor mit Malteserkreuzgetriebe, also mit Schrittschaltung für jedes Bild. Später, als wir uns dann traute, wesentlich höhere Frequenzen zu schneiden, haben wir einen fertigen, normalen Filmabtaster von Rank gekauft, der nach Umbau mit fünf oder sechs Bildern pro Sekunde laufen sollte bzw. man konnte dann auch die ersten 1-Zoll-Videomaschinen aus dem Broadcast-Bereich mit Zeitlupenfunktion in diesem Geschwindigkeitsbereich verwenden. Als ich im März 1971 bei Teldec anfang, war das TriPAL-Verfahren noch in der Entwicklung. Das TriPAL-Verfahren war eine bandbreiten-reduzierende Version von PAL und in der „Küche“ von Prof. Bruch selbst entwickelt worden. Die Elektronik für unsere Apparate hat die Firma Neumann gebaut. Bei der Firma Neumann gab es auch eine eigene Entwicklungsabteilung, in der der dort arbeitende Herr Kern viel zur Lösung von Aufgabenstellungen in Sachen Kodierung und De-Kodierung der Signale beitrug. Nach der unmittelbaren Umbau- und Aufbauarbeit für farbtaugliche Filmabtastung waren dann zuletzt insgesamt drei Filmabtaster für insgesamt sechs Schneidmaschinen in Betrieb. Ab etwa 1973 konnten wir Positivfilm sowohl im 16-mm- als auch im 35-mm-Format abtasten und bei jedem Abtastvorgang jeweils zwei Schneidmaschinen gleichzeitig ansteuern, da wir beim Mastercut mit Ausschuss zu kämpfen hatten.

Joachim Polzer: Die Entwicklungsabteilung der Teldec in Berlin kaufte also Komponenten bei verschiedenen Herstellern ein?

Rolf Kossak: Die Teldec selbst war eine eher handwerklich und mechanisch orientierte Firma. Denn dort beschäftigte man sich neben den Tonaufnahmen vor allem mit dem Schallplattenschneiden im Mastercut und dann natürlich auch mit der mechanischen Vervielfältigung von Schallplatten in der eigenen Schallplattenfabrik. Diese Schallplattenfabrik in Nortorf (Holstein) war allgemein sehr bekannt und galt als sehr gut in der Fertigungsqualität. Zudem gab es dort Leute, mit denen man Neuentwicklungen ausprobieren konnte. Wir benutzen ja bis weit nach 1976 die gleichen Lackfolien-Blanks, die man für das Schneiden von Schallplatten verwandte, auch für den Mastercut von Bildplatten. Beim Schallplatten-Schneiden hatte man das dazu notwendige Heizen des Schneidstichels und die Abführung des Spans durch die Erfahrung in der Praxis eigentlich ganz gut im Griff. Denn wenn man nicht richtig heizt, dann wird entweder die Rille zu rau, oder der Lack fängt an zu kleben. Die Einstellung der Stichel-Heizung musste man also durch seine handwerklichen Erfahrungen am Material bewerkstelligen

können. Beim Bildplatten-Schneiden wurde aber keine Rille mehr in die Lackfolie hineingeschnitten, sondern man hat im Lack Umdrehung für Umdrehung eine verhältnismäßig riesige Stufe quasi abgeschnitten, an deren Unterkante die Signal-Modulation zurückblieb, also auf der plangeschnittenen Lackoberfläche. Der Schneidkopf, der beim Bildplatten-Mastern arbeitete, hatte also relativ viel schmales Material abzuschneiden, um an seinem untersten Punkt kleine und kleinste Informationswellen eines ziemlich hochfrequenten Signals zu hinterlassen. Da diese Informationsrillen ohne Stege zwischen den Rillen und zudem winzig schmal waren, entstanden beim Mastercut auch sehr dünne, ganz schmale Lackspäne. Und diesen Span im Absaugen durch einen Luftstrom zu führen, ohne dass es zu Spanabrissen kommt, war sehr viel schwieriger als beim Schallplattenschneiden. 1976 haben wir noch in Lack geschnitten. Ich weiß das deswegen noch so genau, weil wir in diesem Jahr, dem 200. Geburtsjahr der USA, vom führenden US-Lackfolienhersteller „Capitol Magnetic Products“ in die USA eingeladen worden sind, wo anlässlich der Einweihung einer neuen Fabrikanlage zur Herstellung von Lackfolien wir als Beispiel dafür präsentiert wurden, was man mit den Lackfolien sonst noch alles anstellen und herstellen kann. Das Kupferschneiden kam erst nach 1977 auf, als die Probleme mit den sehr dünnen Lack-Spänen so heftig blieben, dass einfach zu viel Ausschuss entstand. Herr Redlich meinte dann: Man muss das Schneiden auch in Metall können. Das ging zunächst aber fürchterlich daneben, weil bei normalem Kupfer erst einmal der Schneid-Diamant abbrach, weil die Belastung einfach zu groß war. Man mußte also zunächst erst einmal eine Kupferlegierung kreieren, die für so etwas in Frage kam. Als die entsprechende Kupferlegierung dann schließlich – mit Hilfe der Entwicklungsarbeit unserer Nortorfer Galvanik-Abteilung unter der Leitung von Herrn Röschmann – zur Verfügung stand, versuchte man, den abgehobenen Kupferspan luftstrommäßig zu führen. Aber der war so widerspenstig, dass er sich nicht führen ließ. Dann hat man versucht, ihn mit Unterdruck zu ziehen. Das war eine fürchterliche Tüftelei, die sich über Monate hinzog. Schließlich ist das Schneiden in Metall für die Bildplatte dann doch noch gelungen. Als sich bald danach herausstellte, dass mit der Bildplatte ökonomisch nichts mehr zu gewinnen war und ab 1982 die Compact Disc aufkam, gab unser Erfinder, Herr Redlich, trotzdem nicht auf. So sagte er: Eine CD schneiden, das können wir auch, und wir machen den Mastercut der CD auch auf die mechanische Weise. Das sollte mit seinen Anlagen nur ein Drittel dessen kosten, was so eine Laser-Glasmaster-Bench damals am Anfang der achtziger Jahre gekostet hat, nämlich ca. 1.000.000 DM. Es wurde aufwendig eine neue Maschine nach dem Vorbild der Schallplatten- und Bildplattenmaschinen von der Firma Neumann gebaut, mit der man in Metall CD-Informationslöcher gehämmert hat. Die für analoge Verhältnisse sehr kleinen Pits eines CD-Masters wurden damit mechanisch erzeugt. Wir bei der Teldec entwickelten neue, hochfrequente Schwingungssteuerungen für dieses Hämmerchen. Nicht nur die Konstruktion dieser CD-Kupfermaschine hat Unsummen verschlungen, sondern auch die dafür notwendigen digitalen Encoder, Steuerungen und Lizenzen kosteten viel Geld. Redlich machte viel Wind in der Branche, um seine Entwicklung zu verkaufen. So kamen dann auch die Warner-Leute aus Alsdorf von der WEA-Tonträgerproduktion nach Berlin zu Besuch und haben sich seine Entwicklung vorführen lassen, befanden sie schließlich für nicht brauchbar, wie die anderen Mastercut-Studios der Branche auch. Ein Testeinsatz bei der Sonopress in Gütersloh verlief ebenfalls

negativ. Die CD-Hämmer-Maschine war unverkäuflich. Die Begegnung mit den Warner-Leuten hatte natürlich später auch Auswirkungen bei der Übernahme der Teldec durch die WEA, weil die Entwicklungsabteilung der Teldec dann nicht übernommen sondern abgewickelt wurde. — Wir haben Herrn Redlich aber schon zu Anfang prophezeit, dass das nichts werden kann, und haben ihm dringend dazu geraten, sich auf Ton und Schallplatte, also auf die eigentliche Kernkompetenz der Teldec, zu beschränken. Wir sagten ihm immer: Lass uns dieses Know-How des direkten Kupferschnitts doch auf die Schallplattentechnik anwenden. Denn das Schallplatten-Schneiden ist doch eigentlich das, was wir ganz hervorragend und vorzüglich können. So hat die Umsetzung dieser Erkenntnis, nämlich den Metallschnitt, der für die Bildplatte entwickelt worden war, auch für die Schallplatte als Direct Metal Mastering (DMM) zu adaptieren, als Entschluss einfach zu lange gedauert. Denn zwischenzeitlich gab es bei uns auch noch den abwegigen Versuch, die Bildplattentechnik für ein eigenes, digitales Schallplatten-System in Cartridge unter der Marke „Mini Disk“ zu adaptieren. — Der Grund für die Anwendung der Kupferschnitt-Technik bestand ja ursprünglich darin, die winzigen Späne der Bildplatte besser zu beherrschen. Als Zusatznutzen dieses Verfahrens konnte der galvanische Prozess im Vervielfältigungswerk wesentlich vereinfacht und verkürzt werden, weil bereits ein Metall-Master vorlag, und die Signalqualität wurde durch die Auslassung von Galvanik-Zwischenschritten ebenfalls verbessert. Beim Umstieg auf den direkten Kupferschnitt für die Schallplatte mit ihrem vergleichsweise riesigen Schneidspan wurden unsere ganzen Erfahrungen, die wir beim Kupfer-Mastering anderer Medien zuvor gewonnen hatte, schließlich eingebracht, so dass diese Entwicklung – wenn auch sehr spät – doch dann recht zügig adaptiert werden konnte. Und dieses Schneiden in Kupfer beim Mastercut der analogen Schallplatte wurde dann allgemein bekannt als DMM – Digital Metal Mastering. Es hat die Klangqualität der Schallplatte deutlich verbessert. Die Anwendung des Kupferschnitts für die analoge Schallplatte hätte nur schon viel früher kommen müssen, ohne unsere kräfteaubenden Umwege mit dem CD-Hämmern und der „Mini Disk“. Aber Redlich war als Erfindertyp einfach zu stur. Was er sich selber nicht ausgedacht hatte, das hat er gar nicht erst in Betracht gezogen. Er hat sich dadurch zu spät auf unsere Vorschläge eingelassen, so dass wir schließlich zwar noch etwas sehr Schönes entwickeln konnten, aber es kam einfach zu spät in den Markt. Der Zug war bereits abgefahren. Man hat die CD vielleicht noch kurze Zeit verzögern können, weil die Schallplattenfreunde damals sagen konnten: Da brauche ich doch keine teure CD, wenn die Schallplatte jetzt so gut klingt. Aber die CD-Player fielen nach verhältnismäßig kurzer Zeit rasant im Preis, und die Silberscheiben galten im Massenmarkt durch ihre berührunglose Abtastung mit ihrer Rausch- und Knisterfreiheit bald als ziemlich hip. Da zahlte man beim Kauf der Tronträger gerne das Doppelte des Preises einer Schallplatte, zumal beim Handling das Aufstehen für das Umdrehen der Platte entfiel.

Joachim Polzer: Wie kann man sich denn das Mastering für die Bildplatte in der Praxis vorstellen?

Rolf Kossak: Wir bekamen das Filmmaterial mit separatem Synchronon auf perforiertem Magnetfilm. Wir haben uns dann den Perfoton auf ein synchron laufendes Schnürsenkel-Tonband umgespielt, was in unserem Tonstudio passierte. Denn sonst hätte man einen

Perfoläufer für perforierten Magnetfilm auch auf die langsame Geschwindigkeit von 1 zu 25 umbauen müssen, was wesentlich komplizierter geworden wäre als bei einer Schnürsenkelmaschine. Wegen der langsamen Schneidgeschwindigkeit konnte man eigentlich nur zwei Bildplatten je Maschineneinheit pro Arbeitsschicht herstellen. Wir haben unsere Kapazität auf zunächst vier und dann zuletzt auf sechs Schneid-Einheiten ausgebaut. Damit konnte man in einer Arbeitsschicht dann acht bzw. zwölf Einzelplatten im Mastering produzieren. Wobei es aber öfters vorkam, dass das Ausgangssignal eines Abtasters und der Tonmaschine auf zwei Schneidmaschinen parallel geschnitten wurde, weil wir mit einer relativ hohen Fehler- und Ausschussquote bei Lackfolien zu kämpfen hatten. Denn neben dem Problem eines eventuell abreißenden Spans gab es manchmal Blasen im Lackfolien-Material oder Staub, der in den mehr als vier Stunden Masteringzeit auf die Rillen fiel. Das passierte manchmal trotz einer vorhandenen, massiven Luftfilteranlage, die einen ständigen Luftstrom oberhalb der Lackfolien erzeugte, um den Staub wegzublasen, damit er sich nicht auf den Rillen festsetzte. Denn Staub auf Lack hat nach dem Erwärmen der Oberfläche durch die Stichelheizung geklebt. Man konnte die Oberfläche dann nicht mehr reinigen. Bei den im Vergleich zur Bildplatte riesigen Schallplattenrillen konnte man noch „schwabbeln“, wie es in der Galvanik-Abteilung der Nortorfer Schallplattenfabrik hieß, also noch richtig in den Rillen rumwischen. Das ging bei den empfindlichen Mikrorillen der Bildplatte natürlich nicht mehr. Mit insgesamt drei Film-Abtastern und sechs Schneidmaschinen im Parallelschnitt waren im Zweischichten-Betrieb damit zehn bis zwölf Bildplattentitel ein realistischer Maximalwert der Mastering-Abteilung für die TED-Bildplatte, gerade als 1974 und Anfang 1975 das Startrepertoire für den Konsumentenmarkt vorbereitet wurde.

Joachim Polzer: Wer hat den Maschinenpark bei der Teldec gewartet?

Rolf Kossak: Für die Wartung der Maschinen war die Firma Neumann zuständig. Johannes Richter von der Firma Neumann wurde damals für die Wartung der Mastering-Maschinen eingesetzt. Wobei er in der ersten Zeit mit der Wartung der Bildplatten-Maschinen zunächst nichts zu tun hatte. Denn Herr Richter kannte sich zwar mit den Schallplatten-Schneidmaschinen sehr gut aus, aber die Bildplatten-Schneidmaschinen waren äußerlich zwar ähnlich, aber mechanisch schon sehr verschieden von den Schallplatten-Schneidmaschinen. Bei Teldec gab es eine eigene, vollständig ausgestattete mechanische Werkstatt, in der nicht nur Geräte-Teile entwickelt, sondern auch adaptiert, gewartet oder repariert wurden.

Joachim Polzer: Wie gestaltete sich eigentlich die Zusammenarbeit mit der Geräte-Entwicklungsabteilung von Telefunken?

Rolf Kossak: Es gab eine grundsätzliche Meinungsverschiedenheit zwischen der Entwicklungsabteilung der Teldec und der von Telefunken. Von der Telefunken-Seite ist immer darauf bestanden worden, einen Bildplatten-Player so zu konstruieren, dass im Player die Bildplatte aus der Schutztasche gezogen wird, um sie mit Hilfe von Walzrollen über Kopf



umzulenken und dadurch auf den Teller einzufahren. Wir bei Teldec hätten es aber viel lieber gesehen, dass man die empfindliche Folie im Abspielgerät nicht über Walzrollen aus Gummi über Kopf wenden muss. Denn diese Gummirolle berührte dabei die Modulationsseite und erzeugte bei nicht vollkommen makellosen Rollen sofort Schrammspuren auf der Modulationsseite der Bildplatte. Solche Schrammspuren führten zu Beschädigungen der Modulation, noch bevor es zu einer mechanischen Abtastung durch den Diamanten überhaupt kommen konnte. Abgesehen davon war das komplette Einfahren und richtige Einrasten der Bildplatte auf dem Turntable immer problematisch, weil man die Bildplatte sehr leicht erheblich beschädigen konnte, falls die Zentrierungshalterung des Players die nicht komplett eingefahrene Bildplatte mit einer Perforierung im Bereich der Signalfäche „stanzte“. So etwas passierte sehr gerne, wenn die Gummiwalze nicht mehr griffig genug war, um die Bildplatte bis zum Ende des Einzugsvorgangs ganz durchziehen zu können. Es gab zwar eine „lichtschrankenartige“ Signallampe, aber was sich unter dem schweren Metalldeckel genau tat, wußte man als Bediener und Benutzer dieser Technik nicht. Im Zweifelsfalle stellte man nur fest, dass das ganze System irgendwie nicht richtig funktionierte. Telefunken bestand aber bis zum Schluss auf dieser Walzenführung und einer Überkopfdrehung und sie haben sich schließlich dabei durchgesetzt. Eigentlich sollte der automatische Einzug der Bildplatte im bevorstehenden „Kassettenzeitalter“ anwenderfreundlich sein und auch technischen Laien den Zugang zur filigranen Technik erleichtern. Beim Apparatebau hat man dieses neue Bildplattensystem aber auf diese Weise konstruktionsbedingten Fehlerquellen ausgesetzt, die es schon bald als unzuverlässig und technisch als nicht ausgereift brandmarkten. Gerade unsere japanischen Lizenznehmer, die wir auch für mehrere Wochen bei der Teldec zu Besuch hatten, um sie ins Mastering einzuweisen, hatten diese konstruktionsbedingten Fehler schnell erkannt. Die Japaner hätten mit ihrer Hardware-Industrie sehr gerne einen Player konstruiert, der ohne ein walzengesteuertes Umlenken der Platte beim Einzug wesentlich kompakter, flacher sowie plattenschonender hätte gebaut werden können. Aber selbst bei diesen Lizenzverhandlungen mit dem Ausland hatte sich Telefunken strikt geweigert, etwas an ihrem Hardwarekonzept zu ändern. Bei den Treffen der technischen Gremien im Hause von Telefunken zum Thema TED-Bildplatte waren immer sehr viele Leute von Telefunken dabei, während Horst Redlich als Vertreter der Teldec überwiegend alleine anwesend war. Telefunken war in den Gremien gegenüber ihrem Partner Teldec in der Regel also erheblich in der Überzahl, so dass kritische Einwände gegenüber der Selbstherrlichkeit von konstruktiven Ideen schlicht keine Chance hatten. Von Teamgeist und Partnerschaft war da nichts zu spüren. Meine eigenen Versuche, an solchen Gremien-Sitzungen teilzunehmen, um gegenüber Telefunken mehr Gegengewicht zu schaffen, wurden von Redlich stets abgeblockt.

Joachim Polzer: Abgesehen davon, scheint mir ja die schonenste Einlegemethode die komplett manuelle zu sein, also der Verzicht auf jegliche mechanische Einschub- und Ausfahrmechanik, welche die sehr empfindlichen Bildplatten eigentlich nur beschädigen kann. Und diesen rein manuellen Modus beim Ein- und Auslegen der TED-Bildplatte kann man im übrigen durch das Ausklappen und Entfernen von zwei Frontteilen am Bildplatten-Player vom Typ TP1005 – sogar

ohne schrauben zu müssen – sehr leicht selbst realisieren. Das ist im übrigen die Methode, wie die Bildplatte auf den ersten Holzmodellen im Jahre 1970 erstmals präsentiert wurde. Und es ist auch die Weise, wie der in nur drei Stück Auflage produzierte, professionelle TED-Player von Neumann einst arbeitete. Eigentlich wurde beim TP1005 von Telefunken ein mechanisches Monstrum mit 14 kg Gewicht um einen recht simplen Turntable drumrumgebaut. Sicherlich, die Elektronik und der Motorantrieb beim TP1005 sind solide gebaut und funktionieren in der Regel auch heute noch, wenn nicht durch zu feuchte Lagerung Rost angesetzt hat. Ich bin mir sicher, dass etwa die „High-End-Protzer“ von heute bestimmt an einem simplen TED-Player ihren Spass hätten, zur Komplettierung ihrer Analog-Anlage. — Sie sprachen vorhin von ihren japanischen Besuchern. Nortorf hatte den japanischen Lizenznehmern Vervielfältigungsmaschinen für die TED-Bildplatte geliefert. Haben die japanischen Lizenznehmer denn auch Mastering-Equipment aus Berlin für die TED-Bildplatte nach Japan erhalten?

Rolf Kossak: Die Japaner wollten die Schneidmaschinen für den Bildplatten-Schnitt auch gleich kaufen oder in Lizenz in Japan herstellen dürfen. Unserem Erfinder, Horst Redlich, war das aber nicht recht, diese Maschinen in dem Entwicklungszustand, wie sie damals waren, an die Japaner weiterzugeben. Ich vermute, dass es ihm peinlich war, da sowohl die Schneidmaschinen wie auch die Filmabtaster vom Prinzip her recht einfach konstruierte Maschinen waren. Als Begründung sagte er dann, dass die Japaner sich noch etwas gedulden sollten, bis der Bildplattenschnitt in der Viertelgeschwindigkeit mit fünf bis sechs Bildern pro Sekunde möglich wäre, an dem wir bereits arbeiteten. Denn dann wäre es auch möglich gewesen, einen handelsüblichen Rank-Filmabtaster einzusetzen, der nur geringfügig hätte modifiziert werden müssen. Oder man hätte auch einen der damals ganz neuen, professionellen 1-Zoll-Videorekorder mit stabilem Bild bei reduzierter Abspielgeschwindigkeit verwenden können. Damit wäre es ebenfalls möglich gewesen, die signaltechnische Aussteuerung bereits vorab in Echtzeit zu programmieren. Denn die Aussteuerung der visuellen Informationen ohne laufendes Bild zu machen, war im Einzelbildmodus immer eine besondere Herausforderung. Den Japanern wurde das alles für einen späteren, künftigen Entwicklungs-Zeitpunkt versprochen, so nach dem Motto: In Kürze können wir das alles hier sehr viel besser und erst dann könnt ihr die Geräte für Euch haben. Meine Meinung war damals, dass Redlich seine ihm primitiv oder plump erscheinenden Geräte einfach nicht in die weite Welt verkaufen wollte. Ich empfand das schon damals als einen unglaublichen Fehler, auf Perfektion statt auf Pragmatismus zu setzen. Zu einem späteren Zeitpunkt war dann aber bereits durch andere Entwicklungen am Markt die Luft so raus, dass es schließlich nicht mehr zum Verkauf von Bildplatten-Equipment nach Japan gekommen ist – und auf diese Weise haben die Japaner auch nie eine Masteringanlage für die TED-Bildplatte nach Japan bekommen. Ich kann mir also schlecht vorstellen, dass es mehr als die wenigen Musterplatten gibt, die wir in Deutschland zu Beginn der Kooperation für Japan in NTSC produziert hatten. Ich war mir zum damaligen Zeitpunkt allerdings sicher: Wenn man den Japanern unsere Technik wirklich in die Hand gegeben hätte, dann hätten die das zum damaligen Zeitpunkt bestimmt millionenfach produziert und in einen weltweiten Erfolg verwandelt. Die Japaner waren wirklich extrem scharf darauf, das zu realisieren, was wir gerade

entwickelt hatten. Die hätten in Japan Tag und Nacht gearbeitet und sie hätten alles mögliche an Plattenprogrammen und an verschiedenen Playerkonstruktionen produziert. King Records hatte beispielsweise in Japan ein eigenes Schallplattenpresswerk, so dass die auch zügig die Weiterverarbeitung und Vervielfältigung hätten realisieren können. Deren ganze Motivation wurde jedoch durch dieses eigenartige Geschäftsgebahren, sowohl auf Seiten von Telefunken als auch von Teldec, komplett blockiert und abgewürgt.

Joachim Polzer: Mit welchen der offiziellen Bildplatten-Erfinder hatten Sie als Abteilungsleiter des Masterings eigentlich direkt zu tun?

Rolf Kossak: Mit Schüller hatte ich gar nichts zu tun gehabt. Ich hatte auch den Eindruck, dass er als Magnetbandfachmann mit uns wenig zu tun hatte. Mit Dr. Dickopp dagegen hatte ich ab und zu mal zu tun, dann natürlich bei den Farbanwendungen auch mit Prof. Bruch, dem Erfinder des PAL-Farbfernsehsystems und von TriPAL. Redlich war mein direkter Chef bei der Teldec. Klemp war der Freund von Redlich. Die hatten eine lange gemeinsame Vergangenheit in der Teldec und zusammen an diversen Projekten gearbeitet. Klemp war eigentlich weniger der Forscher und der Entwickler, sondern eher ein Basteltyp und Organisator im Betrieb, der Redlich den Rücken frei hielt. Während Redlich für die große Linie sorgte und weithin für sein Temperament und seine Qualifikation mit seinen vielen angemeldeten Patenten bekannt war, hat sich Klemp um die Kleinigkeiten und Details im Betriebsablauf gekümmert.

Joachim Polzer: Wie groß war denn Ihre Mastering-Abteilung für die Bildplatte?

Rolf Kossak: Wir waren nur ganz wenige. Christian Stegmaier hat das Schneiden übernommen. Wir haben dann zeitweise noch zwei oder drei weitere Leute beim Mastercut-Schneiden mit eingesetzt. Dann waren noch zwei oder drei weitere Leute da, die die Diamanten geschliffen haben: Herr Stahlbaum war verantwortlich für die Diamantschleiferei und die Herren Karl-Heinz Lehmann sowie Frank Benzer, dessen Vater Horst Benzer auch bei der Teldec als Mechaniker gearbeitet hat, halfen mit. Unsere Schallplattenfabrik in Nortorf war ebenfalls eine große Hilfe, weil dort viele Roh- und Hilfsstoffe, zum Teil auch Werkzeuge hergestellt wurden, wie zum Beispiel die gepressten Schleifplatten etwa in Bildplattengröße. Diese Schleifplatten mit in Lack eingepresstem Diamantstaub rotierten mit großer Geschwindigkeit auf einem Teller. Darauf wurden dann die Schneiddiamanten geschliffen. Gerade die Arbeit an den Schneiddiamanten erforderte einen großen Aufwand an Eigenentwicklung, die wir ohne unsere Schallplattenfabrik gar nicht hätten leisten können. Unsere fertig geschnittenen Mastercuts wurden zusammen mit den Schallplatten-Folien dann nach Nortorf zur Galvanik und zur Vervielfältigung expediert. Wir erhielten vor der Massenvervielfältigung einige Musterexemplare zur Freigabe. Bei den Mastering-Operateuren war Christian Stegmaier der Wichtigste und Erfahrenste. Im Zweischichtenbetrieb zum Aufbau der Programm-Katalogs kam es vor, dass Karl-Heinz Lehmann ab und zu die zweite Mastering-Schicht übernahm. Ein weiterer Mastering-Operateur war Bernd Krone. Man mußte zum Teil ja nur vier Stunden dabeisitzen, auf den Span aufpassen und die

Aussteuerung des Filmbilds einstellen. Anschließend musste man ganz vorsichtig das Arbeitsergebnis genauestens beurteilen. Dafür hat man die geschnittene Lackfolie unter ein Elektronenmikroskop gelegt, hat sich ganz vorsichtig und dicht an der Oberfläche ein paar Quadrat-Mü angeschaut, um zu sehen, ob genügend Amplitude auf der Bildplatte drauf ist. Es war immer das Problem, dass unsere selbstgefertigten Schwingersysteme manchmal nicht genügend Amplitude erzeugten, weil vielleicht die Klebestelle zwischen Diamant und dem polarisierten Piezokeramik-Schwinger nicht sauber oder die Heizwicklung nicht optimal gewickelt war. Nach dem Schnitt mußte man das Ergebnis also kontrollieren, wenn dabei aber die Optik des Mikroskops versehentlich auf der Oberfläche aufsetzte, dann waren vier Stunden Arbeitsaufwand zerstört. Man konnte die Überwachung des Schnitvorgangs also schon mit Hilfskräften organisieren, doch zum Schluß mußte immer Christian Stegmaier als Experte die Ergebnisse genau kontrollieren, bevor etwas ins Presswerk ging.

Joachim Polzer: Wie ging es mit Ihnen nach dem Ende der TED-Bildplatte beruflich weiter?

Rolf Kossak: Nach dem Ende der Bildplatte habe ich weiter bei der Teldec in der Entwicklung der Kupferschneid-Techniken gearbeitet bis hin zur recht erfolgreichen Vermarktung des DMM-Verfahrens bei Schallplatten, von dem wir Lizenzen in viele Studios und Fabriken in alle Welt verkaufen konnten. Ich habe mich dabei um die Weitergabe des Know-Hows gekümmert, daneben auch um die Koordination zwischen den Hamburger Labelmanagern der Teldec, dem Nortorfer Presswerk und dem Berliner Mastercut-Studio, mittlerweile auch unter Einsatz der aufkommenden Computer-Technik. Ein weiterer Arbeitsbereich war die weltweite Qualitätskontrolle der unter Lizenz hergestellten DMM-Schallplatten. Wir wollten dafür sorgen, dass die Produkte bei Benutzung des DMM-Markenzeichens auch eine hörbar bessere Qualität vorweisen sollten. Nachdem die Decca in London Anfang der achtziger Jahre an die PolyGram verkauft wurde und es mit Telefunken bergab ging, ist die Teldec 1984 zunächst vom Schweizer Privatier Maurice Rosengarten und seiner Firma „Musikvertrieb Zürich“, der zuvor zwei Prozent Anteile an der Teldec hielt, insgesamt übernommen worden, also einschließlich Nortorfer Presswerk und Berliner Abteilungen. Schließlich wurde die Teldec 1988/1989 an die WEA verkauft. Wir wurden also von Warner übernommen. Der Klassikbereich wurde dann unter Warner in „Teldec Classics International (TCI)“ umbenannt und ausgegliedert, während der Pop-Bereich von Teldec in „East-West-Records“ umfirmiert wurde. Unter WEA sollten in Berlin aber nur noch Klassik-Musikaufnahmen bis zum digitalen Master hergestellt werden. Die Produktion von CDs, Schallplatten und die Mastercut-Arbeiten wurde zentral nach Alsdorf zum Presswerk der WEA verlagert. Nach 1990 kümmerte ich mich dann um die Studioteknik, denn eine Entwicklungsabteilung gab es nicht mehr. Wir mußten sehr viel zu Aufnahmesessions unterwegs sein. Ich musste mich also um die Reiseanlagen kümmern, wie auch um die ortsfeste Technik des Studios in Berlin. Die gesamte Umstellung auf Digitaltechnik musste bewältigt werden: zunächst auf 16 bit, später waren dann auch 20 bit oder 24 bit bei den A/D-Wandlern Stand der Technik. Man brauchte neue Mischpulte und es wurde heftig diskutiert und ausprobiert, ob die nun analog oder digital sein sollen. Die digitalen Aufzeichnungsverfahren änderten sich ebenfalls

laufend. Das hat uns die ganzen Jahre zwischen 1990 und 2001 beschäftigt. Anfang 2002 ist dann das gesamte Berliner Studio von Warner – damals inzwischen zu AOL-TimeWarner vereint – dicht gemacht worden. Ein paar Tonleute, die dort zuvor bei der Teldec Musikaufnahmen machten, haben schließlich das Tonstudio in der Finckensteinalle unter dem Namen TELDEX als unabhängiges Studio übernommen. Auch vom Presswerk der Teldec in Nortorf wurden nach der WEA-Übernahme immer mehr Produktionsbereiche nach Alsdorf abgezogen. Schließlich wurden in Nortorf nur noch Tonband-Cassetten und „Neue Medien“ produziert, während die Produktions-Kapazität des CD-Werks der WEA in Alsdorf gigantisch hochgefahren wurde. Nachdem die Cassettenproduktion einbrach, ist für Nortorf nicht mehr viel übrig geblieben. Da es in Nortorf aber reichlich Platz und vor allem auch gebrauchte CD-Replikationsmaschinen gab, sind einzelne Mitarbeiter auch dort aktiv geworden und so ist schließlich die „O.K. Media“ als Replikationswerk für CDs und später auch DVDs entstanden, die von Musiklabels unabhängig Disc-Replikationen für hohe Auflagen anbietet. Nach 2002 war für mich in meinem Arbeitsbereich dann leider Schluss. Inzwischen hatten sich die Künstler von dem Geld, das sie in den guten Zeiten verdienten, ihre eigenen Privat-Studios gebaut. Mit dem technischen Fortschritt der Digitalisierung wurden die unabhängigen Masteringstudios in der Musikbranche arbeitslos, zudem hat sich die digitale Aufnahmetechnik inzwischen rundherum eingebürgert: Fast alle Musiker haben nun ihre eigene technische Ausstattung und bedienen diese selber. Es war also ein recht interessanter beruflicher Bogen, dem ich vom Frühjahr 1971 bis zum Jahresende 2001 bei der Teldec folgen konnte. Wir hatten in Berlin stets ein exzellentes und sehr kollegiales Betriebsklima und wir waren als externe Produktions-Enklave auch von „Mikromanagement“ und „Bossing“ irgendwelcher betriebswirtschaftlicher Controllingleute in Konzernzentralen weitgehend verschont geblieben, auch wenn wir bei der Teldec in Berlin von der Mitarbeiterzahl her immer mehr schrumpften, weil Leute nach und nach in Pension gingen. Für mich war 2002 ein wenig zu früh Schluss, trotzdem bleibt es natürlich schon etwas Besonderes, sein ganzes berufliches Leben in der Unterhaltungsbranche bei einem einzigen Unternehmen verbringen zu können. Schön dass es also zumindest so lange gehalten hat, während bei anderen Betrieben in der Phonographischen Industrie der Kahlschlag schon weitaus früher einsetzte.

Joachim Polzer: Die Enklave Teldec in der einstigen Enklave West-Berlin war natürlich schon eine besondere Konstellation...

Rolf Kossak: Die Abteilung, die Herr Redlich in Berlin geleitet hat, war ziemlich autark. Wenn ich mal nach Hamburg zur Geschäftsleitung der Teldec fuhr, dann hat mich der kaufmännische Teldec-Geschäftsführer, Herr Schulze, immer gefragt: Was ist denn nun mit Eurer Bildplatte? Ihr verbraucht immer nur so viel Geld und es kommt nichts! Die Geschäftsleitung der Teldec in Hamburg konnte aber nicht viel Einfluss nehmen, weil sie sich als Schallplattenfirma technisch mit Neuentwicklungen nicht ausgekannt haben und Herr Redlich durch seine Bekanntheit und Reputation seit der Stereo-Einführung ein ziemliches Standing hatte. Damit war Redlich kaum angreifbar. Der andere Geschäftsführer der Teldec, Herr Richter, war aus alten Tagen mehr für die

Pflege der Künstlerkontakte zuständig. Es gab es also keinen in der Firma, der sagen konnte: „Jetzt Redlich, mach das Projekt mal fertig, weil es muss jetzt sein!“ – Wenn Redlich etwas nicht wollte, dann wollte er es eben nicht. Während Manager heutzutage strategisch denken, wo sie sich in einigen Jahren mit ihren Projekten oder Unternehmen im Markt positionieren wollen, war Redlich einer vom Schlage, der Wert auf seine vielen Patente legte und lieber noch einige mehr davon gehabt hätte. Mir schien es immer, als ob er eine Denkweise gehabt hat wie: Also lieber noch etwas ertüfeln oder erfinden, womit ich internationalen Ruhm bekomme, ich auf diese Weise noch einmal zwei, drei oder sieben Patente machen kann, und dann wird in meiner Lebensgeschichte stehen: „Er hatte insgesamt 521 Patente und nicht nur 499.“ – Bei der Bildplatte hatten wir damit den Freiraum, auszuprobieren was technisch möglich ist. Die Geschäftsleitung hat das zugelassen, weil Redlich ja zuvor auch schon die Stereo-Schallplatte „erfunden“ hatte. Jetzt hatte Redlich wieder eine Idee und so soll er das mal probieren. Vielleicht wird das ja wieder so ein Knüller, den die ganze Welt braucht. Es hat ihm dann aber keiner gegenüber gesessen und ihn kritisch befragt: Ja, lohnt sich das denn überhaupt? Was wollen wir als Firma im Audiorepertoire eigentlich mit Videodisks? Bekommen wir diese Investition in einigen Jahren auch wieder raus? Wollen wir, bevor wir viel Geld in technische Entwicklungsarbeit stecken, nicht erst einmal durch empirische Marktforschung herausfinden, was die Leute zu welchem Preis zu kaufen bereit sind? Wo wollen wir später überhaupt attraktive Programme herbekommen? Wer sind unsere internationalen Partner, um so ein System erfolgreich im Weltmarkt platzieren zu können? Stimmt eigentlich unser Ansatz mit der Miniaturisierung der mechanischen Aufzeichnung oder gibt es nicht inzwischen ganz neue technische Ansätze? Was bedeutet es für die Verlässlichkeit und Funktionalität dieses neuen Systems, wenn man ständig an der Grenze des physikalisch Machbaren arbeiten will? — Es war keiner da, der ihm solche Fragen zu stellen wagte. Redlich hatte also freie Hand, seine eigene Idee zu realisieren. Das ist selbstverständlich eine traumhafte Konstellation für einen Ingenieur. Nur hing dann eben auch alles von ihm ab. Da Redlich aber eher ein Tüftler denn ein Geschäftsmann war, konnte er den Geschäftserfolg nicht im Auge behalten. Redlich ging es nur darum, das potentiell Machbare zu realisieren und damit Ruhm zu ernten. Für den Geschäftserfolg oder eben auch Mißerfolg waren dann schließlich andere zuständig: Telefunken für den Gerätebau der Abspielgeräte, Teldec als Programmlieferant und Decca für die internationale Anbindung. Als ich 1996 mein 25-jähriges Betriebsjubiläum feierte, hörte ich von einem Hamburger Mitarbeiter die Nachricht, dass dort gerade ein Museum eröffnet hat, unter dem Motto „Dinge, die die Welt nicht brauchte“. Und dort waren auch unsere Bildplatten ausgestellt. Damals, als ich beruflich anfang, war offenbar noch eine Zeit, die es erlaubte an Dingen zu arbeiten, die die Welt nicht brauchte. Natürlich träumten wir damals vom Medienverbund, am Samstag bei uns in Berlin zu Mastern, am Sonntag in Nortorf zu replizieren und am Montag eine aktuelle Bildplatte der Springer-Presse in Massenaufgabe beilegen zu können. Und das Buchprojekt „Deutschland dreifach“ zeigte 1973 als Bild-Text-Band bereits gute Möglichkeiten, Printmedien mit Bildplatten-Beilage als Medienverbund aufzuwerten. Bei unseren damaligen Vorstellungen mit „aktuellen Bildplatten-Beilagen“ lag die schlagartige Vervielfachung des Angebots an Fernsehprogrammen und Fernsehkanälen mit Hilfe von

Kabelfernsehen und Direkt-Satelliten im Zeithorizont noch mehr als zehn Jahre entfernt. Und auch die Aufrüstung fast aller Haushalte mit Videorekordern begann erst am Ende der siebziger Jahre. Wir waren mit unseren Bildplatten-Versuchen eben Teil einer größeren Bewegung, das Angebot an und den Zugang zu audiovisuellen Programmen insgesamt zu erweitern.

Joachim Polzer: Gab es bei der technischen Entwicklung der Bildplatte weitere Kooperationen der Teldec mit anderen Unternehmen?

Rolf Kossak: Als ich 1971 bei Teldec anfang und gleich nach England wegen Recherchen in Sachen farbtauglicher Filmabtaster zu Rank entsandt wurde, hatte das natürlich auch mit der Tatsache zu tun, dass bei der Decca in London unsere Kollegen saßen, weil die Decca neben Telefunken der zweite große Gesellschafter der Teldec war. Die haben uns eingeladen, damit man mal zusammen Rank einen Besuch abstattet. Die Decca-Mitarbeiter kannten die Rank-Leute, denn in England hatten die technischen Labors im AV-Bereich sowie im Film- und Musikbereich untereinander eine gute Verbindung. Bei der Decca wurden natürlich auch Schallplatten geschnitten und so hat die Decca schließlich – wenn auch ein wenig ungerne – unsere technischen Entwicklungen übernommen. Damit war die Decca eigentlich stets in einer Situation, in der sie technische Verfahren und Geräte adaptieren musste, die jemand vom Kontinent entwickelt hat. Das haben sie nicht gern gemacht. Gerade der Studioleiter der Decca, Tony Griffiths, der selber gerne etwas erfand, hat nicht gern Dinge übernommen, die schon fertig entwickelt waren.

Joachim Polzer: Ja diese Verstimmung kann man auch noch bei der Stellungnahme von Griffiths zum Tod von Horst Redlich feststellen. Im Nachruf von Bill Foster in der englischsprachigen Mastering-Fachzeitschrift "ONE to ONE" stand im Juni 1995 beispielsweise ein Zitat von Griffiths: „Horst Redlich and I were working quite closely on the video disc project. He was responsible for the mechanical side, while my job was to sort out the electronics and the colour coding part.“ Foster schreibt in seinem Nachruf auf Redlich ferner: „...Tony Griffith, now technical manager of the Decca Recording Centre in London, remembers making regular visits to the Teldec R&D department in Berlin.“ — Das klingt hier so, als hätte die Decca das TriPAL-Verfahren erfunden, die Berliner „Teldec R&D“ keine Ahnung von Elektronik gehabt und die Decca-Leute ständig im Flugzeug nach Berlin saßen, um dort die Elektronik der TED-Bildplatte zu dozieren. Dass hinter dem „sort out the colour coding part“ die freundliche Empfehlung stand, doch mal den Kollegen bei Rank einen Besuch abzustatten, weil Rank möglicherweise eine fehlende Komponente für die Farbkodierung bei der Filmabtastung im Angebot hatte, wird in dem Nachruf also leicht verkürzt. Wobei Dr. Dickopp andererseits auch von englischen Kontakten bei Versuchen berichtet, ein Videosignal in Echtzeit auf die TED-Bildplatte aufzuzeichnen.

Rolf Kossak: Also bei dem „sorting out the colour coding part“ ging es wohl wirklich mehr und direkter um die technische Konkurrenz bei der Auswahl des Farbkodier-Verfahrens, bei der sich für die TED-Bildplatte dann das adaptierte TriPAL-Verfahren von Telefunken wieder gegen die

Ideen der Decca durchsetzte, als weiteres Beispiel für jene Kränkungen, die die Decca-Techniker bei dieser Entwicklung einstecken mußten. — Hingegeben war unsere Verbindung bei Teldec zur Firma Georg Neumann in Berlin wesentlich enger und intensiver. Die Teldec benutzte bis zum Schluss noch die ganz alten und besten Neumann-Mikrophone. Das Know-How floss sehr intensiv zwischen Teldec und Neumann hin und zurück – sowohl bei den Maschinen für das Schallplatten-Schneiden wie auch bei der Mikrophon- und Mischpultentwicklung. Es gab also ein enges Zusammenarbeiten in dem damaligen Netzwerk Berliner Unternehmen, die auf dem Gebiet der Studio-, Kommunikations- und Speichertechnik arbeiteten. Dazu gehörten neben Neumann und Telefunken auch die Firma von Wolfgang Bogen und die MWA Albrecht. Bei Neumann setzte sich das kollegiale Verhältnis darüber hinaus auch freundschaftlich fort. So war Hort Redlich eng mit dem Geschäftsführer von Neumann, Günter Lützkendorf, befreundet. Dieser enge Zusammenhang und Austausch zwischen Firmen, die das unterschiedlichste Know-How auf ihrem Fachgebiet besaßen, war letztlich der Grund dafür, dass der relativ kleinen Entwicklungsabteilung bei Teldec doch einige sehr bemerkenswerte Dinge gelungen sind. Man wäre bei Neuentwicklungen sonst ständig sofort an die Grenze gestoßen, dass man Technik von außerhalb hätte adaptieren müssen. Oft ist das dann aber ins andere Extrem umgekippt, wo man wochenlang an trivialen Steuerungseinrichtungen von einzelnen Motoren rumtüftelte, statt sich mal in Japan umzuhören, was dort inzwischen an billigen Steuerungselementen bereits von der Stange angeboten wurde. Man muss nicht alles selber erfinden, was schon in anderen Katalogen angeboten wird. Es wurde also manchmal sehr viel Zeit damit verplempert, um vor lauter Scheu und Stolz bei Entwicklungen unbedingt alles selbst und eigenbrödlerisch alleine machen zu wollen, damit im Anschluss nur keine externe Firma hätte sagen können, sie sei an einer Teldec-Neuentwicklung mit beteiligt gewesen. Das hätte ja auch sonst den Redlichschen Alleinpatentanspruch gefährden können.

Joachim Polzer: Ich bin auf Sie und auf Christian Stegmaier durch Herrn Lukat aufmerksam gemacht worden, als ich zusammen mit Herrn Dr. Kuper dem TELDEX-Studio vor Ort einen Recherchebesuch abstattete. Zufällig lief uns bei diesem Lokaltermin Herr Lukat bei seiner Gartenarbeit über den Weg und erzählte uns von Ihnen und auch von den Herren Sengpiel und Nebe.

Rolf Kossak: Herr Lukat war ein hervorragender Könnler in der Bearbeitung von Holz und Metall, ein hilfreicher Geist, der im Keller seine Werkstatt hatte. Herr Lukat war als Hilfskraft zu allen Arbeiten fähig, wenn irgendwo etwas erledigt werden musste, auch wenn es später „nur“ der Garten oder die Poststelle war. Er ist auch nach seiner Pensionierung immer bei der Teldec geblieben, hat sich nützlich gemacht und brauchte seine Arbeit einfach. Als 2002 die Teldec von Warner dicht gemacht wurde, war er dann um die 85 Jahre alt. Jetzt ist er als „Methusalem“ immer noch als Hilfskraft bei der TELDEX tätig, weil die neuen Eigner des Tonstudios entschieden hatten, dass er bleiben kann. Ein anderer Mitarbeiter in der Finckensteinallee war Eberhard Sengpiel, der unter Prof. Martin Fouqué bis zum Schluss bei der Teldec einer der wichtigsten Tonmeister war. Sengpiel war ein sehr erfahrener Tonmeister, der bereits in der frühen



Nachkriegszeit bei der Teldec Aufnahmen gemacht hatte. Mit seinem enormen Erfahrungsschatz arbeitete er dann auch als Lehrkraft bei der Tonmeisterausbildung an der Berliner Hochschule der Künste, die jetzt UdK heißt. Als es bei der Teldec zu Ende ging, hat er sich sehr über die Art, wie man mit dem Berliner Betrieb umging, geärgert und ist danach heftig krank geworden, worunter er auch heute noch leiden muss. Horst Nebe kam in den siebziger und achtiger Jahren öfters aus Hamburg zu Besuch, ein sehr geselliger Mann, der bei der Teldec der hausinterne PR-Fotograf war und der während der Bildplattenzeit auch Videoclips mit den Teldec-Musikern drehte, die dann meist als Dreierkombination auf einer Bildplatte veröffentlicht wurden. Redlich nannte Nebe abfällig öfters einen „eitlen Pfau“, weil er Künstler im direkten Umgang eigentlich nicht so mochte.

Joachim Polzer: Zu den „vielen verrückten Sachen“, die in der Finckensteinallee bei Teldec ausprobiert wurden, zählte anscheinend auch eine analoge „Datenschallplatte“. Was war das denn?

Rolf Kossak: Als Atari mit seinen Computerspielen und der Software in Cartridges auf EPROMs auf den Markt kam und man beim C64 von Commodore CompactCassetten als Datenspeicher benutzte, haben wir uns überlegt, dass man diese tonmodulierten Daten doch auch auf eine Schallplatte aufnehmen könnte. Diese typischen Tonmodulationen kennen wir ja noch vom Fax- und Modem-Fiepsen. So haben wir testweise auch mal „ROM-Schallplatten“ produziert. Das waren dann Singles, die auf der A-Seite einen Musik-Hit hatten und auf der B-Seite war ein Computer-Spiel drauf. Ich habe sogar noch so eine Testpressung in meiner Sammlung. Diese Idee wurde allerdings von der Geschäftsleitung nicht weiter verfolgt – sie kam auch nicht vom Technischen Direktor Horst Redlich.

Transkription erstellt am 16. Dezember 2006

Korrekturen eingearbeitet und nochmals nach letztem Wissensstand überarbeitet  
am 21. Januar 2007

Zweiter Korrekturwechsel eingearbeitet am 09. Mai 2007

**Interview mit Christian Stegmaier  
geführt am 16. Juli 2005  
über das Mastering der TED-Bildplatte  
bei Teldec in Berlin-Lichterfelde**

Joachim Polzer: Wie sind Sie zur TED-Bildplatte gekommen und was war Ihre Tätigkeit in der Finckensteinallee bei Teldec?

Christian Stegmaier: Ich kam von Telefunken, hatte dort gearbeitet, kannte den Herrn Professor Dickopp und über diese Verbindung ist Horst Redlich auf mich aufmerksam geworden. Als die Bildplatten-Produktion im Mastering anlaufen sollte, wusste er zunächst nicht, wen er sich dafür nehmen sollte. Herr Redlich hat sich ganz gerne mit Telefunken-Leuten ausgestattet, was ihm dort oft übel genommen wurde, weil er die Leute abgezogen hat. Ich war bei Telefunken zuletzt im Konstruktionsbüro und hatte dort an Detail-Konstruktionen gearbeitet. Dann hat mich Herr Redlich irgendwann über seine Sekretärin – Frau Barbara Bauer –, die ebenfalls früher bei Telefunken gearbeitet hatte, ihn auf mich aufmerksam gemacht. Er rief mich an, es gab einige Bewerbungsgespräche und dann hat man mich bei Teldec für das Mastering der Bildplatte eingestellt. Zu diesem Zeitpunkt gab es Aussicht auf eine Entwicklungsversion der Bildplatte, die eine Spielzeit von 5 Minuten haben sollte. Am 2. Februar 1972 bin ich von Telefunken zu Teldec gewechselt. Als ich da ankam, war der technische Zustand im Mastering noch sehr desolat. Es gab noch keine fertigen Anlagen; es war alles noch im Schwebezustand mit unvollständigen Entwicklungen. Die zu diesem Zeitpunkt anvisierte Spielzeit von 5 Minuten wurde allerdings noch nicht erreicht, weil die Systeme beim Mastering immer wieder abgestürzt sind. Entweder lief der Span nicht ab, verstopfte oder die Schwinger fielen ab. Denn die Schwinger wurden fest mit einer Piezo-Keramik verbunden und die Verbindungsmasse musste diffundieren; diese Lötstellen waren sehr schwer zu handhaben.

Joachim Polzer: Sie haben dort mit Rolf Kossak zusammengearbeitet?

Christian Stegmaier: Ja, Kossak hat ein Jahr vor mir angefangen. Ich wurde geholt, um das Mastering bereits in dieser Entwicklungsphase der TED-Bildplatte mit aufzubauen. Denn zum damaligen Zeitpunkt war das Mastering nur in Fragmenten arbeitsfähig. Das heißt, man ist zu einer Demo-Vorführung der Bildplatte immer mit vielleicht nur einer Minute Programm hingefahren und hat das Demo-Material nur kurz angespielt, hat dann gleich angefangen darüber zu reden, dezent auf Pause gedrückt und den Rest verschwiegen. Es war also noch in keinem Zustand, wo man sagen konnte: es spielt. Man konnte zwar ein Bild sehen, aber was nutzen einem ein paar 100 Rillen im Hinblick darauf, dass es später einmal ein funktionierendes und verkaufbares Produkt werden sollte. Bei diesem Aufbau des Masterings habe ich dann

mitgearbeitet und da meine Fähigkeiten und Fertigkeiten eingebracht, gerade im mechanischen Bereich. Ich habe mich dann auch viel mit Elektronik befasst und im Laufe der Zeit sind wir schließlich so weit gekommen, dass wir 10 Minuten Spielzeit produzieren konnten. Dann gelangen auch die ersten Scheiben, die man vorweisen konnte. Wir haben damals – wie bei der Schallplatte – in Lackfolie geschnitten, also auf eine dünne Aluplatte, die mit Nitrolack überzogen war. Beim Schneiden in Lackfolie benötigte man eine Stichel-Heizung und gerade die Heizung der Stichel-Diamanten war sehr schwierig und filigran. Bei einem Mastering-Verhältnis von 1 : 25 dauerte das Mastering einer 10-minütigen Bildplatte 250 Minuten, also mehr als vier Stunden. Und das ist eine lange Zeit und in der durfte nichts passieren. Es durfte weder im Auffangkorb etwas stocken, sonst wäre der Span unrettbar abgerissen – noch durfte es Schwankungen bei der Heizung geben, damit die Oberfläche entsprechend glatt wird, um möglichst wenig Rauschen zu produzieren. Dieses Absaugen des Spans in einer Topf-Konstruktion war eine wirkliche Herausforderung bei diesem feinen Faden, ohne dass es andererseits zu Störungen bei der Planlage der Lackfolie auf dem Teller kommt. Denn auch die Lackfolie wurde auf dem Teller angesaugt. Dieses Vakuum am Teller dabei konstant zu halten, war ebenfalls extrem schwierig.

Joachim Polzer: Sie haben bei der Konstruktion der Schneidemaschine mit der Firma Neumann zusammengearbeitet?

Christian Stegmaier: Wir konnten die Idee liefern, konnten die Handhabung praktikabel demonstrieren und planen. Aber die Umsetzung in eine Fertigungsmaschinerie war dann die Aufgabe von Neumann. Aber wir mussten natürlich Anweisungen geben, was gebraucht wurde und wie man damit in der Praxis umgehen soll. Es ist so letztlich alles bei der Teldec entstanden, um anschließend in einen Fertigungsprozess versetzt zu werden.

Joachim Polzer: Wie war denn da die Arbeitsteilung?

Christian Stegmaier: Der alte Herr Neumann hatte ja noch gelebt und die Teldec-Gruppe hatte 25 Prozent Anteile an der Firma Neumann erworben, um eben auch den entsprechenden Einfluss ausüben zu können, auch sicherlich als Kapitalspritze für Neumann. Herr Neumann war, soweit ich weiß, oft in Paris. Die Neumanns hatten einfach dieses Faible für Paris gehabt. Da sich die Zusammenarbeit vertieft hatte, war die Kapitalbeteiligung der Teldec an der Firma Neumann sicherlich sehr sinnvoll gewesen. Unterdessen machten wir die Versuche in der Praxis und hatten ständig Input an Neumann-Mitarbeiter weitergegeben, was alles an den Gerätemodellen noch verändert und optimiert werden müsse und in welche Richtung es gehen soll. Anschließend kam man seitens Neumanns mit fertigen oder halbfertigen Geräten zu uns, die wir dann getestet haben. Und bei diesen Tests stellten wir fest: da fehlt noch dieses und dort ist noch jenes zu verbessern. Das müsste noch so und so gestaltet werden. Und dafür mussten erst die Umsetzungstechnologien erarbeitet werden. Insgesamt war das damals eine sehr fruchtbare Zusammenarbeit, wie es im Mikrofon-Sektor diese enge Zusammenarbeit zwischen Teldec und Neumann ebenfalls gegeben hat.

Joachim Polzer: Basis der Überlegungen war aber sicherlich, zunächst von den bereits bekannten Schallplatten-Schneidemaschine auszugehen?

Christian Stegmaier: Ja, das war im Prinzip die Wurzel. Man hat diese Schallplatten-Schneidemaschine, die es damals gab, erst einmal im Ansatz genutzt, obwohl man die auch komplett modifizieren musste, denn die Spezifikationen der Bildplatte verlangten nach einer exorbitanten Präzision. Erst einmal mussten die Gleitlager des Turntable so präzisiert werden, dass der Teller in einer Konstanz mit einem Gleichlauf lief, ohne zu rucken, ohne irgendwie zu holpern, ohne festzulaufen. Schließlich rotierte der Teller auf einem Öl-Schmierfilm, der in keinsten Weise unterbrochen werden durfte. Bei einer Rillenbreite von einem Mikrometer war jede Erschütterung eine Katastrophe. Wir hatten zusätzlich Maschinen an die Wand postiert und mit Dämpfern aufgehängt, damit, wenn draußen ein Bus fuhr, nur ja nichts auf die Schneidemaschinen durchdringt. Das war also eine hochpräzise Angelegenheit. Es durfte sich keiner im Raum bewegen, weil die Böden zum Teil ebenfalls Schwingungen verursacht haben. Die konnte man gar nicht dämpfen. Es war eine immense Herausforderung, die Mastering-Maschine für die Bildplatte in dieser Präzision zu fertigen. Das sah man nachher der Maschine nicht sofort optisch an. Aber es steckte eine große Ingenieurleistung dahinter, nicht nur in der Elektronik etwa bei den Endverstärkern, Modulatoren etc., sondern auch im mechanischen Bereich. Es musste in Zusammenarbeit mit Neumann also eine immense Leistung verbraten werden, um aus den Anfängen das Endresultat hinzubekommen. Auch die Schreiber, die wir benutzen wollten, mussten zunächst erst einmal entwickelt werden. Dazu gehörte das Schleifen von Diamanten für den Schneidstichel in einer Qualität, wie wir sie brauchten. Das konnte für Berlin auch kein Amsterdamer oder Rotterdamer Schleifmeister produzieren. So wurden die Diamanten schließlich bei uns selbst geschliffen. Herr Lehmann kam ein oder zwei Jahre nach mir, also etwa 1973, mit zum Teldec-Entwicklungsteam für die Bildplatte dazu und hat zusammen mit Herrn Stahlbaum, der nicht mehr lebt, die Entwicklung der Scheifetechniken übernommen. Hermann Winkelmann war zunächst auch in diesem Team mit daran beteiligt. Die Galvanik schloss sich an den Mastering-Prozess an und für die Bildplatte mußte ebenfalls eine spezielle Galvanik entwickelt werden, was Aufgabe der Teldec-Schallplattenfabrik in Nortorf bei Neumünster war, wo ein Herr Röschmann, ein sehr guter Galvanik-Ingenieur und leider auch schon tot, unser Partner war. Für das Bildplatten-Mastering mussten auch die Lacke der Lackfolien verändert werden und für die Herstellung der Spezial-Lackfolien war ebenfalls Nortorf zuständig. Später, als wir zum Schluss in Kupfer direkt geschnitten haben, mussten entsprechende Kupfer-Legierungen speziell entwickelt und produziert werden. Diese unterschiedlichen Stränge bei der Zusammenarbeit und der technischen Entwicklung waren unverzichtbar. In der Finckensteinallee war sicherlich der Motor und die Initiative dieser ganzen Entwicklung. – Und den repräsentierte Horst Redlich wirklich in besonderer Weise als Person. Als technischer Direktor der Teldec war Horst Redlich auch der Leiter des Presswerks in Nortorf. Sowohl die Verbindungen zu Telefunken, als auch zu Neumann und schließlich auch zum Presswerk nach Nortorf waren also ideale Achsen, ohne die diese Entwicklung nicht hätte

realisiert werden können. Redlich konnte von Berlin aus dirigieren, konnte die Galvanik in Nortorf anweisen, um etwas zu bekommen, wie wir es haben wollten. Das lief alles prompt, sehr direkt und ohne Umwege.

Joachim Polzer: Um auf weitere Beteiligte zu sprechen zu kommen: Welche Aufgabe hatte Herr Joschko?

Christian Stegmaier: Herr Joschko war Physiker bei Telefunken und hatte auch die Entwicklung gerade der Abtastsysteme in besonderer Weise mitgeleitet. Ein hervorragender Mann, denn die Abtastsysteme waren auch eine Schlüsseltechnik bei der Bildplatte. Denn was nützt mir die Bildplatte wenn es keine Abtaster gibt? Der Abtaster ist auch ein Diamant in feinsten Qualität, zusammen mit einem Piezoelement, und als Abtastsystem wirklich sehr diffizil und empfindlich. Nach dem Abspielen musste das Abtastsystem im Gerät gereinigt werden. Und diese Technik des Abtast-Systems wie auch der Bildplattenspieler TP1005 wurden vorwiegend in der Weddinger Schwedenstraße bei Telefunken entwickelt und zwar so, dass es zur Serienreife gebracht werden konnte. Später, bei der Entwicklung des Kupferschnitts, war Herr Joschko, so weit ich weiß, auch an der Entwicklung der speziellen Kupfer-Legierung beteiligt, die dafür benötigt wurde.

Joachim Polzer: Welche Hürden mussten im Mastering bei der TED-Bildplatte in der Praxis überwunden werden?

Christian Stegmaier: Wir wollten eigentlich Anfang 1973 mit der TED-Bildplatte in den Markt gehen, mussten das aber um ein halbes Jahr auf die Berliner Funkausstellung im September verschieben. Der beschränkte Testlauf der TED-Bildplatte zur Funkausstellung 1973 mußte schließlich abgebrochen und der Marktstart erneut auf März 1975 verschoben werden, weil es zur Beschädigung von Bildplatten durch den Hüllenabdruck kam. Im Frühjahr und Sommer 1973 wollten wir von der Masteringabteilung her noch etwas mehr Brillanz ins Bild bringen. Dazu wurde nochmals der Frequenzhub verändert. Inzwischen waren damals die Schneidsysteme auch besser geworden, man konnte also mit mehr Pegel rangehen. An diesen Optimierungen hatte ich parallel zum Schneiden einzelner Programmtitel auch mitgearbeitet. Diese ganzen technischen Änderungen vor dem Start mußten in der Praxis zunächst erst einmal getestet werden. Dabei entstanden manchmal Moirés, von denen wir nicht wußten, woher die eigentlich kommen. Da meinte dann Herr Redlich drastisch: „Also wenn wir dieses Moiré nicht wegbekommen, dann können wir das ganze System vergessen.“ Gerade zu dem Zeitpunkt als wir noch in Lack geschnitten hatten, war diese verhängnisvolle Heizeinrichtung noch notwendig gewesen, Spiralen mit sehr kleinen Heizwicklungen. Das war ein ziemlich plumpes Gebilde, da man diese kleinen Heizwicklungen in dieser Feinsttechnik gar nicht so wunderbar hinbekommen konnte. Jede Verpackung mit Flüssigschamott, um die Hitze zu halten, war immer eine Einzelanfertigung gewesen. Da war keine identisch mit der anderen und wir hatten mit unterschiedlichen Produktionsqualitäten zu kämpfen, weil wir keine „Superserie“ hinbekommen hatten. Dabei gab es dann immense Verwirrung, wenn Drähte nicht sauber verlegt oder

gewickelt worden waren, und die dann irgendwo herumschwirrten. Wenn es nun zu Fehlern kam, mußte man erst einmal herausfinden, an welchem schwirrenden Drähtchen es lag. Wodurch die Moirés in jeglicher Form entstanden.

Joachim Polzer: Wie kam es dann zur DMM-Technik, zum Direktschnitt in Kupfer? Aber wann wurde der Kupferschnitt aktuell?

Christian Stegmaier: Die DMM-Technik kam erst dann, als die Bilplatte als Produkt im Konsumentenmarkt eigentlich nicht mehr zu halten war, also nach 1978. Zuletzt hatten wir noch für den Hartmann-Ärztbund Weiterbildungs-Programme gefertigt. Das hat uns im Mastering noch bis so etwa 1979/1980 gehalten, aber es war eigentlich nicht mehr sehr produktiv im Sinne von Auslastung. Vor dem Siegeszug der Videokassette passierte aber noch ein Kardinalfehler: Beate Uhse hatte sich an uns gewandt und wollte eventuell ihre Programme statt als Super-8-Filme nun auf unserem Bildplatten-System herausbringen. Wir produzierten dann eine Versuchsplatte, die so genannte Rotring-Platte oder „Bildplatte mit dem roten Punkt“, die einen Pornofilm zeigt. Der wurde dann geheim unterm Tisch gehandelt, gerade von den älteren Entscheidungsträger-Herren im Konzern, und trug auch keine Produktionsnummer. Damals war man noch sehr moralisch und so hat die Geschäftsleitung der AEG-Telefunken schließlich entschieden, dass sich dieses Ansinnen seitens Beate Uhse mit der Geschäftsmoral von AEG-Telefunken nicht verträgt und hat die Anfrage von Beate Uhse abschlägig beschieden. Beate Uhse war damals sehr an neuen Medien interessiert, denn das Bildplatten-System versprach im Gegensatz zur Super-8-Filmkopie enorme Vorteile bei den Features: schnelles Auffinden und Wiederholen von Szenen, Standbild, Synchron-Ton, kein Einbrennen des Films durch die heiße Projektionslampe, kein Aufstellen von Leinwand und Projektor in einem dunklen Raum, einfaches und schnelles Abspielen auf dem Fernsehgerät, preiswerte Vervielfältigungskosten. – Bei der AEG-Telefunken wurden die moralischen Bedenken schließlich so groß, dass man die damals wohl marktgerechteste Anwendung der maximal möglichen Spielzeit von 10 Minuten pro Platte nicht in den Markt bringen wollte, weil man sich als äußerst seriöser deutscher Industriekonzern verstand. Das ist nur aus der damaligen Zeit zu erklären, denn heute würde man darüber lachen oder im Marketing ein OEM-Produkt kreieren, um seine Hausmarke nicht zu bekleckern. Man hat sich dadurch ein ökonomisches Vordringen des eigenen neuen Bildplatten-Systems – und auch überhaupt erst den Aufbau eines noch nicht existierenden Marktes für ein grundlegend neues Produkt – letztlich nur selbst verwehrt. Die Einsicht, dass gerade die eher primitivere Befriedigung der Schaulust oft am Anfang der industriellen Verbreitung von AV-Systemen steht, war als Erfahrung noch nicht geprägt und als AEG-Telefunken wollte man offensichtlich diese Erfahrung auch gar nicht erst machen. Die Veröffentlichung aller Produktionen von Beate Uhse auf Bildplatte hätte sicherlich einen enormen Absatzschub bei den Abspielgeräten bedeutet, gerade bei der Bereitschaft der überwiegend technikbegeisterten männlichen Kundschaft, damals viel Geld für Pornos auszugeben. Die Kaufkraft war in den siebziger Jahren bereits sehr gestiegen, jetzt war die Zeit für Luxus und Vergnügen. Notfalls hätte man die Geräte auch gleich bei Beate Uhse verkaufen können. So sind, soweit ich mich erinnern

kann, schließlich nur insgesamt ca. 50.000 Abspielgeräte von Telefunken produziert worden. Das Ganze war hinterher dann ein fürchterliches finanzielles Desaster.

Joachim Polzer: 1976 verschwand die TED-Bildplatte nach und nach aus dem Konsumentenmarkt. Beim Bildplatten-Mastering hatten Sie bedingt durch die mangelnde Auslastung noch etwa drei Jahre Zeit zum Experimentieren, denn man versuchte noch, die Bildplatte zur Fortbildung und zum Point-of-Sales-Medium umzudirigieren. Wie kann man sich den Beginn der Überlegungen hin zu einem Direktschnitt in Kuper vorstellen, der ja dann erst in der Spätphase der analogen Schallplatte noch voll zum Tragen kam?

Christian Stegmaier: Es gab zwischenzeitlich die Idee: Wir sind eigentlich am falschen Punkt. Wir müssen einfach weg von diesen verdammten „Lacquers“, also den vom Schallplattenschnitt bekannten Lackfolien. Denn zum einen haben die „Lacquers“ beim Mastern fürchterlich gestunken, zum anderen haben die sich nach dem Schnitt während des Transports zum Presswerk chemisch verändert, weil der Weichmacher im Lack schneller austritt, wenn die Oberfläche angeschnitten ist, und so die Oberfläche insgesamt größer wird. Dieser Austritt des Weichmachers aus dem Material hat das galvanische Matrizieren und damit auch dem gesamten weiteren Vervielfältigungsvorgang immens unsicher gemacht. Man wußte nie genau, in welchem Zustand die Folie im Presswerk schließlich ankommt. Die „Lacquers“ wurden nach dem Mastering in runden Filmbüchsen mit einem Autotransport aus Berlin nach Nortorf gebracht. Man hat in die Filmbüchse ein Centerpiece verankert, auf dem wurden die „Lacquers“ festgeschraubt, verpackt und zugeklebt. Vor dem Versand haben wir die Master noch ein wenig chemisch behandelt, um die Oberfläche mit etwas ausgeschleuderten Aceton zu versiegeln. Damit konnten auch Span- und Staubreste ausgewaschen werden. Denn der Weichmacher tritt während eines Arbeitstags bereits sehr stark aus; der klebt dann an der Oberfläche, so dass man ihn im Presswerk gar nicht mehr richtig herunterwaschen kann. Hinzu kam, dass die feine Rillen der TED in besonderer Weise empfindlich waren. Aufgrund all dieser Schwierigkeiten kam schließlich die Idee auf, ob man es im Mastering nicht doch gleich einmal mit Metall versuchen soll. Die Frage war also: Welches Metall ist denn einerseits weich und andererseits trotzdem gut zu schneiden. Damit kam eigentlich nur Kupfer in Frage. Schließlich lieferte uns Nortorf die ersten Kupferfolien und Redlich meinte verschmitzt: „Probieren Sie doch mal!“ Ich habe diese ersten Kupfermuster gleich in der Schneidemaschine getestet. Die waren aber gar nicht zu schneiden, denn es hat nur gerattert. Es war klar, dass eine andere Legierung her musste mit anderen Zusätzen. Ich habe mir dann eine Art Hand-Griffel hergestellt, in der Art wie eine Reißnadel. Und mit meinem Hand-Test konnte ich dann schon vorhersagen, dieses Kupfer können wir scheiden und das andere nicht. Dafür entwickelt man nach einer gewissen Zeit eine Art Gefühl. Man hat mir dann immer neue Kupferproben zugesandt. Ich habe die von Hand geritzt und gesagt: Folie A2, A3, A4b sind Shit. Die anderen könnt ihr weiterverfolgen. Es war also immer meine Hand gefragt, um sagen zu können, welches Kupfer denn auch schneidbar ist. Ich war also praktisch die Testmaschine, um das Material zu verfeinern. Das hört sich primitiv an, aber mit diesem Feingefühl konnten wir das Verfahren materialtechnisch so perfektionieren, dass wir

schließlich eine Kupferfolie produzierten, die dann in einer Serie beim Masteringschnitt auch wirklich funktioniert hat. So dass wir schließlich einen Span ziehen konnten, der einwandfrei lief, natürlich auch mit den bereits beschriebenen Schwierigkeiten beim Ansaugen des Spans gegenüber dem Ansaugen des Tellers. Man hatte andere Winkel und Abstände zu wählen, den Druck zurückzunehmen oder zu erhöhen. Da waren also Experimente angesagt; die waren schließlich ganz gut gelungen und zuletzt liefen schließlich alle sechs Masteringmaschinen für Bildplatten gleichzeitig in Kupfer. Wir hatten bei den Lackfolien eine Art Ansaugung unter den Teller, bei der das Vakuum nicht ganz so konstant sein mußte, wie später bei einer Kupferplatte. Man musste bei Kupfer einen sehr großen aber gleichbleibenden Vakuum-Druck aufbauen, um die Kupferfolie auf das Turntable anzusaugen, um sie dort über mehrere Stunden während des Masteringvorgangs einer Bildplatte zu fixieren. Das hieß aber auch, dass wenn wir einen so immensen Ansaug-Druck aufbauen, dann saugen wir uns auch das Öl aus dem Gleitlager, was wiederum bedeutete, dass die Maschine nicht mehr rund lief und anfang zu rattern. Es hat lange gedauert, bis wir diese Probleme gelöst hatten und dabei hat uns natürlich auch die Firma Neumann wieder sehr geholfen. Günter Lützkendorf war damals Geschäftsführer bei der Firma Neumann und war eng mit Horst Redlich befreundet. Die sind auch zusammen in Urlaub gefahren, zum Skilaufen. Jedenfalls war es sehr wichtig, die Teller der Schneidemaschinen für den Kupferschnitt zu modifizieren. Dass also so eine Kupfer-Scheibe mit einem Vakuum so plan gehalten wird – und zwar konstant über die gesamten Zeitraum des mehrstündigen Masterings –, ohne das Gleitlageröl gleich mit abzusaugen. Der Teller wurde schließlich vom Gleitlager getrennt und zwar extrem aufwändig mit Abdichtungen. Zuvor war es so, dass die gesamte Tellerfläche dafür benutzt wurde, die Folie zu setzen und zu halten. Dafür gab es in der Mitte des Tellers unterhalb der Folie eine Ansaugvorrichtung. Das funktionierte aber nur bei dem relativ geringen Ansaugdruck bei einer Lackfolie, die zudem relativ weich und anschmiegsam war. Jetzt mußten wir also eine Innendichtung legen, um das Lager des Drehtellers abzudichten. Wir hatten zwei Dichtringe innerhalb dessen ein Vakuum entstehen mußte, dass dann über mehr als vier Stunden konstant bleiben musste. Wir konnten zwischenzeitlich, während das Mastering lief, nicht mehr nachgeregulieren; wir mußten also vor dem Start des Masterings einmal ansaugen und dann mußte die Folie ohne Undichtigkeit liegen. Sie können sich sicherlich vorstellen, dass das ein hoher technischer Anspruch war. Das war ganz und gar nicht trivial. Schließlich hatte man auch dieses Problem gelöst und so kam die Technik des direkten Metallschnitts zustande.

Joachim Polzer: Können Sie noch einmal spezifizieren, ab wann diese Entwicklung startete?

Christian Stegmaier: Wir fingen 1977 an zu entwickeln, und bereits ab 1978 haben wir Bildplatten nur noch mit Kupfer statt Lack geschnitten. Der Direktschnitt in Kupfer wurde zunächst nur für die Bildplatte entwickelt. Damals war noch nicht abzusehen, dass man das später auch für Audio und das Schallplatten-Mastern verwenden könnte. Der Kupferschnitt bedeutete eine enorme Verbesserung der Masteringtechnik für die Bildplatte. Wir hatten nicht mehr mit diesen Lackkrümeln zu kämpfen, die leicht anbackten. Wir hatten bei der galvanischen Matrizierung Arbeitsschritte eingespart. Die Oberflächeneigenschaften waren wesentlich besser. Beim



Lackschnitt musste man ein ziemliches Fingerspitzengefühl für die Dosierung der Heizung besitzen. Mit meiner Erfahrung konnte ich das immer am Verhalten des Spans sehen, ob er also Bogen läuft oder geradlinig. Der Kupferschnitt hat das alles sehr vereinfacht, als er dann funktionierte. Die gesamte Heizungsproblematik, die so schwer zu beherrschen war, entfiel komplett. Das war ein großer Fortschritt. Auf der anderen Seite dauerte es eine Weile, bis eine Kupfer-Legierung gefunden war, die sich zum Schneiden gut eignete. Wir hatten natürlich durch die erhebliche Reduzierung der Bildplattentitel auch Zeit zum Experimentieren. Wir sagten uns damals, dass wenn die Bildplatte überleben soll, müssen wir eben wieder mit einem Innovationsschritt vorhalten. Wir hatten bei dem Übergang zum Kupferschnitt auch noch ein anderes, grundsätzliches Problem gelöst: Man musste beim Einkauf von Lackfolien immer große Kontingente abnehmen, um etwa für ein halbes Jahr eine gewisse Reserve an Masteringmaterialien zu haben. Dann stellte man fest, dass die Hersteller wie Pyral oder die amerikanischen Hersteller auch Probleme bei der Herstellung hatten. Diese „Lacquers“ waren auch nicht konstant in ihrer Qualität herzustellen. So hatten wir manchmal für ein halbes Jahr Lackfolien eingekauft, die man wegwerfen musste, weil sie vielleicht noch für die Schallplatte zu schneiden gewesen wären, aber eben nicht mehr für unsere Zwecke beim Bildplatten-Mastering brauchbar waren. Dann kam auch vor, dass wir eine Chargennummer entdeckt hatten, die insgesamt nicht mehr brauchbar war, weil der Lieferant in seinem Chemielabor auch fehlerhaft gearbeitet hatte. Wenn wir eine gesamte Charge dann vernichten mussten, war das natürlich ein großer wirtschaftlicher Verlust und bescherte uns zudem ein unschönes Terminproblem, weil uns die Rohmaterialien ausgingen. Diese Probleme hatten wir durch den Umstieg auf Kupfer gelöst, weil wir jetzt alles in der eigenen Hand hatten. Wir benötigten keinen Folienlieferanten mehr. Wir konnten selbst beschließen: was produzieren wir, wieviel produzieren wir in welcher Qualität. Was immer wir brauchten, wir konnten es uns selbst bereitstellen. Dafür wurden dann die Kapazitäten im Nortorfer Presswerk geschaffen. Herr Röschmann war dort unser Kontaktmann. Er war ein hervorragender Galvanik-Ingenieur und auch ein umgänglicher, netter und kooperativer Mensch. Der Umstieg auf Kupfer war ein wirklicher Fortschritt. Als sich dann aber abzeichnete, dass auch Beate Uhse nicht mehr auf uns zurückgreifen durfte und die Fortbildungstitel des Hartmann-Ärztobundes nicht mehr zur Auslastung des Bildplatten-Masterings ausreichten, kam man natürlich darauf, dass wir uns etwas einfallen lassen müssen. Wir sagten uns schließlich: All diese Technologien, die wir hier entwickelt haben, die könnte man doch auch im Hinblick auf die Schallplattenproduktion benutzen. Nun ist natürlich ein Schallplatten-Schreiber etwas ganz anderes gewesen als unser diffiziler und filigraner Bildplattenschreiber. Das Schwingsystem eines Schallplatten-Schreibers wäre bei unserer Technik sofort abgerissen. Also mussten wir schließlich beginnen, neue Schallplattenschreiber für den Kupfer-Schnitt zu entwickeln, auch wieder im Verbund mit der Firma Neumann. Wir haben getestet; wir haben probiert und schließlich zu Neumann gesagt: Dahin muss es gehen. Der 25-prozentige Anteil von Teldec an der Firma Neumann war also weiterhin eine sehr sinnvolle Investition gewesen; die Verbindung zwischen Redlich und Lützkendorf war weiterhin sehr produktiv. Das Endprodukt der Entwicklung für den DMM-Schnitt war schließlich die VMS-82 als Kupferschnitt-Schallplattenschreiber-Maschine von Neumann. Auch beim

Schallplattenschnitt entfiel die Heizung und die Kühlung. Was glauben Sie, wie oft Lackfolien-Matrizen beim Schallplattenschnitt herauskamen, die ein wirklich häßliches Grundgeräusch hatten? Die DMM-Technik brachte es dann auch mit sich, dass man den Störabstand bei der Schallplatte erheblich vermindern konnte. Man hörte diesen Zwischenschritt auf dem Weg zur Digitalplatte sofort. Die DMM-Technik hat sofort weltweit eingeschlagen und ist auch weltweit lizenziert worden. Es gibt ja auch heute noch einige Firmen, die in Kupfer schneiden und die bekommen auch noch die Kupferfolien. Es war also der wirklich folgerichtige Schritt, die Kupferschnitt-Technik der Bildplatte auch für die analoge Schallplatte zu adaptieren. Bis etwa 1988 hat uns das bei Teldec weiterhin Erfolge gebracht. Nach dem Ende des Bildplatten-Masterings habe ich bei der Teldec beim Schallplatten-Mastering weitergearbeitet. Dabei habe ich dann auch mit Musikern wie z.B. Peter Maffay, die unbedingt bei mir Mastern wollten, zusammenarbeitet. Bestimmte Musiker sind dann auch z.B. aus New York eingeflogen, um mit mir das Mastering durchzuführen, weil bestimmte Produktionen dort einfach nicht so gut wie bei uns in Berlin geschnitten werden konnten, auch in New York oder in Australien nicht. Maffay kam zu mir, der war damals in Spanien, und sagte: „Schneid´ mir eine schöne Matrize.“ Diese Kupfermatrizen konnte man – im Gegensatz zur Lackfolie – sofort wieder abtasten. Ich nahm also ein bestimmtes Equalizing und sandte ihm eine Scheibe nach Spanien; er hat die direkt abgetastet und sagte: „OK, wunderbar, fantastisch! So stelle ich mir den Sound vor.“ Denn wir haben beim Matrizenschneiden im Mastering auch den Sound mit verändert. Dass die Höhen verloren gegangen sind, war vor allem ein Problem, als wir noch in Lackfolie geschnitten hatten. Bei der DMM-Technik brauchten wir dann ein anderes EQ. Jedenfalls war man mit mir zufrieden, so dass ich keinen Tonmeister an meiner Seite brauchte. Stellenweise war es dann so, dass man mich gar nicht mehr in Urlaub gehen lassen wollte, weil bestimmte Künstler unbedingt mit mir zusammenarbeiten wollten. Ich will mich nicht überhöhen, aber das war eine schöne Zeit, wenn Musiker wie z.B. BAP, Frank Zander, Udo Lindenberg oder Ulla Meinecke, die zum Teil auch gar nicht bei der Teldec unter Vertrag waren, unbedingt zu mir zum Schneiden kommen wollten.

Joachim Polzer: Wann haben Sie die letzten TED-Bildplatten gemastert?

Christian Stegmaier: Der Ausklang war 1980/1981. Danach kam die Umsetzung dieser Kupferschnitt-Technik von der Bildplattenzeit in den Audiobereich. Und gleichzeitig wurde an Versuchen gearbeitet, mit der Kupferschnitt-Technik und mit der bei der Bildplatte erzielten Datendichte eine digitale Audio-Disk zu konzipieren, die Caddy-geschützt als „Mini Disk“ firmieren sollte, aber nichts mit der späteren MiniDisc von SONY zu tun hatte. Es war klar, dass Philips der große Konkurrent war, mit 80 bis 100 und höchstqualifizierten Ingenieuren in Eindhoven. Wenn die Amerikaner zu uns nach Berlin zur Teldec kamen, fragten die immer: „Where are the engineers? – Oh, just a handful?“ — Denn wenn die in Los Angeles von der Teldec hörten, dann war das für die so eine Art „Rolls Royce“ in der Soundtechnik und in der Bildplattentechnik. Wir hatten einen unglaublich guten Ruf dort. Die konnten ja nicht wissen, was für ein kleiner Laden wir in Wirklichkeit sind, nur mit ein paar Leuten in der Entwicklung. Dass also, wenn einer fehlt, dies eine Riesenloch gerissen hat. In diesem ganzen Schub hin zum

Digitalen und mit unserer Konkurrenzsituation zu Philips war klar, dass auch wir ein digitales Audiosystem entwickeln mussten und das sollte die Mini Disk sein: starre Rillenvorschübe, wie bei Compact Disc von Philips auch, nur eben nicht mit Laser gebrannt und ausgelesen, sondern mechanisch erzeugt und wieder mechanisch mit dem von der Bildplatte bekannten System abgetastet. Zusätzlich zum Bau einer Schneidemaschine für die Anwendung der DMM-Technik für die analoge Schallplatte lief also parallel die Entwicklung einer Schneidmaschine für unsere Mini Disk, denn es mussten ja der Vortrieb und der Vorschub stark verändert und auf die Größe angepasst werden. Man hat dabei die Grundversion der alten VMS-70, die zeitlich lange zurückreichte, immer wieder benutzt, die dabei aber grundlegend mechanisch verändert wurde. Denn beim Laufwerk, bei den Motoren wie auch bei der Steuerung musste alles viel stabiler und exakter sein. Die Entwicklungen der DMM-Schallplatte und die der Mini Disk liefen also gleichzeitig und in Zusammenarbeit mit Werther Hartmann, ein ebenfalls ursprünglich von Telefunken gekommener Elektronik-Ingenieur, der unter Leitung von Prof. Walter Bruch und Dr. Dickopp bereits das TriPAL-Farbsystem für die Bildplatte mitentwickelt hatte. Gerade das TriPAL-Farbsystem konnte Hartmann damals ziemlich selbständig entwickeln. Werther Hartmann war ein sehr fähiger und sehr schnell arbeitender Ingenieur auf dem Gebiet der Elektronik-Entwicklung, der prompt und zielgenau exakt das entwickeln konnte, was wir benötigten. Er ist dann leider 1987 tragisch und früh gestorben. Werther Hartmann war ein sehr guter Mann, den wir da im Team hatten, einfach fantastisch, wie begabt der war.

Joachim Polzer: Im Oktober 1980 verlautbarte Sony, dass sie innerhalb von zwei Jahren ein digitales Audiosystem auf dem Markt bringen wollen würden. Am 15. April 1981 demonstrierten Sony und Philips die Compact Disc in Salzburg erstmals öffentlich und brachten das digitale Audiosystem ab dem Herbst 1982 in die Märkte. Im Frühjahr 1983 konnte man CD-Player und Audio-CDs auch in Deutschland kaufen. Zuvor gab es bereits schon Modellversuche von Philips und Sony, aus der LaserDisc-Technologie ein digitales Tonsystem zu kreieren. Sony hatte zudem bereits 1976 einen PCM Analog-Digital-Wandler für ihr Betamax-Videosystem herausgebracht. In der zweiten Hälfte der 1970er-Jahre lag also der Wandel zum digitalen Tonsystem bereits irgendwie in der Luft.

Christian Stegmaier: Da haben wir uns bei Teldec gesagt: Okay. Wir wollen uns nicht gleich geschlagen geben. Nutzen wir doch das Know-how und die Technik, die wir als kleine Entwicklergruppe im Verlauf der Zeit erarbeitet hatten. Machen wir doch mit unserem Metallschnitt auch eine digitale Disk, die wir Mini Disk im Unterschied zur Compact Disc nannten. Die spätere, sehr ähnliche Bezeichnung von Sony war damals ja noch unbekannt. Wir machten damals zunächst erst einmal eine halbe Stunde Spielzeit. Die 1,5 mm dicke Scheibe mit einem Durchmesser von 13,5 cm sollte schließlich eine maximale Spielzeit von 2 x 60 Minuten bekommen und hatte mit 14 bit Quantisierung bei 48 kHz immerhin eine Option für 4 Kanäle. Die Mini Disk wurde erstmals auf einer Pressekonferenz auf der HiFi-Messe in Düsseldorf am 20. August 1980 präsentiert. Zu dieser Zeit hatte AEG-Telefunken am Kurfürstendamm noch eine Etage als Show-Room, Ecke Knesebeckstraße war das. Anlässlich der Funkausstellung im

September 1981 machten wir in diesem Show-Room weitere Demo-Vorführungen, zu denen etwa auch der Manager von ABBA kam. Der sagte uns damals zu, die nächste ABBA-Platte auf MD herauszubringen, zumindest war das im Gespräch. So etwas hätte Philips-Polygram sicherlich sehr gefreut und bei der Konzern-Durchsetzung der CD ist das etwas bestimmt nicht befürwortet worden. Wir machten also Demo-Vorführungen unter dem Motto: „Listen to the beautiful nothing!“, weil man das Grundgeräusch nicht mehr hörte. Bei den Demos war auch Rolf Schiering mit dabei, der die Promotion und den Vertrieb der Unterhaltungselektronik bei Telefunken leitete. Es gab damals zusätzlich eine kleine Ausstellung zur Technik und zu den technischen Hintergründen. Die Abtastung bei unserer Mini Disk erfolgte, von unserer TED-Bildplatte abgeleitet, rein mechanisch. Sogar die Abtastsysteme waren fast gleich. Nur dass natürlich der MD-Player im Vergleich zum Bildplattenspieler winzig klein war. Auf unserer Mini Disk war aber keine frequenzmodulierte Signalmodulation mehr drauf, sondern nur noch digitale Pits.

Joachim Polzer: Kehren wir doch noch einmal zurück zur TED-Bildplatte. 1973 sollte mit der Prestige-Produktion „Deutschland dreifach“ des Belser-Verlags in Stuttgart eigentlich die TED-Lawine losgetreten werden. In dem von Werner Höfer herausgegebenem Buch sollten Texte namhafter Autoren, großformatige Fotografie-Abbildungen und acht TED-Bildplatten als multimediales Paket vereint werden. Dann stellte sich aber heraus: Oh, wenn man 100 Bücher aufeinander stapelt...

Christian Stegmaier: ...dann ist der Pressdruck durch das Gewicht der Bücher für die Bildplatten und deren empfindliche Rillen natürlich tödlich. Gerade, weil die Plattenhüllen in ihrer Papierkonsistenz fusslig und fasrig gewesen waren und sich zudem die Papierstege der inneren Papierhülle – für den automatischen Einzug der Bildplatte in den Player – mechanisch auf die sehr empfindliche Bildplattenoberfläche abdruckten, führte dies zum Ausfall der Bildplatten oder zumindest zu einer unakzeptablen Wiedergabequalität. Die innere Papierhülle für die TED-Bildplatte brauchte man, weil schon Handschweiß auf der Bildplattenoberfläche genügte, um deutliche Bildstörungen hervorzurufen. Das System war sehr anfällig; man durfte die TED-Bildplattenfolie also nicht mit der Hand anfassen. Das Ganze war für Tante Frieda eigentlich etwas zu kompliziert. Damals haben aber, und das weiß ich aus persönlicher Erfahrung, viele Tante Friedas eingekauft und die haben binnen kurzer Zeit die Folien kaputt gemacht. Dann passierten so Dinge wie: Wenn die Bildplatte im Gerät steckte, haben sie die Hülle aus dem Einzugsschlitz herausgezogen und haben im Anschluß auch noch vergessen, die Platte aus dem Gerät herauszufahren. Dann haben sie vielleicht noch den Abtaster zurückgefahren und dabei sowohl die Bildplatte wie auch den Abtaster unrettbar beschädigt. Und diese Abtaster waren sehr teuer damals; die kosteten so um die 60 DM, weil die Herstellung auch sehr teuer war. Allein der Schleifaufwand für den winzigen Diamanten! Ich kann nachvollziehen, warum die Abtaster damals so teuer waren, nur der Verbraucher wird sich natürlich gefragt haben, wieso er für so ein winziges Ding ein kleines Vermögen ausgeben soll. Aber beim offiziellen Marktstart im März

1975 war dann zumindest die Hüllenproblematik mit innerer Papieroberfläche und den Papierstegen beseitigt.

Joachim Polzer: Zum Mastering der TED-Bildplatte gehörte natürlich nicht nur die Bedienung des Schneidstichels, sondern auch der Umgang mit dem Film- und Tonmaterial, also dem Ausgangsmaterial. Wie kann man sich denn die Praxis des Filmumspielens auf Bildplatten-Master vorstellen?

Christian Stegmaier: Wir hatten uns damals selbst FlyingSpot-Abtaster gebaut, die mit einem Bild pro Sekunde arbeiteten. Das Mastering lief also 25 Mal langsamer als die originale Filmlaufzeit, da die Bildfrequenz der Filme 25 Bilder pro Sekunde betrug. Wir hatten ein Maltesterkreuz-Schrittschalt-Laufwerk und haben daran Bildröhren als FlyingSport-Abtaster angeflanscht. Man musste auf Moirés aufpassen, wenn man die Röhren neu tauschte. Man musste auch darauf achten, wenn bei alten Röhren mit der Zeit die Brillanz nachließ. Die Bildröhren mussten zudem entstört werden; wir haben also auch an der Abtaster-Elektronik herumgewerkelt. Die Filmabtaster wurden mit Bleikästen abgeschirmt, weil wir lange Zeit die Befürchtung hatten, dass die elektromagnetische Strahlung für einen Menschen auf die Dauer sehr gefährlich werden könnte. Ein Messtrupp stellte dann aber fest, dass wir die elektromagnetischen Emissionen durch die Bleikästen so gut gedämpft hätten, dass die natürliche Höhenstrahlung stärker war, als das, was wir da an elektromagnetischer Strahlung aus diesem Kästen emittieren. Für den Ton hatten wir eine alte M5, eine „Schnürsenkelmaschine“ von Telefunken, als Tonzuspieler umgebaut. Den Umbau dieser Maschine mit dem mächtigen Gußkörper besorgte damals Joachim Gluth, einer unserer wichtigen Entwicklungs-Ingenieure. Beim Mastern der Bildplatte war es sehr schwierig, Bild und Ton synchron zu halten. Ich hatte so ein Magisches Auge, mit dem ich kontrollieren und korrigieren konnte, ob Ton und Bild nicht mehr als über zwei Bilder auseinander laufen. Ich saß also stundenlang im abgedunkelten Raum mit künstlicher Luft, die nie richtig zu regulieren war, schon wegen der Stabilität bei den ganzen Frequenzen, die ich halten musste. Denn die gesamte Steuerung war extrem temperaturabhängig. Ständig war ich mit den Schraubenziehern an den Potentiometern und hatte laufend entzündete Augen, weil Klimaanlage ja heute noch nicht perfekt arbeiten; damals taten sie es noch viel weniger. Ich fand meine damalige Arbeit von den Arbeitsbedingungen her extrem anstrengend, auch durch das Arbeiten im Halbdunkel bedingt. Manchmal trat ich um 7:00 Uhr früh meine Arbeit an und ging erst abends um 22:00 Uhr wieder nach Hause, auch am Samstag und Sonntag, weil am Anfang keiner außer mir da war, der das Mastering am Anfang beherrschte. Später habe ich dann weitere Leute für das Mastering eingearbeitet. Aber es hat lange gedauert, bis alles klappte. Neben dem Selbstbau der FlyingSpot-Abtaster und des Mischpultes haben wir auch die Steuerung, Instrumentierung und Verkabelung der Anlage selbst gebaut. Wir hatten Neumann grob vorgegeben, was wir an Komponenten benötigten, und haben dann das Abtastsystem mit den Komponenten bei Bild und Ton selbst zusammengefügt. Bei dem Zusammenbau des Bild- und Tonsystems habe ich eng mit Rolf Kossak zusammengearbeitet.

Joachim Polzer: Sie erwähnten gerade Joachim Gluth...

Christian Stegmaier: Ja, das war einer der ersten Entwicklungsingenieure für die Bildplatte, der auch die Grundlagen mit entwickelt hatte. Gluth war ein sehr fleißiger Mitarbeiter, aber er fühlte sich immer unterschätzt, übergangen und nie richtig behandelt. Man hat ihm beispielsweise aus seiner Sicht auch Patente verwehrt, und er meinte, dass er mehr Anteil an den Patenten zur Bildplatte hätte haben müssen, gerade wenn man Gluths Entwicklungsbeitrag etwa bei der Verstärkertechnik mit dem Anteil an originären Entwicklungsbeiträgen von Klemp vergleicht. Beim Umbau der Tonbandmaschine im Mastering hat er einen so genannten „Hall-Abtaster“ von Siemens eingesetzt – benannt nach Mr. Hall und nicht zu verwechseln mit einem Hallgerät –, um bei der verlangsamten und synchron zum Bild gehaltenen Mini-Bandgeschwindigkeit von rund 1,5 cm pro Sekunde durch die „aktive Magnetfeldabtastung“ eine gute Tonqualität hinzubekommen. Gluth hat mir beispielsweise auch aus einer alten Wehrmachtsröhre einen Halbbildspeicher als Monitor gebaut, damit ich sehen konnte, ob der Filmabtaster wirklich einwandfrei funktioniert. Er war eine recht tragische Figur, denn Gluth war an der Grundlagenentwicklung der TED-Bildplatte maßgeblich mitbeteiligt. Ich habe ihn erstmals in Zürich kennengelernt, bei der Bildplatten-Testvorführung für Herrn Rosengarten. Maurice Rosengarten war früher zunächst Fahrradhändler in Zürich gewesen und übernahm dann den Vertrieb von Telefunken-Unterhaltungsgeräten für die Schweiz. Als Eigner der „Musikverlag Zürich AG“ hielt er ca. 2 % Anteile an der Teldec. Darüber hinaus war er wohl auch an der britischen Decca beteiligt. Joachim Gluth wohnte in Berlin-Rudow und ist 2000 verstorben. Er gehört zur TED-Geschichte einfach mit dazu; man sollte ihn nicht vergessen.

Joachim Polzer: Was hat Rolf Kossak eigentlich bei Teldec gemacht?

Christian Stegmaier: Er war mehr der Theoretiker und Planer; er war also mehr im Büro. Und ich war ja kein Diplom-Ingenieur, der mit der Position das nach Außen zu verantworten hatte. Hinterher lief in der Praxis dann alles über mich. Ich war damals der hemdsärmelige Macher, der das Mastering von Anfang bis Ende unter sich hatte, zum Laufen brachte und am Laufen hielt. 1988/1989 ging dann nach der Übernahme der Teldec durch Warner Records bzw. WEA leider die Ära des DMM beim Systemerfinder zu Ende. Die Technik-Leute von WEA aus Alsdorf, die später das Sagen über die Teldec-Leute bekamen, waren auf Herrn Redlich nicht gut zu sprechen. Vorher hat es auch immer schon Auseinandersetzungen und Reibereien gegeben, auf Tagungen, bei Auswahl von Artikeln für Fachzeitschriften und in Verbands- und Normungskreisen, gerade wenn es um die digitale Zukunft oder die Wertschätzung der schwarzen Schallplattentechnik ging. Die Alsdorf-Leute haben dann, als sie es konnten, natürlich die Gunst der Stunde genutzt, um die Technikentwicklung in Berlin bei der Teldec zu zerschlagen und sich dadurch auch von Herrn Redlich verabschieden zu können. Die WEA-Leute waren daher damals bei uns sehr gefürchtet, auch im Hinblick auf eine drohende Gesamt-Zerschlagung der Teldec. Man mußte also sehr um seinen Arbeitsplätze fürchten. So hatte man nach der Übernahme der Teldec durch WEA gleich alle Maschinen in Berlin eingesackt und weggebracht. Angeblich sollten die dann in

Alsdorf in der dortigen Fabrik dann wieder laufen. Meistens sind die dann da verstaubt, weil man eine starke Systemgegnerschaft in dieser Beschäftigungsgruppe hatte, die jetzt die Anweisungen gaben. Die leitenden Ingenieure bei WEA sagten also: Was soll dieser Kram noch? Wir setzten voll auf CD! — Das Single-Geschäft war bei der analogen Schallplatte am Ende der 1980er-Jahre noch ziemlich substanziell. Die 45er-Single war damals also noch ein wichtiger Geschäftsbereich. Man konnte sich für fünf oder sechs Mark eine Single kaufen, eine reguläre CD kostete damals über 30 DM. Die WEA Press hatte sich damals demonstrativ als erste große, weltweite Company dafür entschieden, dass 45er-Single-Geschäft der analogen Schallplatte abzuwickeln und diesen Geschäftsbereich auch durch die CD abzudecken und war daher ein großer Befürworter der Maxi-CD und CD-Single. Es wurden also großtechnologisch Adapter gebaut, um die 8 cm CD auch in Playern einsetzen zu können, die eigentlich nur die 12 cm CD abspielen konnten. Wir bekamen zu diesem Zeitpunkt aber noch aus aller Welt Bänder zur Teldec nach Berlin eingeschickt – nicht nur von Peter Maffay, sondern auch aus der Schweiz und Australien, Koch Records, EMI, Harmonia Mundi im Klassikbereich –, um von diesen Bändern noch DMM-Matrizen zu schneiden. An anderen Standorten kamen die vorhandenen DMM-Schneidestudios einfach nicht aufs Maximum, was man also aus der DMM-Technik wirklich herausholen konnte. Wir als Systemerfinder hatten einfach das Know-How, wo man noch etwas „drehen“ kann und wieviel man aus DMM herauskitzeln konnte. Gerade bei Cross-Cuttings mußte man mit enormen Gefühl für die Sache herangehen und das, so meine ich, habe ich damals ziemlich gut beherrscht. Und unsere Systemführerschaft kam eben auch in dem Aufschrei unserer Kundschaft zu Ausdruck, als WEA die Berliner Technikabteilung bei der Teldec einschließlich DMM-Mastering plattmachte.

Joachim Polzer: Horst Redlich hatte nach seinem Abschied von der WEA-Teldec dann eine eigene Firma aufgemacht.

Christian Stegmaier: Horst Redlich versuchte, nach dem gescheiterten Versuch in der Mitte der achtziger Jahre, das Digital Metal Mastering auch noch für die Compact Disc zu adaptieren, zumindest die DMM-Technik für die Analogschallplatte mit einem ganz kleinen Kreis von Mitarbeitern zu halten und hatte diesen Bereich dann als seine eigene Firma abgespalten. Kurz nach der Übernahme der Teldec durch WEA und deren „Entrümpelung“ wurde auch Neumann von Sennheiser übernommen worden, die ihren Geschäftsbereich mit den Schneidemaschinen komplett stilllegte. So sicherte Redlich nach 1989 durch das Aufsetzen seiner eigenen Firma „DMM Services“ schließlich sowohl den Nachschub mit Kupferfolien, als auch den Schleifservice für die Diamanten. Den Service für die Schneidemaschinen übernahm vorübergehend ein ehemaliger Mitarbeiter von Neumann in Eigenregie. Redlich hatte sich zuvor in der Mitte der achtziger Jahre technisch noch einen Schritt weiter gewagt, der bei uns in der Teldec allerdings mit sehr großer Skepsis begleitet wurde. Redlich meinte, man könnte ein Schneidverfahren mechanischer Natur weiterentwickeln – aus diesem alten Know-How, das man über 40 Jahre lang angereichert hatte –, und könne dieses Know-How dann für das Mastering auch bei der digitalen Compact Disc anwenden. Inzwischen hatte sich das Glasmastering mit der

Verwendung eines Lasers beim Mastering der Compact Disc trotz hohen Ausschusses am Anfang aber schon allgemein durchgesetzt. Redlich versteifte sich auf diese Vorstellung, den DMM-Schnitt für die CD zu adaptieren, und fand dafür Mitstreiter: 1983 wurde die Entwicklungsabteilung bei Telefunken in Berlin bereits dicht gemacht und man hat dann Herrn Joschko, von Hause aus Physiker, bei der Teldec übernommen. Bis zu seinem Tod 1987 war auch Werther Hartmann mit in diesem Team. Herr Lehmann war als Spezialist für das Diamantschleifen ebenfalls mit dabei. -- Man erreichte bei diesem Versuch immerhin eine Praktikabilität von ca. 90 Prozent. Aber die letzten 10 Prozent Fehlerfreiheit zu erreichen, war dann die Hürde, die offensichtlich nicht zu schaffen war. Der Vorteil des DMM-Masterings für die Compact Disc wäre der gewesen, dass es das technologisch einfachere Verfahren gewesen wäre, das auf traditioneller Technik aufsetzte. Denn das optisch-photochemische Brennen des Glasmasters mit einem Laser produzierte am Anfang einen Ausschuß von rund 90 Prozent. Das war damals ziemliche High-Tech. Redlich sah damals noch die Chance, mit seiner Direktschnitt-Technik in Kupfer unter Einsatz der traditionellen und hemdsärmeligen Schallplatten-Galvanik hier Paroli bieten zu können. Immerhin benötigte man beim DMM-CD-Mastern im Gegensatz zum Laser-Glasmastern keinen kostspieligen und aufwendigen Reinraum. Der Markt, den Redlich sah, bestand wohl darin, dass es ja noch viele unabhängige Masteringstudios für die Schallplatte gab, die nicht räumlich oder ökonomisch an ein Presswerk angedockt waren. Währenddessen das High-Tech Glasmastering für die CD eigentlich immer Teil der Produktionskette in einem CD-Vervielfältigungswerk war und blieb – die Hersteller von CD-Anlagen hier also Komplettsysteme einschließlich Glasmastering anboten. Die Fehlerquote der Mechanik blieb jedoch konstant einfach zu groß, als sich die Ausschußquote beim Laser-Glasmastering bereits drastisch senkte. Während also zumindest jedes zehnte gelaserte Glasmaster verwendbar war, hatte demgegenüber wohl fast jeder Kupferrohling immer noch so viele Fehler, dass er mit dieser Fehlerquote von rund 90 Prozent eigentlich nicht verwendbar war. Außerdem haben zur gleichen Zeit auch die Hersteller der Glasmastering-Maschinen ebenfalls an der Optimierung ihrer Anlagen gearbeitet. Letztendlich kann man es aus der heutigen Sicht bestätigt finden – und wir, die bei Teldec zunächst weiter DMM-Mastering für die Schallplatte machten, hatten es damals auch schon so gesehen. Uns war damals klar, dass der mechanische Schnitt als Verfahren nicht mehr ausreichen würde; das Laser-Glasmastern wird sich als Technologie durchsetzen. Und heute sieht man ja auch, dass es so passiert ist. Nachdem die DMM-Maschinen bei Teldec in der Finckensteinallee nach der WEA-Übernahme abtransportiert und nach Alsdorf gebracht worden waren, lieferte uns die WEA das digitale Mastering nach Berlin und für eine Weile wurde noch – neben dem Betrieb des Aufnahmestudios in der Finckensteinalle – digital gemastert, wenn auch in der Finckensteinallee dann nicht mehr geforscht, erfunden und entwickelt wurde. Ich bin 2002 dann dort ausgeschieden. Nach dem kompletten Zerschlagen der aktiven Labelproduktion der Teldec seitens der WEA ist das Gebäude in der Finckensteinallee heute Sitz des unabhängigen TELDEX Tonstudios.

Joachim Polzer: Damit können Sie 30 Jahre der Entwicklung in der Berliner Finckensteinalle überblicken.



Christian Stegmaier: Dort bin ich alt geworden. Denn ich habe als junger Spunt dort begonnen. Nun, es gab eine gute Abfindung und heute bin ich vorzeitiger Rentner.

Joachim Polzer: Wie blicken Sie also heute auf diese 30 Jahre währende Berufserfahrung zurück?

Christian Stegmaier: Es war eine sehr ereignisreiche Zeit, gerade unter diesem sehr sprunghaften Horst Redlich. Man musste ihm ein paar Mal das Leben retten, weil er sonst beinahe immer vom Stuhl gefallen wäre. Wenn wir uns vor dem Mikroskop zusammengefunden hatten, um die Rillentechniken zu optimieren, dann musste er immer auf einen Stuhl steigen, und er kippte dann auch folgerichtig immer mit dem Stuhl um. Wir standen aber schon bereit und haben ihn aufgefangen. Man nannte ihn immer – vor allen Dingen bei Telefunkern – den „Raketen-Horst“. Er war ein Mensch explosiver Natur, unglaublich spontan. Er sagte immer: „Ich greife in den Heuhaufen und werde die kleine Nadel finden.“ Das war auch der Schlüssel zu seinem Erfolg. Und ich habe selten einen Menschen gesehen, der so dynamisch war wie er. Er hat sich bestimmt 20 Mal in meinen heißen LötKolben auf dem Schreibtisch hineingesetzt, und hat sich dabei den Hintern und die Hose verbrannt. Dann musste ihm die Versicherung einen neuen Anzug kaufen. Wir schrien immer: „Herr Redlich, setzen Sie sich jetzt nicht hin!“ – Aber da saß er schon und es zischte und dampfte. Man brauchte einfach so einen „spiritus rector“, der an diese kühnen Projekte glaubte und sie vorantrieb, und diese Funktion füllte er voll und ganz aus. Damals, als wir diese winzig kleinen Rillen für die Bildplatte entwickelten, sagte jeder Fachmann, dass das physikalisch gar nicht möglich sei. Man glaubte einfach nicht, dass wir dazu in der Lage wären, so kleine Rillen mechanisch zu schneiden. Sogar die Leute an der TU Berlin, an die wir öfters mal Forschungsaufträge etwa für Teilbereichsgutachten vergeben hatten, sagten, dass das, was wir vorhätten, physikalisch gar nicht möglich sei. So etwas hat Redlich nie gekümmert. Er sagte immer: „Ich greife in den Heustall rein und dann greife ich in den Heuhaufen und dann habe ich die Nadel und hier ist sie: die goldene Nadel.“ Dieses visionäre Verwirklichen mit einem sensationell kraftvollen Antrieb war sein Verdienst. Sein Glaube an sich und an die Verwirklichung seiner Projekte war ein unglaublich starker Motor, der seine doch relativ kleine Mannschaft zu Höchstleistungen motivierte. Und so etwas prägt natürlich ein Arbeitsleben.

Joachim Polzer: Aber er hätte eigentlich irgendwann erkennen müssen, dass seine Technik irgendwann einmal ihre Grenzen hat und ihn in eine Sackgasse treibt.

Christian Stegmaier: So etwas will ein Erfindergeist vom Schlage und Kaliber eines Daniel Düsentrrieb aber irgendwann einmal nicht mehr wahrhaben. Er wurde, 1921 geboren, im Jahr 1986 65 Jahre alt; das wurde bei Teldec noch schön gefeiert. Eigentlich hätte er aufhören können. Wir konnten uns natürlich damals nicht vorstellen, dass er irgendwann einmal aus dem Berufsleben ausscheidet, so machte für mich seine anschließende selbständige Firmentätigkeit natürlich auch Sinn. Obwohl das „Digital Metal Mastering für die Compact Disc“ Mitte der achtziger Jahre über das DMM-Markenzeichen und über die Teldec weltweit vermarktet werden

sollte, steckte bei der Vorstellung des Maschinen-Prototyps im Jahre 1985 natürlich bereits viel Kapital von Redlich privat und von der Firma Neumann in dem Projekt drin. Die Anfänge zu dieser Entwicklung liefen noch zu der Zeit, als wir alle noch unter dem Dach der Teldec zusammen waren, also etwa seit Herr Joschko 1983 von Telefunken zu uns herüber kam. Redlich war dann der Überzeugung, dass er dieses System selber als eigenständiges Unternehmen vollenden und zur Reife bringen könne, was sich dann aber als Trugschluß erwies. Er mußte zur Verwirklichung dieses Projektes privates Eigentum verkaufen, um das Ganze finanzieren zu können. Das Projekt scheiterte nach knapp zwei Jahren, weil er es finanziell nicht mehr durchhielt. Seine erste eigene Firma wurde insolvent – und sowohl Redlich als auch die Firma Neumann haben dabei viel Kapital verloren, sei es in Form von Geldmitteln oder verbratener Forschungsanstrengung. Erst mit dem Ende von DMM bei Teldec konnte er nach 1989 die Markenrechte und patentrechtlichen Systemrechte von DMM für seine zweite Firma „DMM Services“ weiter nutzen, allerdings war zu diesem Zeitpunkt auch klar, dass die schwarze Schallplatte sich nur noch als kleine Nische würde halten können. Er ist dann 1994 mit 72 Jahren bei einer Reise nach Indonesien auf Bali gestorben. Ich hatte eine Woche vor seiner Abreise noch mit ihm gesprochen. Ich fragte ihn, was er denn auf Bali wollte, wo er doch im Winter zu dieser Zeit immer zum Skilaufen ging. Ja, seine Frau wolle unbedingt mal nach Bali. Seine Gesundheit war damals schon etwas angeschlagen. Er wird wohl das Klima auf Bali nicht vertragen haben. Seine Ehefrau Edith hatte zunächst die „DMM Services“ Firma weitergeführt, sich dann drei oder vier Jahre nach dem Tod von Redlich allerdings selbst getötet. Dass die Tochter aus dieser Ehe in den siebziger und achtziger Jahren eher in eine alternative Richtung tendierte, hat ihn damals doch recht betrübt. Das West-Berlin der siebziger und achtziger Jahre war für junge Leute ein ganz besonderer Biotop. Mit reiferem Alter wollte die Tochter dann aber doch das Lebenswerk ihres Vater würdigen; so hat sie schließlich die Patente übernommen und die DMM-Firma zunächst weitergeführt. Die Tochter erkannte schließlich, dass ihr Vater einen Teil Technikgeschichte auf diesem Gebiet geschrieben hat. Das fand ich gut. Heute sichert Karl-Heinz Lehmann den Schleifservice für die verbliebenen DMM-Masteringsysteme mit seiner Berliner Firma Cutting Stylus Service. Und die ehemalige VEB Schallplatte in Röbel lieferte zuletzt, soweit ich weiß, als Firma Optimal die Kupferfolien. Zuvor gab es für die Kupferfolienherstellung noch die Firma „Media Disc Service“ in Nortorf.

Joachim Polzer: Was ist denn aus den Film-Abtastern geworden, die sie selbst entwickelt hatten?

Christian Stegmaier: Ab 1981 standen die Film-Abtaster lange Zeit im Keller. 1982 kam die AEG in ihre entscheidende wirtschaftliche Krise und hatte Telefunken 1983 an Thomson-Brandt verkauft. Sir Edward Lewis seinerseits hatte 1983 die britische Decca an PolyGram veräußert. Nach dem Tod von Maurice Rosengarten wurde daher sein Schwiegersohn Jack Diemenstein, der aus New York stammte und Rosengartens Tochter Sarah geheiratet hatte, über die Musikverlag Zürich AG zunächst der Gesamteigner der Teldec. Bereits damals war Jack Diemenstein wohl schon Aktieninhaber bei der WEA/Time-Warner bzw. es gab bei ihm wohl schon Kontakte zur WEA. So war es für mich auch nicht verwunderlich, dass die Teldec schließlich 1988 von WEA

übernommen und der Klassikbereich von Teldec in „Teldec Classics International (TCI)“ umbenannt wurde. Die WEA hatte bis dahin nie einen Klassikbereich, aber so ein Klassikkatalog erschien damals plötzlich überaus attraktiv, weil der Absatz an CDs boomte und sich anscheinend die Klassikfans ihre Schallplatten-Sammlung nun nochmals auf Compact Disc anschafften. Prof. Dr. Hirsch war in Hamburg an der Spitze von TCI tätig, nachdem er bereits seit etwa 1983 die Decca für die PolyGram managte. Prof. Dr. Hirsch kam ursprünglich von der Deutschen Grammophon bzw. vom ZDF in die Branche. Das war ein ganz patenter Chef, muss ich sagen. Wir waren nach der Übernahme durch die WEA zunächst froh, dass die Teldec diese Chance noch bekommen hatten. Harnoncourt war nach wie vor unser Zugpferd im Repertoire. Bei so einer Übernahme ist natürlich erst mal alles Alte im Weg. Zudem war Redlich ziemlich kantig und nicht immer bequem und hat sich so Feinde geschaffen, sicherlich auch innerhalb der Firma. Als dann die WEA 1988/1989 unsere Berliner Forschungs- und Entwicklungsabteilung dicht gemacht hat, war die Devise der neuen Eigner, dass man den ganzen Mist, denn man nicht mehr zu brauchen meinte, rauswerfen wollte. Und neben der DMM-Technik, die ja gerade eben noch im Betrieb gewesen war, galt es den Keller-Fundus zu entrümpeln. So wurde ein Riesenhaufen an alter Technik schließlich ums Jahr 1990 abgeholt und zum Schrott gebracht. Mir hat das Herz geblutet. Die ganzen Abtaster mit den Einschüben, die wir alle entwickelt hatten, standen eine ganze zeitlang im Freien; der Rostflug hatte schon angesetzt. Ich habe mir noch eine kleine Optik als Erinnerung behalten. Die ganzen und noch unbenutzten Abtast-Röhren – die wir damals noch auf Vorrat im voraus einkaufen mussten, weil deren Produktion über die Jahrzehnte nicht sicher war – wurden ebenfalls zerschlagen. Man durfte sich gar nicht vorstellen, was das alles mal gekostet hatte. Das hat mir damals sehr weh getan, aber ich wußte damals keine Anlaufstelle, wo man hätte Alarm zur Konservierung dieser zeitgeschichtlichen technischen Entwicklung hätte schlagen können. Das war noch alles richtig „hand made“, hemdsärmelig mit dem Lötkolben beschaltet, mit selbst gezeichneten Schaltplänen usw.

Joachim Polzer: Bei einem normalen FlyingSpot-Filmabtaster war es ja so, dass in Echtzeit abgetastet wird, dass es also eine Bildröhre gibt, die videofrequentes Licht erzeugt, und eine, die die videofrequente Information in Echtzeit ausliest. Wie wurde aber die bildgebenden Röhren beschaltet, wenn wie bei der Filmabtastung für die TED-Bildplatte nur ein Bild pro Sekunde abgetastet wurde? Wie wurde also die Information abgetastet?

Christian Stegmaier: Wie bei einer normalen Slow-Motion auch. Das Bild wurde stehend abgetastet und die Informationen aus dem stehenden Bild wurden – zusammen mit dem entsprechend verlangsamt laufenden Ton – nach einer Frequenzmodulation auf das Schneidegerät übertragen. Der Filmabtaster funktionierte also, in Ermangelung sonstiger Speichermöglichkeiten, quasi als Ein-Bild-Bildspeicher, aus dem die Information langsam ausgelesen werden konnten. Damit es nicht zum Verschmieren kommt, mußte der Bildwechsel möglichst schnell und ohne Vibrationen erfolgen. Das Schaltwerk mußte also ziemlich konstant gehalten werden, weil es sich bei der Dauerbeanspruchung auch ziemlich schnell verschlissen hat. Wenn sich die mechanischen Gegebenheiten veränderten, kann es bei der Bildschaltung

auch schon mal zu Nachzuckungen oder zum Nachfedern kommen. Gerade wenn die Filmkopie mechanisch beschädigt war, konnten schon mal Unschärfe- oder Zeilenausreißer-Fehler entstehen. Zur Kontrolle gab es dafür Anzeigen, damit man sofort nachjustieren konnte. Auf den mitlaufenden Oszillographen konnte man solche Fehler natürlich auch sehen. Ganz zum Schluß der Bildplattenentwicklung adaptierten wir noch eine 1-Zoll-Videomaschine von Bosch, so dass wir zusätzlich zu Filmkopien nun auch elektronische Videobilder als Standbild mit einer Geschwindigkeit von fünf Bildern pro Sekunde auf Bildplatte umschneiden konnten. Später haben wir diese 1-Zoll-Videomaschine wieder auf Echtzeit umgebaut, um sie als digitale Audiomaschine für die DMM-Schallplatte zu benutzen, wenn also digitale Tonaufnahmen auf DMM-Schallplatte gemastert werden sollten.

Joachim Polzer: Sie sind erst im Februar 1972 zur Teldec kommen. Waren sie eigentlich bei der „Weltpremiere der Bildplatte“ im Juni 1970 mit im Telefunken-Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz dabei?

Christian Stegmaier: Ja und zwar als Mitarbeiter von Telefunken. Im Juni 1970 sind mehrere Tage lang Demonstrationen gelaufen, jeweils auch getrennt für Springer, für Bertelsmann und auch Heinz Nixdorf war mit dabei. Heinz Nixdorf war damals ein sehr angesehener, aufstrebender und progressiver Unternehmer. Das Telefunken-Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz beherbergte in den unteren Etagen bereits die Technische Universität. Die oberen Stockwerke wurden jedoch noch von Telefunken genutzt. Es gab da diese wunderbare Doppeletage mit Panoramafenstern zu beiden Seiten. Das war natürlich ein ideales Gebäude für solche Präsentationen, im Mittelpunkt der Stadt. Sir Edward Lewis, der Chef den englischen Decca, war meist das Sujet der Darbietungen, dessen Konterfei wurde damals noch in schwarz-weiß gezeigt. Die Farbtechnik war noch nicht so weit, denn das TriPAL musste erst noch entwickelt werden. Für TriPAL hatte man sich entschieden, obwohl es diesen Cross-Color-Effekt gab, dass es also gerade bei bestimmten Sakkos und Fischgrätmustern zu einem fürchterlichen Flimmern geführt hat. Aber für die notwendige Bandbreitenreduzierung, die man brauchte, um das Farbsignal auf der Bildplatte unterbringen zu können, war TriPAL natürlich genau das richtige, da ja noch keine digitalen Bildbearbeitung etwa zur Auflösungsreduzierung und Bandbreitenreduzierung des Videosignals zur Verfügung standen.

Joachim Polzer: Welche Rolle spielte eigentlich Hans-Joachim Klemp bei der Bildplatten-Entwicklung?

Christian Stegmaier: Klemp war ein Kriegskamerad von Redlich. Beide waren im selben Bataillon, wohl bei der Nachrichtentechnik. Daher kannten sich die beiden noch aus der Kriegszeit. Klemp war ebenfalls Diplom-Ingenieur, beide waren auch bei der Ufa zusammen, als 1950 dort die Magnetfilmtechnik eingeführt wurde. Als ich bei Teldec anfang, galt Herr Klemp als ein Unikum. Es hieß immer, er sei ein schwerkranker Mann, der wohl nicht mehr lange leben würde. Es hieß immer: der hat schwer Zucker. Nun – er hat Herrn Redlich überlebt und lebt heute noch.

Nachdem die Bildplattenentwicklung durch war, hat er eigentlich keine große Rolle in der Finckensteinallee mehr gespielt. Er hat sich dann um Haustechnik gekümmert, dass die Klingeln im Hause also funktionierten usw. Er wurde auch ein wenig verspöttelt und belächelt. Er hatte im Haus wohl eher eine Statistenrolle gehabt und Redlich wollte ihn nicht wegstoßen. Klemp war außerdem als im Englischen sattelfester Mittelsmann für die Kontakte zu englischen Decca unverzichtbar. Denn da passierten, wenn Redlich etwa ausländische Gäste im Hause hatte, so Sachen wie – etwa beim Blick unters Mikroskop auf die scharfen Edges der Schneidestichel als Redlich plötzlich in drallem und lautstarken Englisch bemerkte: „You see, we have a very sharp kant here!“ — „a sharp kant“ heisst ja nun Pussy. Das weiß natürlich einer, der Englisch kann. Da gab es natürlich großes Gelächter. Klemp war wohl bedingt durch seine Schwerhörigkeit in seiner Pronunciation nicht übermäßig gut, aber sein englisches Vokabular war vorzüglich. Daher war er für die Kontakte zur englischen Muttergesellschaft Decca unverzichtbar. Klemp hatte hier eine Schlüsselfunktion und das war auch kein Geheimnis. Und die Kameradschaft aus Kriegszeiten wird Redlich und Klemp auch menschlich verbunden haben.

Joachim Polzer: Überhaupt scheint der Corpsgeist bei Telefunken und Teldec ja sehr groß gewesen zu sein.

Christian Stegmaier: Man kann sich heute eigentlich nicht mehr vorstellen, welches Markenbewusstsein die Marke Telefunken weltweit verbreitet hat. Ob ich 1965 als 20-Jähriger auf Reisen nach Panama oder nach Australien kam, überall wurde ich als Deutscher auf die Marken Telefunken, VW und später Grundig angesprochen. Dabei sind mir dann die Augen übergegangen. Ich fragte mich: Was hat Telefunken eigentlich bedeutet? Damals war das ein wirklicher Weltbegriff, eine umfassende Weltmarke. Es ist nur schade, dass Telefunken als AEG-Tochter auf diese Weise untergegangen ist.

Joachim Polzer: Was würden Sie dann als die Kardinalfehler im Management der AEG-Telefunken und der Teldec benennen?

Christian Stegmaier: Einmal die Langsamkeit der Entscheidungen. Und dann hat man sehr großzügig gewirtschaftet, was sich auch bei den sprichwörtlichen Partys im Telefunken-Hochhaus symptomhaft zeigte, wenn beispielsweise für eine Party Esel, Fischer und Fische aus Sardinien extra eingeflogen worden. Und in den fünfziger und sechziger Jahren war es ja so, dass oben im Management sitzen konnte wer wollte. Derjenige, der – auch in der Schallplattenbranche bei Teldec – im Management oben saß, hatte einfach Glück gehabt. Diese Manager konnten einfach den Ruhm der Marke einheimsen, ohne sich selbst als vorzüglicher Manager erst beweisen zu müssen. Allein die Zeiten des Wirtschaftswunders und des ökonomischen Wiederaufstiegs im internationalen Gefüge hatten eine Dynamik bewirkt, bei der es einem bis 1965 einfach gar nicht schlecht gehen konnte. Die Schallplattenbranche und Unterhaltungs-Geräteindustrie hatte sich im Boom einfach alleine und ohne viel weiteres Zutun selbst hochgesteigert. Die anfängliche Jugendkultur der sechziger Jahre mit Beatles und Rolling

Stones passte da natürlich auch wunderbar als weiterer Verstärker hinein. Als es dann aber schwieriger wurde, fehlten einfach die Konzeptionen. Das Management in vielen deutschen Unternehmen war einfach weder mental noch konzeptionell auf eine Krisenzeit vorbereitet. Viele Firmen haben da einfach den Kopf verloren. Als dann der Wechsel auch bei der Teldec anstand und Jack Diemenstein von Musikverlag Zürich als Eigentümer der Teldec das Sagen hatte, bekamen wir für eine kurze Zeit so jemanden wie Thomas M. Stein als Geschäftsführer. Thomas Stein war sehr innovativ, aber der ist nicht bei Teldec geblieben, sondern ist gleich weiter zur BMG Ariola gegangen und man sieht ihn als alten „Radiohasen“ auch heute noch im RTL-Fernsehen vor der Kamera. Teldec ist inzwischen nur noch als programmliche Historie in Randbereichen interessant, wenn etwa die Beethoven-Einspielungen von Harnoncourt nun unter dem Label von „WEA Classics“ neu auf CD vermarktet werden. Noch nicht einmal die Marke „Teldec“ bleibt...

Joachim Polzer: Die TED-Bildplatte gilt ja als Totalflop der Mediengeschichte. Dass es dann aber große Systemvorstellungen in den USA und in Japan gab, und dies in Fachkreisen damals ein ziemliches Medienecho verursachte, mutet einem in diesem Zusammenhang natürlich schon etwas sonderlich an. Und dass bei Ihnen dann von 1976 bis 1978 auch noch Japaner extra für längere Zeit eingeflogen und ins Mastering eingelernt wurden, und dass es zudem für Japan auch NTSC-Versionen der TED-Bildplatte sowohl im Mastering, der Vervielfältigung als auch in der Gerätefertigung gab, kommt einem noch seltsamer vor. Was wollten die Japaner, als Sie bei Ihnen zu Besuch kamen?

Christian Stegmaier: Die Japaner wollten die TED-Bildplatte in Lizenz nehmen. Das fing zunächst damit an, dass wir bei uns einige Werbepplatten für Japan in NTSC geschnitten haben, die dann in Nortorf vervielfältigt wurden, um sie dann nach Japan zu versenden. Da waren dann hauptsächlich Werbespots aus dem japanisches Werbefernsehen auf den Bildplatten drauf, die wir für Japan gemacht hatten. Die ersten Gerätemuster der Player für NTSC wurden bei Telefunken in der Schwedenstraße hergestellt. Ich mußte mir die Bildplatten nach der Vervielfältigung vor dem Versand anschauen können. Es wurde dann so gelöst, dass man die Geräte zwischen PAL und NTSC umschalten konnte. Die Player mußten bei NTSC mit 1800 statt mit 1500 Umdrehungen pro Minute betrieben werden. Ich glaube, Nortorf hat denen auch Press-Maschinen geliefert, so dass sie selber pressen konnten. Inwieweit das allerdings in Japan dann ökonomisch Früchte getragen hat, kann ich nicht beurteilen. Jedenfalls haben schließlich sowohl Nippon Video Systems, Sanyo Electronic als auch die King Record Company das TED-System lizenziert. Später ging es dann auch um den Direktschnitt in Kupfer, der bei King Records für die Schallplatte angewandt werden sollte. Die hatten allerdings Probleme, so dass öfter mal Mitarbeiter aus Japan für ungefähr sechs Wochen hier in Berlin im Mastering eingelernt wurden. Die haben dann auch Abstecher nach Nortorf gemacht und sich dort die Vervielfältigung angeschaut. Ich kann mich noch gut an Chihiko Yamada von Japan Video Systems und an Tatsumi Makino von King Records erinnern. Die anderen Japaner, die uns in Berlin besuchten, waren Shinya Okuno von Sanyo und Matsuo Suzuki sowie Naofumi Yoshikawa von King Records.

Die Japaner bekamen in Berlin meist Magenprobleme, weil sie das deutsche Essen nicht vertragen haben. Ich musste dann mit denen immer in eines der wenigen japanischen Restaurants, die es damals in West-Berlin gab, essen gehen. Das war eine lustige Zeit.

Joachim Polzer: Die starke Präsenz der Japaner spricht für die kulturelle Aufgeschlossenheit der japanischen Kultur gegenüber neuen technischen Entwicklungen. Die Diskrepanz zwischen Total-Flop und „worldwide“ bleibt irgendwie seltsam...

Christian Stegmaier: Wissen Sie woher das kommt? Die TED-Bildplatte war ein wirklicher Sprung in der technischen Entwicklung damals. Die Erfindung der Bildplatte war eigentlich nur ein Zufall. Man hat mit der Speicherdichte auf Schallplatten experimentiert und hat dann versuchsweise einfach einmal ein schwarz-weiß Standbild aufzuzeichnen versucht, und das war dann ein Porträtfoto von Sir Edward Lewis, dem Inhaber der englischen Decca. Und siehe da: es ging. Dann dachte man: Na, das könnte man doch kultivieren. Man könnte doch so auch eine Bildplatte mit Bewegtbild und Ton machen, denn man war der Überzeugung, dass die Schallplatte irgendwann einmal zu Ende gehen würde. Die Audiovision lag irgendwie in der Luft. Also sagten man sich: Wir müssen unseren Geschäftszweig erweitern und ein neues Produkt auf den Markt bringen. Die ersten Videorekorder für den Heimbetrieb kündigten sich ab 1966/1967 langsam an – und die Bildplatte versprach den von der Schallplatte her bekannten schnellen Direktzugriff aufs Programm, ohne lang herumspulen zu müssen, und schien zudem wesentlich leichter herzustellen und billiger zu vervielfältigen, als wenn man magnetisch Videobänder kopieren muss. Und die mechanische Minituarisierung war dabei eine technologische Herausforderung, weil man das zunächst für physikalisch unmöglich hielt. Man sagte sich: Da gehen wir jetzt mal mit unserem ganzen, in Jahrzehnten gesammelten, Know-How ran. So hat sich das quasi von selbst dynamisiert und Redlich, als er den AEG-Vorstand in Frankfurt überzeugen mußte, ging mit einer solchen Frechheit und einem unglaublichen Schneid dort hin und sagte: Hier habe ich das Ding drin. Aber ich brauche noch 2 Millionen. Die wurden ihm dann genehmigt. Redlich trat mit einer unglaublichen Bravura auf und hat alle Entscheider im Konzern ziemlich verblüfft und über den Tisch gezogen.

Joachim Polzer: Das war aber ein Sieg der Techniker über die betriebswirtschaftlich denkenden Marketingleute.

Christian Stegmaier: Ja, das war eine ganz seltene Ausnahme, denn sonst kommen die Kaufleute immer mit dem Rotstift. Ich kannte das noch von meiner Zeit in der Entwicklung bei Telefunken. Man kann ja viel entwickeln, aber irgendwann kommt der Kaufmann und sagt: Weißt Du, Dein Gerät ist zu teuer. Das können wir nicht verkaufen. Mach doch mal eine abgespeckte Version. Dem Techniker blutet das Herz, weil er sagt, die fehlenden Features an dem Gerät sind doch der ganze Clou an der Sache. Und der Kaufmann entscheidet: Wir müssen aber abspecken. Mach das mal weg.

Transkription erstellt am 29.11.2006

Autorkorrekturen eingearbeitet am 30. Januar 2007



**Interview mit Karl-Heinz Lehmann  
geführt am 16. September 2005  
über das Diamantschleifen  
für die Mastering-Stichel der TED-Bildplatte  
und der analogen Schallplatte**

Joachim Polzer: Wann sind Sie zur Entwicklungsabteilung der Teldec in Berlin gekommen?

Karl-Heinz Lehmann: Bis 1966/1967 arbeitete ich in der Fernsehtechnik, meist beim Reparaturservice von Fernsehgeräten. Anschließend wechselte ich zur Firma Neumann und bin dort in die Entwicklung reingerutscht. 1972 war die Auftragslage bei Neumann aber so schlecht, dass sie von 260 Leuten 80 entlassen mussten. Und ich war aber glücklicherweise einer von zweien, die von einem Tag auf den anderen einen neuen Arbeitsplatz fanden. Ein Kollege von mir ist sofort bei Wolfgang Bogen in der Tonkopffertigung gelandet. Und ich hörte, dass bei der Teldec in der Finckensteinallee gerade ein Arbeitsplatz freigeworden war. Ich wurde bei der Teldec genommen, schließlich bin ich dort geblieben und habe 22 oder 23 Jahre lang dort gearbeitet. Und meine Arbeit bei Teldec in der Entwicklungsabteilung hatte mir – gerade was technisches Allgemeinwissen und technischen Können in vielen unterschiedlichen Fachrichtungen angeht – so unglaublich viel gegeben. So war ich letztlich über den Abschied bei der Firma Neumann recht froh, denn dieses Spektrum hätte mir meine Arbeit bei der Firma Neumann nicht bieten können. Und dieses Arbeitsspektrum in der Teldec-Entwicklungsabteilung war ziemlich umfassend: ob es nun mechanische Arbeiten an einer Drehbank waren, Leiterplatten-Entwicklung bei analogen oder später digitalen Schaltungen oder dann eben auch das Diamantschleifen für Schneidstichel bei Bildplatte und Schallplatte.

Joachim Polzer: Sie sind gerade in einer Zeit zur Teldec gekommen, als die TED-Bildplattenentwicklung am Laufen war. Sie selbst kamen ursprünglich aus der Fernsehtechnik, was eigentlich eine gute Ergänzung für das Entwicklungsteam gewesen sein muss. Was waren bei der Bildplattenentwicklung ihre Aufgaben?

Karl-Heinz Lehmann: Ich hatte bei der Teldec mit mehreren Ingenieuren zusammengearbeitet und war damals, wenn man so will, deren verlängerte Werkbank. Die Herren Ingenieure haben sich irgend etwas ausgedacht und ich war damals so ein Typ, der wusste wo beim LötKolben warm und kalt ist und konnte eine Schaltung gelesen. Wir hatten damals solche Rasterplatten und auf denen baute ich irgendwelche Versuchsschaltungen auf. Diese Versuchsschaltungen habe ich anschließend mit den jeweiligen Ingenieuren zusammen geprüft und auf diese Weise natürlich eine ganze Menge über Elektronik gelernt, weil ich stets gezielt nachfragte, was bei

einem bestimmten Oszillogramm dem Herrn Ingenieur nicht gefällt. Und der erklärte mir dann, dass das Signal eigentlich so und so aussehen müsse, weil der Hintergrund dieser und jener sei. Mir hat das damals so unglaublich viel Spaß gemacht, weil ich stets sehr lernbegierig war.

Joachim Polzer: Sie arbeiteten also in der gleichen Abteilung wie auch Stegmaier und Kossak unter der Leitung von Redlich und Klemp?

Karl-Heinz Lehmann: Herr Klemp war stellvertretender technischer Direktor. Herr Kossak war Abteilungsleiter im Mastering, war damals aber viel unterwegs auf Reisen bei Außenkontakten, hat Filmkopien an Land gezogen und diese für das im Aufbau befindliche Bildplatten-Repertoire ausgesucht bzw. begutachtet. Wir hatten damals auch so einen Steenbeck-Schneidetisch im Hause gehabt, um längere Filme auf die 10 Minuten als maximale Spielzeit einer Bildplatte zu kürzen bzw. zu taken. Dann mußte der Filmtton von Perfo oder Lichtton auf Schnürsenkel umgespielt werden. Die Farbkorrektur war auch eine Sache, um die er sich kümmerte. Um die Mastering-Vorgänge an sich kümmerte sich allerdings vorrangig Herr Stegmaier „hands-on“. Die Teldec hat mir durch die Berufspraxis so viel an Erfahrung gegeben, das mir dies nie eine andere Firma bei diesem Spektrum und in dieser Tiefe hätte vermitteln können. Wir haben damals zur Werkstoffbearbeitung sogar Laserversuche gemacht. Bei der Teldec konnte ich das, was ich wissen wollte, mir durch Fragen erarbeiten. Und durch meine aktive Fragetechnik blieb mir das erworbene Wissen auch erhalten. Ich trauere dieser Zeit wirklich nach. Denn so etwas gibt es heute einfach nicht mehr. Beispielsweise wurden früher bei Neumann in der Mischpultfertigung noch Nullserien hergestellt, wo man von einem neuentwickelten Gerätemodell erst einmal um die 20 Stück herstellte und diese Nullserien-Geräte vor dem Verkauf zunächst intern von den Schaltungen und den Bauteilen her durchprüfte, um vor dem Produktionsstart die eigentliche Serienfertigung noch optimieren zu können. Heute läuft einfach eine Software und dann werden Dinge in Masse produziert. Damit wird der Kunde zum Beta-Tester, statt dies noch intern zu erledigen. Ob in der Automobil- oder in der Software-Branche: Optimierungen am Produkt laufen heute beim Kunden nach dem Verkauf eines Produktes, statt vor dem Verkaufsstart in der Entwicklungsabteilung. Erst wenn sich dann 100 Kunden über ein Problem beschwert haben, entsteht vielleicht so etwas wie Wachsamkeit beim Hersteller. Die vielen Rückrufaktionen bei Automobilen belegen das ja geradezu in erschreckendem Maße.

Joachim Polzer: Sie haben auch mit Herrn Stegmaier zusammengearbeitet?

Karl-Heinz Lehmann: Mit Stegmaier hatte ich zunächst eigentlich gar nicht direkt zusammengearbeitet. Ich kannte ihn als einen meiner Teldec-Kollegen. Er hatte damals die Bildplatten geschnitten. Irgendwann kam ich dann beim Mastering mit dazu, weil schließlich dort der Arbeitsanfall so groß wurde, dass wir teilweise in Schichten arbeiten mussten. Wenn er aufhörte, habe ich dann die nächste Schicht übernommen. Beim Bildplatten-Mastering liefen sechs Schneidmaschinen gleichzeitig und ganz zum Schluss, kamen nochmals zwei weitere für den Bildplatten-Mastercut dazu. Am Anfang haben wir beim Bildplattenschnitt auch mit

Lackfolien gearbeitet, wobei man zunächst ja vielleicht denken könnte, dass die Unebenheiten einer Lackschicht, die ursprünglich für die Schallplatte entwickelt wurde, weit über den erträglichen Toleranzen der TED-Bildplatte liegen dürften, da dort mit Informationsdichten im Bereich von 1,5 bis 3 µm gearbeitet wird. Der Trick war aber der, dass der Masteringstichel bei der TED-Bildplatte eine steglose Rille erzeugt und dabei wie eine Drehbank arbeitet. Beim Rillenschneiden werden daher zugleich auch die Unebenheiten des Rohlings entfernt. Aus den positiv verlaufenen Versuchen, Bildplatten in Kupfer zu schneiden, entstand dann der Wunsch, dies auch in der nächsten Größenordnung bei der analogen Schallplatte zu versuchen. In etwa gleichzeitig verliefen allerdings auch die Versuche, die Bildplattentechnik für eine digitale Schallplatte zu adaptieren. Zu diesem Zeitpunkt entwickelte ich daher Printplatten für unser digitales Schallplattenplattenprojekt und als es mir bei diesen Arbeiten unter den Ingenieuren einmal zu hektisch wurde, habe ich mich zum Entwerfen meiner elektronischen Schaltungen in die ruhigere Diamant-Schleifabteilung zurückgezogen. In den Arbeitspausen bei der Arbeit an meinen „Stullenbrettern“, also den Schaltungskarten, fing ich an, den Diamantschleifern über die Schulter zu schauen und begann auch dort, denen Fragen zu stellen, um zu verstehen, was da eigentlich vor sich geht. Als ich dann auch noch damit begann, Ideen für Verbesserungen beim Diamantschleifen einzubringen, bin ich relativ schnell in die Diamantschleifarbeit reingerutscht. Damals war das in dem recht überschaubaren Team bei der Teldec personell recht durchlässig. Wenn man Redlich davon überzeugen konnte, dass einer gerade bei etwas Anderem dringend gebraucht wurde und guten Input brachte, war er der Letzte der Nein sagte. Nach meinem Wechsel in die hausinterne Schleiferei habe ich Diamanten in vielen verschiedenen Geometrien und Größen geschliffen, wusste aber zum damaligen Zeitpunkt noch nicht, wohin diese ganze Entwicklung mit vielen verschiedenen Projekten insgesamt gehen sollte. Bei meinem neuen Arbeitsfeld im Diamantschliff kam mir daher die ganze Entwicklungsarbeit in dieser Übergangszeit von der Bildplatte zu etwas Neuem damals recht konfus vor, weswegen ich mich ziemlich schlecht an einzelne Details erinnern kann. Denn aus den Entwicklungen, die wir für die TED-Bildplatte gemacht hatten, entwickelte sich gegen Ende der siebziger Jahre und am Anfang der achtziger Jahre so vieles parallel: erstens die Eigenentwicklung einer digitalen Schallplatte unter der Marke „Mini Disk“, zweitens die Verbesserung der noch analogen Schallplattentechnik mittels „Digital Metal Mastering“ und drittens auch noch der Versuch, DMM für das Mastern der Compact Disc zu adaptieren.

Joachim Polzer: Was waren denn die Vorteile der Direktschnitt-Technik in Kupfer beim Mastercut für die Schallplatte?

Karl-Heinz Lehmann: 1982 war bekanntlich Start der Audio-CD von Philips und zu diesem Zeitpunkt haben wir der analogen Schallplatte nochmal eins richtig mitgegeben. Zuvor wurden die Originalschnitte beim Schallplatten-Mastern in Lackfolie geschnitten. Wegen der Stichelheizung beim Lackschnitt hat der Lack-Stichel aber nicht 100-prozentig geschnitten, sondern hat auch etwas gedrückt. Denn der Lack-Stichel hatte eine so genannte Konterfacette und diese Konterfacette war im Winkel von 12° zur Schneidrichtung angebracht. Der Stichel

wurde also geheizt und zwar so intensiv, dass der Span zwar abgeflossen aber nicht geschmolzen ist. Dadurch wurde der Stichel so warm, dass er, wenn er die Rille eingrub, mit dieser Konterfacette die Rillenflanken zusätzlich gespachtelt bzw. poliert hat, was ein gewünschter Effekt der Konterfacette war. Allerdings hat der Stichel bedingt durch diese Konterfacette die Rille nicht nur geschnitten, sondern auch gedrückt und zwar auch in eine schon bereits bestehende Nachbarrille hinein. Das kann man zum Beispiel dann hören, wenn der Tonabnehmer sich in einer Kennrille befindet, und man vor dem eigentlichen Musikstart auf einem Kanal schon Vorab-Echos hören kann. Bei einem laufenden Programm hört man dieses Übersprechen nicht so sehr besonders, weil das Nutzsignal diese Nebenechos bzw. Übersprechechos meist überdeckt. Das war einer der Gründe, warum wir uns dann irgendwann einmal sagten, probieren wir es doch auch bei der Schallplatte einmal mit Kupfer. Der Schneidstichel durfte dann allerdings – wie beim Lackschnitt – nicht mehr aus Rubin oder Saphir sein, weil beide Materialien für Kupfer zu weich sind. Daher fingen wir an, auch für die Schallplatten-Stichel Diamanten zu schleifen. Denn Diamanten sind das härtesten Material, was wir kennen; sie sind leider aber auch recht spröde und manchmal etwas widerspenstig. Am Anfang sind uns die Diamanten beim Mastern in Kupfer immer abgebrochen. Irgendwann kam ein findiger Kopf dahinter, dass die Diamanten einfach zu scharf geschliffen waren. Denn wenn beim Mastern so ein richtiger Peak, also eine heftige Amplitude, auftritt, dann gräbt sich der Diamant um so stärker ins Material ein und, da er so scharf ist, weicht er nicht aus und es gibt auch keine Gegenkraft. Unter der nur 30 µm dicken Kupferschicht des Kupferrohrlings lag dann schon der Stahlträger. Wenn sich der Diamant bei einem Peak also eingegraben hat, dann ist er im Edelstahlträger gelandet und hat dort seine Spitze verloren oder hat sich aus seiner Verankerung herausgelöst. Heute werden Diamanten auch für den verbliebenen Lackschnitt benutzt und halten dort ohne Nachschliff ziemlich lange, während Rubine und Saphire bei einem Preis von ca. 50 Euro pro Stück durch ihren Verschleiß im Mastering als Wegwerfartikel gelten, da sie je nach Belastung nur etwa 30 - 60 Schnittvorgänge im Mastering aushalten. Später haben wir den mechanischen Kupferschnitt auch noch beim digitalen Mastern für die Compact Discs versucht zu adaptieren, wo eine dünne Kupferschicht, die auf einen Glasrohling aufgedampft wurde, mit einem Stichel von einer mikroskopisch kleinen Diamantspitze mechanisch bearbeitet wurde.

Joachim Polzer: Hatten Sie denn eigentlich auch einmal mit Herrn Schulze als Geschäftsführer der Teldec Schallplatten GmbH in Hamburg zu tun?

Karl-Heinz Lehmann: Ich habe ihn noch gut mit seinen stahlblauen Anzügen in Erinnerung, hatte aber keinen persönlichen Kontakt zu ihm. Er sah immer so aus, als ob er auf seinem Anzug geschlafen hatte. Aber das gehörte wahrscheinlich zum Manager-Dasein in dieser Branche mit dazu, dieses betont Saloppe, Lässige und Legere.

Joachim Polzer: Neben Ihrer derzeitigen Tätigkeit als Diamantenschleifer für Mastercut-Schreibersysteme haben Sie – nach dem Ende des Supports der Schreibertechnologie durch die

Firma Neumann und nach dem anschließenden Service-Ende der damit beauftragten Firma von Johannes Richter – seit einigen Jahren auch Wartungsarbeiten von Neumann-Schreibersystemen übernommen.

Karl-Heinz Lehmann: Ich versuche es zumindest, mehr recht als schlecht, weil ich oft im Blindflug ohne entsprechende Steuerkarten und Gesamtsysteme arbeiten muss. Denn zu Schreiberreparaturen gehören ja nach einer Reparatur auch Frequenzgang-Messungen als Teil der Serviceleistung eigentlich mit dazu. Es wird aber immer schwieriger, an Ersatzteile im Neuzustand heranzukommen, so dass man zum „Kanibalisieren“ mehrerer Altsysteme bei Reparaturarbeiten übergehen muss. Es gibt dann auch noch Mr. Albert B. Grundy in New York City, bei dem die Kunden wohl öfters darüber schimpfen, dass sie ihren Schreiber nicht mehr zurückbekommen, weil er diesen evt. schon als Ersatzteillager für eine ältere Reparaturanfrage auseinandergenommen hat. So dauern Reparaturanfragen immer länger und irgendwann erreicht das dann ein Ende. Auch Sean Davis – oder in irischer Schreibweise: Shaun Davis – in London hatte sich ebenfalls in diese Technik eingearbeitet und wird öfter mal auch nach Deutschland eingeflogen, bedingt durch die einst enge Verbindung von Neumann, Teldec und Decca London.

Joachim Polzer: Wie sieht denn die Marktlage beim Mastercut im analogen Schallplatten-Mastering jetzt 25 Jahre nach Einführung der Audio-CD aus?

Karl-Heinz Lehmann: Es wird eigentlich immer mehr geschnitten, obwohl es keine neuen Maschinen mehr dafür gibt. Die wenigen Firmen, die auf diesem Gebiet tätig sind, kennen sich natürlich untereinander und sind in ihrer Arbeit inhaltlich spezialisiert. Manche Firmen sitzen geographisch dicht beieinander, sind aber untereinander keine Konkurrenz. Denn der eine macht nur Techno und sonstigen Müll, wo der Begriff Dynamik durch Lautstärke ersetzt wurde. Der andere macht nur Klassik, wo das Beherrschen von Dynamik gerade beim Mastercut die höchste Kunst ist, um die es geht. Und der dritte macht dann entsprechend Jazz und Folk, aber eben in hoher Qualität gemäß den dabei zu bewältigenden musikalischen Spezifikationen. Nun kann es vorkommen, dass Firmen wie etwa Railroad Tracks in Kerpen vielleicht noch zwei oder drei Schneidmaschinen bei sich im Keller zu stehen hatten. Und bei Kaufanfragen hörte man dann so Sprüche wie: „Ich schaffe mir doch keine Konkurrenz!“ – Celebrate in Thüringen, um ein anderes Beispiel zu erwähnen, fragte vor einiger Zeit bei Sonopress von Bertelsmann bezüglich des Kaufs einer gebrauchten Schneidmaschine für direkten Kupferschnitt an. Nun war das aber leider die einzige noch bei den Bertelsmännern verbliebene Maschine, und die stand nun mal bei denen im Museum und davon wollte man sich natürlich nicht trennen. Nach langen Verhandlungen hat es Celebrate dann aber doch noch geschafft, die Sonopress-Schneidmaschine zu übernehmen. Als Schallplattenpresswerke sind in Deutschland, soweit ich weiß, noch immerhin sechs Unternehmen tätig. Die Optimal Media in Röbel und das Pallas Schallplattenpresswerk in Diepholz dürften dabei die beiden Großen sein. Aber auch das RM Schallplattenpresswerk in Merenberg, MMP Master Media Productions in Neunkirchen-

Seelscheid, Celebrate Records in Stollwerk im thüringer Erzgebirge und rand Muzik in Leipzig produzieren Vinyl-Schallplatten und bieten auch den Mastercut an. Celebrate und rand sind dabei erfreuliche Neugründungen aus den letzten Jahre. In Frankreich gibt es noch die MPO mit deutscher Vertretung, die allerdings wohl die Anlieferung eines fertigen Mastercuts zur Bedingung macht. Die GZ Digital Media AS in Lodenice (Tschechien) presst und mastert auch noch. Die vor kurzem organisatorisch ausgegründete GZ Vinyl ist dabei im übrigen auch mein bester Kunde beim Diamantschleifen für die Kupfer-Schreibersysteme. Von GZ hatte ich zuletzt pro Jahr ca. 75 Aufträge für das Schleifen und Reparieren von Schneiddiamanten einschließlich der Fassungen bzw. Halterungen. So kann man sich den entsprechenden Durchsatz, der dort gemastert und anschließend in Auflage gepresst wird, leicht selbst vorstellen. GZ muß wohl bei der Schallplattenproduktion einschließlich Master-Cuts Geschäfte bis zum Geht-nicht-mehr machen, weil die Firma, so vermute ich, preiswert und zuverlässig ist und bei denen die Kosten für die Wiederaufbereitung, Reparatur und den Ersatz von Diamantsticheln offenbar keine Rolle spielen. Insgesamt habe ich noch um die 12 Kunden in meinem Kundenstamm. MMP Master Media Productions, Railroad Tracks und Pauler Acoustics in Northeim gehören dabei zu meinen deutschen Kunden, die allerdings alle noch viel in Lack machen, wo man ja auch mit Rubinen und Saphiren schneiden kann und die Diamanten lange halten. Record Industries als Mastercut-Studio in Haarlem (Niederlande) ist dann auch noch ein Kunde von mir. Auch die Abbey Road Studios und die Townhouse Studios in England schneiden noch analog, aber vorwiegend in Lack. Lackfolien werden, soweit ich weiß, nur noch in Japan hergestellt. Es gab mal Pyral in Frankreich, aber die sind mit ihren Lackfolien bereits schon seit 20 bis 25 Jahren nicht mehr am Markt. Die galvanische Kupferbeschichtung des Stahlträgers für den DMM-Schnitt macht GZ Vinyl in Tschechien selbst, wie auch Optimal Media in Röbel. Damals, als wir diese Technologien aus dem Boden gestampft haben, gab es zwei DMM-Lizenzen. Die eine Lizenz bedeutete, dass man die DMM-Schneidmaschine mit der Garantie des Lizenzgebers kaufte, dass die Stichelversorgung als Service gesichert sei. Die Kupferrohlinge stellte man daher nicht selbst her, sondern bezog sie über den Lizenzgeber. Die andere DMM-Lizenzvariante besagte, dass man zusätzlich zu DMM-Schneidmaschine und Stichel-Service auch mit Galvanik-Chemie und Rohstoffen zur eigenen Herstellung der Kupferrohlinge versorgt wurde. Die zweite DMM-Lizenz war allerdings an die Bedingung gekoppelt, dass man nur für seinen Eigenbedarf produziert und nicht etwa am Markt plötzlich auch als Anbieter von Kupferfolien auftaucht. Heute, nachdem die Patente ausgelaufen sind, macht aber jeder, was er will. Dabei gibt es zwei galvanische Herstellungsverfahren für die Kupferrohlinge. Einmal mit Normal-Kupfer und dann mit dem so genannten Spezial-Kupfer. Da sich die kristalline Struktur von Kupfer bei Raumtemperatur sehr schnell stark verändert, sollte man bei Normal-Kupfer den frischen Kupferrohling nach der Herausnahme des Stahlträgers aus dem galvanischen Kupferbad sofort in eine Tiefkühltruhe legen und dort lagern. Denn durch die Veränderung der kristallinen Struktur des Normal-Kupfers wird das Material sehr schnell spröde und dann brechen leicht die Schneiddiamanten ab, fallen aus der Halterung oder der Schnitt wird rau. Dann gibt es das Spezial-Kupfer, das chemisch so homogen und so geschmeidig ist, dass es über einen längeren Zeitraum bei Zimmertemperatur gelagert werden kann und die besten Ergebnisse liefert. Dieses Spezial-Kupfer ist in der

Herstellung jedoch teurer. Nun sagen die Leute: Was soll ich für Pop oder Easy Listening so viel Geld ausgeben? Da kommt es doch aufs Rauschen nicht so sehr an. Da reicht auch das billige Normal-Kupfer. Für klassische Produktionen greift man dann lieber zu Spezial-Kupfer. Nun sollte man als Schallplattenfachmann und potentieller Auftraggeber vielleicht vor dem Mastercut aber erst einmal gezielt nachfragen, welches Kupferverfahren bei der Herstellung der Kupferrohlinge eigentlich verwendet wird. Optimal Media in Röbel etwa entsprang der ehemaligen VEB Schallplatte und hatte noch zu DDR-Zeiten das DMM-Verfahren inklusive Galvanik-Lizenz erworben. Damals hatten die sogar zwei Galvanik-Straßen für DMM gehabt. Denn für Kultur und Höchstleistungen gerade bei der Klassik war in der DDR ja stets genug Geld auch in Devisen vorhanden gewesen. Wo die GZ Media in Tschechien ihr Galvanik-Equipment zur Kupferfolien-Herstellung her hatte, weiß ich nicht. Allerdings war die Supraphon in der damaligen CSSR ja auch ein früherer Lizenznehmer von DMM bei der Teldec. MMP Master Media Productions kaufte vor einiger Zeit eine ganz neue Galvanik zur Kupferfolien-Herstellung. Insgesamt ist es interessant, wenn man heute feststellen kann, dass mit Optimal, Celebrate und rand auf dem Territorialgebiet der ehemaligen DDR sowie mit der GZ in Tschechien doch ein interessanter Ost-Schwerpunkt gesetzt ist, der an der alten Schallplatten-Technologie noch dran bleibt.

Joachim Polzer: Gab es denn beim Beginn der eigenen Schleifarbeiten an Diamanten im Hause Teldec nicht auch Betreibungen, vom Know-How etablierter Edelstein-Schleifereien zu lernen oder diese Fachfirmen, wie man heute sagen würde, mit Outsourcing einzubeziehen?

Karl-Heinz Lehmann: Natürlich, unser Herr Winkelmann ist öfters nach Idar-Oberstein zum Beispiel zur Firma Weinz hingefahren und kam mit neuen Erkenntnissen zurück, aber diese neuen Erkenntnisse konnten wir nicht umsetzen. Winkelmann hat sich dort mit Diamantschleifern unterhalten und die Diamantschleifer sind bekanntlich ja ein Völkchen für sich. Die geben ihr Wissen nicht so ohne weiteres einfach Preis. Die haben Herrn Winkelmann also erklärt: Ja, da gibt es eine Gußscheibe und dann wird da drin Öl einmassiert und dann kommt das Diamantpulver rein, welches auch einmassiert wird, und damit kann man dann schleifen. Wir haben damals beim Diamantschleifen den Schleifstaub mit dem Kühlwasser zunächst einfach weglaufen lassen, während in Idar-Oberstein beim Gegeneinanderschleifen von Diamantspitzen der Schleifstaub fein säuberlich aufgefangen wurde, um ihn dann in diese Gußscheibe einmassieren zu können. Aber auch mit diesem schließlich bei uns eingefangenen Schleifstaub, der in die Gußscheibe einmassiert wurde, konnte man bei uns keine Diamanten schleifen. Es ist uns einfach nicht gelungen und zwar weil wir irgendwo einen Fehler machten oder etwas Wichtiges nicht beachtet hatten – oder es eben auch gar nicht erst beachten konnten, weil man uns etwas ganz Elementares in Idar-Oberstein einfach nicht erzählt oder erklärt hatte. Und dies waren eben die kleinen, feinen Betriebsgeheimnisse, über die man nicht redete. Die haben uns daher natürlich auch nicht verraten, dass, wenn sich ein Diamant einfach nicht bearbeiten ließ, man einfach nur die Schleifrichtung umkehren muss und schon geht es. Wir mußten uns dieses Know-How also wirklich selbst erarbeiten. Herr Joschko hatte damals Verbindungen zur TU Berlin gehabt und über ihn haben wir damals mal einen Diamanten

röntgenologisch untersuchen lassen. Mit diesem Verfahren konnte man das Kristallgitter eines Diamanten sichtbar machen. Erst beim Anschauen eines Röntgenbildes des Kristallgitters von Diamanten mit dieser Oktaederform haben wir dann verstanden, dass man an der Kristallgitterkante in einer Schleifrichtung nur ein Atom wegreißen muss, während man in der entgegengesetzten Schleifrichtung gleich gegen drei Atome zu kämpfen hat, die man wegreißen muss. Mit dieser röntgenologischen High-Tech ist uns das schließlich dann klar geworden. Schließlich gibt es bei Diamanten aber auch solche Phänomene, dass in einem Diamanten noch ein weiterer, kleiner Diamant drin steckt, der als Trigon bezeichnet wird, und bei dem verdreht sich in der Regel die Schleifrichtung, was bei einer glatt geschliffenen Diamantfläche manchmal zu kleinen Pickeln führt.

Joachim Polzer: Was natürlich bei solch rohen Kräften erstaunlich bleibt, ist die Tatsache, dass die Diamanten sowohl bei Schreibersystemen im Mastering als auch etwa beim Bildplatten-Abtaster einfach nur angeklebt wurden.

Karl-Heinz Lehmann: Das ist natürlich kein einfacher Klebstoff, sondern ein Kunstharz: Araldit. Früher hat man dabei mit zwei Komponenten gearbeitet, bei denen Binder und Härter getrennt waren. Aber vor etwas über zehn Jahren hat man dann die so genannte Mikroperlentechnik entwickelt. Dort sind zwei Komponenten in derselben Masse verrührt, wobei die eine Komponente in Mikroperlen eingeschlossen ist, die sehr homogen unter der anderen Komponente vermischt wurde. Erst bei Temperaturen von 160 - 200° platzen diese Mikroperlen auf und geben die zweite Komponente frei. Dann härtet der Kleber aus. Araldit wird viel in der Automobil-Branche verwendet und auch wir haben bei den DMM-Schreibersystemen die Stichel-Diamanten mit Kunstharz auf die Schreibersysteme geklebt. Diesen Kunstharz-Kleber in Komponenten bekamen wir bei Teldec einst von Telefunken, wo er zuvor für die Bildplattenspieler-Abtastsysteme verwendet wurde.

Joachim Polzer: Ich dachte zu Beginn meiner Recherchen, dass bei Bildplattenspielern diese Klebestelle zwischen Diamant und Piezokristall die eigentliche Sollbruchstelle wäre, bedingt durch das Altern des Klebers. Jetzt stellt sich allerdings heraus, dass bei TED-Abtastsystemen dieser extrem dünne Aluminiumdraht, der als Elektrode mit einer Stärke von 25 µm am Piezokristall angeklebt ist, leicht abfällt. Haben Sie einen Tipp zur Reparatur ohne Ersatzteile?

Karl-Heinz Lehmann: Ein Mikroskop mit zirka 40-facher Vergrößerung und Leitsilber. Die flüssige Komponente beim Leitsilber ist ein leicht flüchtiges Lösungsmittel. Dann nimmt man eine angespitzte Stahlnadel, gibt etwas Leitsilber auf ein Dia-Glas und hofft auf eine gute Feinmotorik und wenig zittrige Hände.

Joachim Polzer: Während einige Mitarbeiter, wie etwa Herr Stegmaier oder Herr Kosak, bei der Teldec im Mastering auch dann geblieben sind, als die Teldec zunächst vom Musikverlag Zürich



und später schließlich von WEA/Warner übernommen wurde, haben Sie sich aber Mitte der achtziger Jahre dort verabschiedet. Wie ist es dazu gekommen?

Karl-Heinz Lehmann: Wir hatten uns nach der kompletten Übernahme der Teldec durch den einstigen Züricher Minderheitsgesellschafter 1984 mit Herrn Redlich selbständig gemacht – und zwar zusammen mit dem anderen Diamantschleifer, Herrn Stahlbaum, der allerdings bereits verstorben ist. So bin ich jetzt der einzig Übriggebliebene, der diese Technik heute noch beherrscht. Es gab damals bei den Verkaufsverhandlungen um die Teldec Angst vor Regressansprüchen im Bezug auf DMM-Lizenzen. Dies hatte zunächst auch die Übernahme der Teldec seitens der PolyGram verhindert. Denn die PolyGram hatte zuvor die Decca gekauft und hätte auch gerne das Teldec-Repertoire mit übernommen. Allerdings wollten die ja nur, wie bei der Decca in London, eine Schallplattenfirma mit Repertoire und vielleicht auch noch den Studiobetrieb übernehmen – nicht aber eine technische Lizenz- und Servicegesellschaft mit dem ganzen technischen Patentstock. Denn es wurden damals von Seiten der Teldec immer noch neue DMM-Lizenzen vergeben und die alten Lizenzen liefen ja weiter. Und diese Lizenzen sicherten den Lizenznehmern die Versorgung mit Kupferfolien und frischen Diamanten zu. Angesichts der damals doch recht lukrativen Lizenzzahlungen wollte man den Kunden also weder einen Ausstiegsgrund aus dem Vertrag noch eine Angriffsfläche für Regressansprüche liefern, falls man das Ganze von heute auf morgen dicht gemacht hätte. Als dann die Teldec zunächst vom Musikverlag Zürich übernommen wurde, kam es auch dort zu Überlegungen, diesen technischen Bereich als eigene Firma auszugliedern. Heute würde man zu so etwas „Management-Buyout“ sagen, damals war das aber ein gänzlich neuer Gedanke. Redlich war der Geschäftsführer und wir beide, Stahlbaum und ich, waren Mitteilhaber dieses Unternehmens, haben uns in unserer GmbH aber als Mitarbeiter angestellt. Das heißt, wir hatten unser festes Gehalt gehabt. In den ersten Jahren lief es, gerade im Geschäft mit Osteuropa, hervorragend. 1989 kam es dann aber zu diesem gewaltigen politischen Umbruch in Osteuropa und die ehemals staatlichen Schallplattenunternehmen wie VEB Schallplatte oder Supraphon zählten zu unseren besten Kunden, zumal dort während der achtziger Jahre die Verdrängung der schwarzen Schallplatte durch die neue Compact Disc noch nicht stattgefunden hatte. Wir schrieben bei der DMM Services GmbH im Jahr so um die 30 oder 40 Rechnungen, und die geforderten Beträge bei unseren Rechnungen lagen in einer Höhe von zirka 37.000 DM oder vielleicht 33.000 DM. – Und wenn dann plötzlich die Zahlungseingänge für fünf oder sechs Rechnungen bei diesen Betragshöhen ausfallen, dann können Sie in einer Drei-Mann-GmbH ziemlich schnell die Gehälter nicht mehr bezahlen. So bin ich 1989 der erste gewesen, der arbeitslos wurde. Etwa ein Jahr später wurde die Firma aufgelöst und man bat mich, Maschinen bei mir einzulagern. Als Herr Redlich dann gestorben war, hat die Witwe Edith Redlich sich zunächst mit Herrn Stahlbaum arrangiert, um den dringendsten Bedarf zumindest für das Diamantschleifen wieder befriedigen zu können. Als dann Herr Stahlbaum starb, sprang ich kurzfristig bei Frau Redlich ein, um einen eiligen Auftrag noch abzuwickeln. An einem Freitag traf ich sie noch zur Übergabe und am Montag klingelte bei mir das Telefon. Mich rief die Tochter an und teilte mir mit, dass ihre Mutter gestorben sei. Ich vermute, dass sie die Schmerzen ihrer

Krebserkrankung nicht mehr ertragen hat. Plötzlich riefen bei mir allerdings Leute an, die ich noch nie gekannt oder noch nie zuvor gesehen oder gesprochen hatte. Die haben über 97 Ecken meine Telefonnummer erfahren und fragten an, wie es denn nun weitergehen würde. Nach der Beerdigung von Edith Redlich sprach mich die Tochter Karin Redlich an und sagte mir, dass sie eigentlich das Erbe ihres Vaters gerne weiterführen möchte und ob ich denn will und kann. Sie hat dann ein Gewerbe angemeldet und mich als Diamantschleifer eingestellt. Seit Anfang 2004 bediene ich die Schallplattenindustrie in eigener Regie. Da ich nun der Letzte bin, der diese Technik noch beherrscht, habe ich durch meinen Spaß an der Sache nun auch großes Interesse daran, dass es auch nach mir noch weitergeht. Ich lerne gerade jemanden aus dem Dentalbereich mit guten Materialkenntnissen in die Materie ein. Das ist auch der Grund dafür, dass ich im Moment ein klein wenig ruhiger leben kann als zuvor.

Joachim Polzer: Auch Sie haben Horst Redlich über den langen Zeitraum von über 30 Jahren persönlich erlebt. Was hat er Ihnen mit auf den Weg gegeben?

Karl-Heinz Lehmann: Unser Herr Redlich war der Spieler vor dem Herrn gewesen. Der bekam häufig Druck aus der Teldec-Zentrale in Hamburg. Redlich hat es aber immer wieder verstanden, Gelder locker zu machen, ob nun in Hamburg oder gleich in Frankfurt bei der AEG-Telefunken, damit wir als technisches Team in Berlin unserem Spieltrieb freien Lauf lassen konnten. Es kamen bei Leerlaufzeiten, die man sicherlich dort auch hatte, dann von Horst Redlich so Sprüche wie: „Wenn von Ihren 100 Ideen nur zwei etwas werden, dann sind wir die Größten!“ Mir ist allerdings erst Jahre später klar geworden, was er damit meinte. Entwicklung ist immer schwierig und zeitaufwendig. 98 Ideen müssen nach eingehender Prüfung eben unter den Tisch fallen, aber zwei davon haben Substanz und bringen uns alle grundlegend voran. Deswegen muß es bei der Entwicklung von grundlegend neuen Sachen eben auch Spielräume, Rumspinnen, Rumtüfteln und Leerlauf geben. Das ist zwingend notwendig.

Joachim Polzer: Aber man hätte in den siebziger Jahren auch schon einsehen können, dass die Laser-Technik ein Entwicklungspotential hat, das bei immer höheren Speicherdichten weit über das Potential mechanischer Aufzeichnungsverfahren hinausreicht. 1978 kam die gemeinsame LaserDisc von Philips und MCA auf den amerikanischen Markt.

Karl-Heinz Lehmann: Ja, unser Herr Redlich als Leiter hatte sicherlich auch so seine Begrenzungen. Als wir beispielsweise anfangen, an der Kupfertechnik zu arbeiten, machte ich damals den Vorschlag, dass man, wenn es um die Strömungstechnik bei der Beherrschung des Kupferspans ging, sich vielleicht doch erst einmal an erfahrene Druck-Unterdruck-Spezialisten wie beispielsweise „Atlas Copco“ wenden sollte. Das hat Redlich aber strikt abgelehnt, weil andere ja dadurch eventuell erfahren könnten, was wir da gerade entwickeln. So haben wir dann rund neun Monate an der Beherrschung dieses winzigen Kupferspans gearbeitet. Schließlich haben wir das Absaugen des Kupferspans in Röhrchen irgendwann auch selbst in Eigenregie geschafft, aber keiner wußte eigentlich warum, weil uns schlicht das Grundlagenwissen bei der

Strömungs- und Wirbeltechnologie fehlte. Das ist ein gutes Beispiel dafür, wie wir auf verschiedenen Gebieten das Rad nochmals neu erfunden haben. Und dieses Verplempern von Entwicklungspotential kann man wiederum nur aufgrund des Wirtschafts-Booms der damaligen Zeit verstehen. Ich erinnere mich sehr gerne an die damalige Zeit, gerade auch deshalb, weil es so eine Art Management, wie ich es damals bei der Teldec in Berlin kennen lernte, in der heutigen Zeit gar nicht mehr geben kann. Heute, nach der Jahrhundertwende, erscheint einem so etwas ja bereits als weit entfernte, untergegangene Epoche. Wir hatten zur damaligen Zeit zugegeben ziemlich verrückte Ideen. Ich bin aber noch heute stolz darauf, dass die Dinge, die wir damals entwickelt haben, in der Praxis tatsächlich funktionierten, die Bildplatten auch wirklich spielten und die analoge Schallplatte sich nochmals enorm perfektionieren ließ. Dabei mußte in dieser reinen Entwicklungsabteilung bei Teldec in Berlin jeder Mitarbeiter im Prinzip alles können. Nur so konnte ich als Elektroniker auch Kenntnisse in der Materialbearbeitung erwerben. Ich habe durch die Arbeit mit dem Mikroskop auch erst wirklich Sehen gelernt. Vielleicht ist dieser Grad an Horizonterweiterung für einen Außenstehenden nur schwer zu vermitteln, aber ich empfinde meinen beruflichen Weg noch heute als wirklichen Glücksfall. Schon bei der CompactCassette von Philips zeigte sich in den sechziger Jahren allerdings der professionelle Biß und die industrielle Cleverness von Philips, eine eigene technische Entwicklung als Weltstandard durchzudrücken, im Gegensatz etwa zu den Tonbandkassetten-Vorschlägen bei Grundig und bei Telefunken. Was also gefehlt hatte, war letztlich auch der Biß und die Cleverness, so eine Spielwiese wie die unsrige mit großer Schlagkraft industriell in den Markt zu hieven und sich nicht nur mit Vorschlägen zu begnügen, wie etwas prinzipiell in der Praxis funktionieren könnte, wenn man denn selbst Hersteller wäre. Wir waren damals – das darf man nicht vergessen – ja nur eine Schallplattenfirma. Und die AEG-Telefunken als „halber Eigner“ der Teldec war ein großer und ziemlich unbeweglicher Konzern mit vielen Geschäftsbereichen, bei denen der Unterhaltungsgerätebereich von Telefunken oft nur als ein Anhängsel betrachtet wurde, zumal 1967 die Telefunken nach der organisatorischen Eingliederung in den AEG-Konzern auch ihre unternehmerische Unabhängigkeit verloren hatte. Und wie das Beispiel Philips beweist, hätte man sich gerade bei der Unterhaltungselektronik bereits in den sechziger Jahren den Weltmarkt vornehmen müssen, um gegen die neuen Anbieter aus Fernost als deutsche Industrie weiter bestehen bleiben zu können. Diese Weitsicht fehlte leider damals in Deutschland.

Transkription erstellt am 06.12.2006

Autorkorrekturen eingearbeitet am 21.02.2007

**Interview mit Franz-Eberhard Krause  
geführt am 25.01.2006  
zur Arbeit der Telefunken-Entwicklungsabteilung  
in der Schwedenstraße 9 in Berlin-Wedding**

Joachim Polzer: Wie kamen Sie zur Bildplattenentwicklung und was waren Ihre Aufgaben?

Franz-Eberhard Krause: Ich kam im Jahr 1965 über Prof. Winckel von der TU Berlin zu Telefunken. Die Entwicklungsarbeiten fanden dort unter der Leitung von Eduard Schüller in einer „Vorentwicklung“ genannten Abteilung in der Schwedenstraße 9 im Berliner Wedding statt. Mir wurde damals bekannt, dass Herr Schüller beim Versuch einer magnetischen Bildplattenabtastung auf einen fehlerhaften Effekt gestoßen ist. Dann entwickelte sich daraus schließlich die Idee, diesen fehlerhaften Effekt auszunutzen und daraus entstand dann die mechanische Abtastungs-Methode. Das ist in unserer Entwicklungsabteilung bei Telefunken in Berlin sehr intensiv erforscht worden, auch unter Prof. Dickopp, der zunächst bei Herr Schüller, und schließlich als sein Nachfolger in der „Vorentwicklung“ tätig war. Die „Vorentwicklungs-Abteilung“ wurde später in „Grundlagenentwicklung“ umbenannt. Ich selbst bin Elektroniker, habe mich nicht um die physikalische Seite der Forschungen gekümmert, sondern ausschließlich um die elektrischen Aspekte mit Arbeitsgebieten wie Signalgewinnung, Signalverstärkung, Bandbegrenzung, Demodulation etc. – Allerdings weiß ich, da ich erst im Laufe des Jahres 1968 mit dazukam, über die ersten Vorversuche nicht Bescheid, die sicherlich noch nicht mit Videolaufbildern arbeiteten.

Joachim Polzer: Die Arbeitsteilung bei der Entwicklung des TED-Bildplattenprojekts war nach meiner Kenntnis doch so, dass die Teldec-Truppe unter Horst Redlich dafür sorgte, dass Mikrogravuren irgendwie in die Rille kamen, während das Team Schüller-Dickopp bei AEG-Telefunken wohl mehr damit beschäftigt war, diese Informationen auch wieder abtasten und in ein Signal verwandeln zu können. Sie waren also Teil dieses Teams auf Seite von Telefunken?

Franz-Eberhard Krause: Ja, das war eindeutig getrennt: Schneidseite und Wiedergabeseite. Und diese Trennung der Aufgabengebiete ist bis zum Schluss geblieben. Es gab zahllose Probleme, die zu lösen waren. Der Austausch zwischen der Entwicklungsabteilung von Teldec in der Finckensteinallee in Lichterfelde und uns bei AEG-Telefunken in der Weddingen Schwedenstraße war sehr rege. Die erste interne Vorführung mit einem Bewegtbild ist bei Herrn Rosengarten in Zürich gewesen. Maurice Rosengarten war neben Sir Edward Lewis der andere Decca-Gesellschafter. Während Sir Lewis bereits von der „Decca-Bildplatte“ begeistert war, mußte Rosengarten erst noch überzeugt werden, um das Projekt insgesamt freizugeben. Er wollte es in Funktion sehen, deswegen wurde es ihm zuhause in Zürich vorgeführt. Wir hatten damals bereits

ein Abspielgerät als Prototyp im Holzkasten, das jetzt im Deutschen Museum in München aufbewahrt wird. Joachim Gluth und ich waren als Mitarbeiter von Teldec und Telefunken bei dieser Präsentation in Zürich mit dabei und begleiteten Dr. Dickopp. Joachim Gluth war darüber hinaus auch beim Aufbau der Masteringabteilung bei der Teldec intensiv tätig. Alle in unserer Abteilung arbeiteten sehr motiviert und engagiert, denn unser Projekt galt ja als „Zukunftsmusik“. Die Bildplatten-Entwicklungsabteilung war als „Vorentwicklung“ nicht sehr groß: Es gab noch Dr. Rainer, den Meßtechniker Westphal und dann noch ein oder zwei andere Mitarbeiter. Herr Joschko wurde dann später der „Abtaster-Spezialist“. Zunächst war die Aufgabe seiner Abteilung, welche sich „Wandler-Entwicklung“ nannte, die Konstruktion von Schallplatten-Tonabnehmern und Magnetköpfen. Nun fiel die Bildplatte unternehmensintern der „Wiedergabeseite“ zu, weshalb Herr Joschko als Abteilungsleiter dann auch mit der Entwicklung des TED-Abtasters bis zur Fertigungsreife betraut wurde. Herr Joschko war für diese Entwicklung ein sehr wichtiger Mitarbeiter – dafür also, dass der Abtaster nachher auch ein richtiges, eigenständiges Produkt geworden ist: auswechselbar, mit gewährleisteten Daten, mit Polier- und Schleiftechnik und allem, was dazugehörte. Dies wurde dann auch eine Gerätefrage bis hin zum Fakt, dass in die TED-Player auch eine Nachschleifscheibe eingebaut wurde, die nach jedem Abspielvorgang aktiviert wird.

Joachim Polzer: Welche Erinnerungen haben Sie an Horst Redlich, den Technischen Direktor der Teldec und Leiter der Berliner Teldec-Entwicklungsabteilung?

Franz-Eberhard Krause: Horst Redlich war ein ganz besonderer Mensch. Er platzte vor Ungeduld, Eifer und Erfindungsreichtum. Er war äußerst ungeduldig und drängte seine Mitarbeiter ständig. Dabei mußte man ihm öfter mal das Leben retten. Eine Spezialität von ihm war beispielsweise, auf der Lehne eines Stuhls zu sitzen, mit den Füßen auf der Sitzfläche, und dabei dann – mit dem Rücken zum offenen Fenster – anfang zu schaukeln. Es kam mehr als einmal vor, dass ihn Kollegen an seinem Schlips wieder zurückziehen mussten, sonst hätte man ihn draußen aufklauben müssen. So eine Situation war Redlich live. Redlich war salopp und kollegial im Umgang, aber doch in seinen Gedanken der Welt etwas entrückt. Eine seltene Mischung von Verspieltheit und Ungeduld. Wenn man mittags Essen ging, konnte es einem passieren, dass, wenn man zurückkam, Redlich auf dem eigenen Arbeitsplatz saß und Spulen wickelte, damit es schneller voranging. Das meinte der dann nicht etwa böse oder als Affront: Er wollte einfach nur „sein Ding“ möglichst schnell haben und weiter kommen.

Joachim Polzer: Die holländische Philips hatte nicht nur genau zwei Tage vor der Weltpremiere der TED-Bildplatte ihr VCR-Videorekorder-Cassettensystem vorgestellt, also den ersten „konsumententauglichen“ Video-Kassettenrekorder mit Koaxialkassette, sondern hatte dann 1972, ein Jahr bevor die TED-Bildplatte überhaupt zum ersten Mal in den Markt gehen sollte, bereits ihre Laser-Bildplatte vorgestellt und demonstriert. Philips konnte zwar – im Gegensatz zur LaserDisc der MCA – 1972 noch keine Bildplatten replizieren, war aber in der Lage, ihre LaserDisc-Recordables in Echtzeit aufzunehmen und die videographierte Ankunft der Gäste

ihnen sofort hinterher von Bildplatte abzuspielen. Dies folgte einer ähnlichen Dramaturgie wie 1956, als zum ersten Mal der AMPEX Quadruplex-Videorekorder einer staunenden Öffentlichkeit in den USA präsentiert wurde. Beides – 1970 die Vorstellung von VCR und 1972 die Präsentation der LaserDisc – waren ziemliche Coups einer gelungenen Öffentlichkeitsarbeit. Wann ist ihnen deutlich geworden, dass möglicherweise die konventionelle Schallplattentechnik mit ihrer mechanischen Basis eine Sache ist, die man durch extreme Miniaturisierung zwar bis an die physikalische Grenze ausreizen kann, die einen dann aber in eine technologische Sackgasse führen wird? Wann ist Ihnen also klar geworden, dass man hier einer falschen Fährte folgt?

Franz-Eberhard Krause: Das war schon noch etwas später. Aus der noch schwarz-weiß arbeitenden TED-Bildplatte, die wir Maurice Rosengarten in Zürich vorstellten und die wir dann bei der Berliner Weltpremiere am 24. Juni 1970 präsentierten, wurde schließlich eine farbige Bildplatte. Die Farbe wurde durch Prof. Bruch mittels Tri-PAL in die Bildplatte „hineingebracht“, wenn ich so sagen darf. Prof. Bruch in Hannover leitete als „PAL-Erfinder“ die Telefunken-Grundlagenentwicklung bei der Fernsehtechnik. Dieses Tri-PAL-Verfahren hat sich durchaus bei der TED-Bildplatte bewährt. Als das ganze Projekt „Bildplatte“ nach den zwei Start-Versuchen von 1973 und 1975, im Konsumentenmarkt Fuß zu fassen, gescheitert war, hatte Herr Redlich noch eine Einstunden-Platte mit 30 cm Durchmesser auf den Weg gebracht, für die allerdings kein industriell gefertigter Player mehr produziert wurde. Die 30 cm Bildplatte verblieb bei Teldec im Versuchsstatus. Im Stadtmuseum von Nortorf kann man noch eine Übersichtstafel mit den drei verschiedenen, geplanten Bildplattengrößen der TED – 21 cm, 25 cm und 30 cm – bestaunen. Interessanterweise arbeitete die japanische Panasonic-Matsushita unter dem Namen VISC ebenfalls an einer mechanischen Bildplatte, die auch an eine feste Schallplatte mit 30 cm Durchmesser erinnerte. Sowohl die „großen TED-Bildplatten“ als auch die VISC kamen aber nicht in den Markt; ein paar Jahre später beteiligte sich Matsushita am kapazitiven VHD-Bildplattensystem von JVC, mit sehr bescheidenem Erfolg. Nach der Bildplattenarbeit haben wir uns bei Teldec und Telefunken dann einer digitalen Audio-Platte gewidmet und zwar auf der gleichen technologischen Basis wie die der TED, nämlich einer mechanischen Aufzeichnung in Tiefenschrift und Wiedergabe mit dem gleichen Druck-Abtaster, den wir auch bei der TED-Bildplatte verwendet hatten. Dieses Projekt wurde „Mini Disk“ genannt – im Gegensatz zur „Compact Cassette/Disc“ der Philips. Alles was mit „Compact“ zu tun hatte, wurde also in der Markensemantik Philips zugerechnet, etwa in der gleichen Weise, wie Apple seit zehn Jahren den i-Buchstaben besetzt hält. Witzigerweise verwendete schließlich SONY unsere unzureichend geschützte Marke und wollte mit ihrer späteren magnet-optischen „Mini Disc“ die „Compact Cassette“ ablösen. Und spätestens ab diesem Zeitpunkt setzten dann meine Zweifel ein, dass wir auf ein „falsches Pferd“ gesetzt hatten. Aus meinen eigenen Erfahrungen kann ich nun sagen, dass unsere digitale „Mini Disk“-Audioplatte ganz deutlich gezeigt hat, dass unser mechanisches, nicht-berührungsfreies Verfahren nicht betriebssicher arbeitete. Und das habe ich dann irgendwann auch im Betrieb einmal so ganz explizit gesagt. So etwas wurde höheren Ortes aber gar nicht gern gehört. Denn ich bin dafür sehr angegriffen worden. Es gab also bei AEG-Telefunken intern keine Betriebskultur, die kritischen Widerspruch als ersten Weg der Besserung

gefördert hätte, ganz im Gegenteil. So etwas durfte im Betrieb nicht gesagt werden. Aber wir wussten unter der Hand alle, dass unsere „Mini Disk“ ein paar Minuten mal spielte und dann auch wieder nicht. Man mußte sich also ehrlicherweise eingestehen, dass diese Technik nicht betriebssicher funktionierte. Wir erreichten es nicht, die Schmutzpartikelchen von der Disk-Oberfläche fernzuhalten, trotz Cassette bzw. Cartridge. Und als „Analog-Arbeiter“ war man mental auf neue, software-gesteuerte Verfahren wie Fehlerkorrektur und fehlertolerante Redundanz nicht getrimmt. Da war mir klar, dass wir damit den Wandel zur digitalen Schallplatte nicht schaffen werden, auch wenn wir unsere „Mini Disk“ auf einer „Audio Fair“ in Tokyo vorstellten. Zu diesem Zeitpunkt war die TED-Bildplatte aber bereits tot. Im Konsumentenmarkt ist die TED-Bildplatte gar nicht gelaufen. Bewegung ins Bildplatten-Geschäft kam dann noch durch Fortbildungskurse über den Hartmannbund, weil Ärzte Schulungsmaßnahmen nachweisen mußten – oder etwa bei Point-of-Sales-Einsätzen, etwa in Reisebüros oder Kaufhäusern. Auf diesem Wege wurden die produzierten TED-Bildplattenspieler dann doch noch, wenigstens teilweise, verkauft und so wurden bis etwa 1979/1980 noch einzelne TED-Bildplattentitel produziert. Ich war noch bis 1983 Mitarbeiter der Forschungsabteilung bei Telefunken in Berlin, bis zu dem Zeitpunkt, als AEG die „Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH“ mit Hauptsitz in Hannover an den französischen Konzern Thomson-Brandt verkaufte, um kurzfristig ihre Bilanz aufhellen zu können. Das führte dann aber zur schnellen Schließung des Berliner Standortes von Telefunken in der Schwedenstraße, just als die AEG 100 Jahre alt wurde. Es war natürlich ein trauriger Anblick, als die letzten TED-Player aus den Fenstern des Telefunken-Gebäudes in der Schwedenstraße in Abfallcontainer, die im Hof standen, geworfen wurden. Nachdem Telefunken zunächst 1967 in den AEG-Konzern integriert wurde, hatte man den Bereich der „Braunen Ware“ 1972 wieder in eine eigenständige Telefunken-Tochtergesellschaft ausgegründet. Die AEG hangelte sich von 1982 bis 1983 gerade vom drohenden Konkurs in ein Vergleichsverfahren mit ihren Gläubigern, bis dann Mitte der neunziger Jahre auch für die letzten noch aktiv verbliebenen Geschäftsbereiche der AEG Schluss war. Es war bis dahin ja undenkbar, dass auch so große und traditionsreiche Unternehmen wie AEG überhaupt untergehen können, bei so viel vermeintlicher Substanz. Gegenüber dem AEG-Gesamtdesaster war der TED-Flop natürlich ein kleiner Fisch. Trotzdem bleibt bemerkenswert, dass nach der Erfindung des PAL-Farbfernsehensystems die TED-Bildplatte die letzte große Innovation von Telefunken blieb. Denn das war bei der amerikanischen RCA, dem „Erfinder“ der NTSC-Farbfernsehensystems, auch so. RCA war ebenfalls nach dem Flop ihres kapazitiven CED-Bildplattensystems ins wirtschaftliche Abseits geraten. Auch wenn die jeweiligen Bildplattenprojekte von Telefunken und RCA für sich gesehen mit ihren Verlusten vielleicht noch „verkraftbar“ für ihre Unternehmen gewesen waren: Beide Unternehmen konnten schließlich aus ihren Patenten für ihr jeweiliges Farbfernsehensystem hohe Lizenzerlöse erzielen. Die RCA hatte zudem in Zürich eine riesige Lizenzabteilung, die auch die Grundlagen-Patente für „schwarz-weiß Fernsehen an sich“ in Europa kontrollierte. Entscheidend für den Niedergang dieser „nationalen Unternehmensgrößen“ waren dann aber: der Preisverfall bei den Produkten durch die japanische Konkurrenz sowie deren zunehmende Innovationskraft für neue, verkaufsfähige Produkte. Mit beidem ursächlich zusammenhängend führte dies dann dazu, dass man seine europäischen und amerikanischen Fabrikationen nicht

mehr auslasten konnte und man damit in einer Zangenbewegung noch defizitärer produzieren mußte. Diese Schwächung in der Fertigungsproduktivität zusammen mit den Flops bei der anspruchsvollen Bildplattenentwicklung und ihrer Bindung von Kapital und Arbeitskraft für eine wirkliche Grundlagenentwicklung, von der man dann später aber nichts mehr hatte, scheint mir entscheidend dafür zu sein, dass man auch nicht mehr einfach aufs „Gaspedal“ drücken konnte, um die Japaner mit ihren eigenen Waffen einholen, schlagen und überholen zu können. Witzigerweise wurden die amerikanischen RCA-Labors in Princeton ebenfalls von der französischen Thomson übernommen, während Thomson in weiser Voraussicht ihr eigenes Bildplatten-Laborprojekt, eine transluzent-optische aber flexible Bildplatte, nie auf den Konsumenten-Markt brachte. Dafür ist Thomson heute in Europa führender Hersteller bei der Broadcast-Fernsehtechnik, nachdem die Bosch Fernseh GmbH und anschließend auch Philips sich von diesem Gebiet verabschiedet haben. Es gab bei der TED-Bildplatte übrigens intensive Kontakte von Telefunken und Teldec auch zu JVC. Ein paar Leute von JVC waren für etwa 14 Tage auch bei Telefunken in der Schwedenstraße zu Gast. Umgekehrt waren wir dann auch mal bei JVC in Japan zu Besuch. In der Literatur finden sich ja so auch die Ansätze von JVC zu einem eigenen, mechanischen Bildplattensystem auf der Basis einer nicht-flexiblen PVC-Bildplatte, das aber zugunsten des späteren, kapazitiven VHD-Bildplattensystems von JVC nie Marktreife erzielte. Aus diesen Kontakten zu JVC rührte dann später sicherlich die Zusammenarbeit in der Berliner Quickborner Straße beim Videorekorder-Geschäft. Dieses Joint-Venture nannte sich J2T. — „J“ stand für JVC und „2T“ stand für Telefunken und die britische Thorn. Eigentlich hätten es „3T“ werden sollen: Der dritte im Bunde hätte Thomson werden sollen. Die haben aber bei diesem Joint-Venture dann nicht mitgemacht, sondern sich Telefunken später einverleibt und dann dichtgemacht. Nachdem die Japaner einst bei uns alles abfotografiert hatten, zeigten sie uns nun in der Quickborner Straße, wie man Videorekorder profitabel zusammenbaut. Und obwohl JVC für immer mit dem Erfolg von VHS in Zusammenhang gebracht werden wird, darf man nicht vergessen, dass auch JVC ziemliche Flops produzierte: von „VHD“ über „D-VHS“ bis zu „D-9“. Gerade ihr kapazitives Bildplattensystem „VHD“, das sie wohl aus Prestige Gründen mit digitaler Audiooption „AHD“ noch in den Markt zu bringen versuchten, brachte es auf kaum mehr als 200 Bildplattentitel, während die CED von RCA immerhin rund 2.000 Titel in den drei Jahren ihres Marktauftritts in den USA veröffentlichte. – Jedenfalls: Nach meinem Ausscheiden bei Telefunken 1983 arbeitete ich vier Jahre lang bei „Telefonbau Bosse“ in einem völlig anderen Metier, das mir aber keinen rechten Spaß machte. Im Dezember 1986 starb Werther Hartmann, ein sehr fähiger Mitarbeiter in der Teldec-Entwicklungsabteilung. Als dann der Ruf von Herrn Redlich von der Teldec kam, die Nachfolge von Werther Hartmann anzutreten, habe ich alles fallen lassen und sofort gekündigt. Das war wieder mein Metier! So kam ich im Januar 1987 zu meinen alten Kollegen bei der Teldec, nachdem Telefunken bereits Geschichte war. So eine typische Aufgabe zu diesem Zeitpunkt war beispielsweise, einen CD-Spieler von Philips so umzubauen, dass man damit Matrizen direkt abtasten kann. Berühmt waren bei Teldec im übrigen die Geburtstagsrunden der Kollegen aus der Entwicklungsabteilung, wenn gleich nach dem Mittagessen die ganze Belegschaft um eine Tafel saß und man den ganzen Nachmittag lang feierte. Es war dann schade, dass mein Teldec-Engagement nach nur zwei Jahren wieder zu Ende



war, als der Warner-Konzern das Ruder bei Teldec übernahm und technische Eigenentwicklung unter Warner's Leitung dann gar nicht mehr gefragt war.

Joachim Polzer: Heute, 20 Jahre später, ist es kaum noch vorstellbar, dass Schallplattenfirmen ihre eigenen technischen Entwicklungsabteilungen besitzen. Eher werden heute kulturelle „Assets“ von Medienkonglomeraten zur Manöviermasse für neue technologische Verfahren, wie heute bei den DVD-Nachfolgemedien bzw. im Onlinebereich, weil in den 80er- und 90er-Jahren erkannt wurde, dass die zu verkaufenden Inhalte und Kataloge entscheidend für die Akzeptanz neuer technischer Medien bzw. neuer Vertriebsmärkte sind. Ein Gedanke übrigens, der damals nicht nur Herrn Redlich sehr unvertraut gewesen sein muss. Man war auf einer technischen „Rillenspur“ und „irgendwie“ würde sich der technische Geniestreich schon allgemein herumsprechen...

Franz-Eberhard Krause: Ja, das ist mit heutiger Sicht kaum noch vorstellbar, dass man neue Technologien als kleines Unternehmen komplett autark entwickeln und autonom beherrschen will. Ich bin mir sicher, dass wenn man zu unserer Truppe externes Know-How beigesteuert hätte, dass mit diesem fremden Blick heute bestimmt ein besseres Ergebnis zu bilanzieren wäre. So hätte auch unser Know-How rechtzeitig nach außen dringen können. Aber der Vorgesetzte Redlich wollte ja alles immer alleine machen. Fremde Hilfe durfte auf keinen Fall in Anspruch genommen werden, auch dann nicht, wenn man die eigenen Schwachpunkte nur zu genau kannte. Diese Schwachpunkte hätten von kompetenten, externen Fachleuten bearbeitet werden müssen, die in bestimmten Fällen eben mehr davon verstehen und effizientere Lösungen hätten herbeiführen können. Unter dem Zeitdruck der Geldgeber ist dann bei den ganzen Forschungsanstrengungen schließlich die Zeit davongelaufen. Entwicklungszeiten kumulierten sich durch die gründliche aber langsame Bewältigung von Teilschritten und plötzlich war die Compact Disc da und wir versuchten nur noch, hinterher zu rennen. Bekanntermaßen ist der Wettlauf zwischen Audio-CD und DMM-Schallplatte zu Gunsten der CD entschieden worden. Allerdings hat den Mitarbeitern der Teldec-Truppe das alles sehr viel Spaß und Vergnügen bereitet, weil sie Neuland betreten durften und experimentieren konnten. Es ist gar keine Frage, dass dies viel interessanter ist, als in ausgefahrenen Gleisen arbeiten zu müssen. Da bleiben dann auch kritische Fragen aus, weil man sich privilegiert fühlte. So stand die Loyalität über dem gesunden Menschenverstand. Während sich heute Profi-Musiker ihre Geräte aus Versandhändlerkatalogen für billiges Geld via Internet ordern, war die Eigenart, sich damals sein eigenes Equipment zu konstruieren und dies dann auch selbst zu bauen, bereits über Jahrzehnte eingeübt und nicht nur das Ergebnis einer verhältnismäßig jungen Technik, die man in allen Teilbereichen beherrschen wollte, sondern auch eine Folge der Kriegs- und Nachkriegszeit, wo es gar nicht anders ging. – Teldec etwa benutzte nur wenige fertig gekaufte Magnetbandmaschinen. D.h., Teldec hat also kaum fertige Tonbandgeräte „von der Stange“ gekauft, und wenn dann nur in Ausnahmefällen, sondern hat ihre eigenen Maschinen immer selbst gebaut und angeliefertes Teile modifiziert. Dazu waren diverse Verstärker zu bauen. Bei Teldec waren daher auch nur ganz wenige betriebsfertige Geräte aus den offiziellen

Studiokatalogen von AEG-Telefunken im Einsatz. Man nahm etwa nur das mechanische Laufwerk – ob nun eine M5, M10 oder M15 – aber die Verstärkerzüge wurden, zunächst noch mit Röhrentechnik, alle selber gebaut. Sogar ein altes K8-Laufwerk habe ich dort noch im modifizierten Einsatz erlebt. Auch das belegt ein wenig diese Eigenwilligkeit, wenn man im Hause Teldec sagte: Die Geräte dieser Firma brauchen wir nicht, die sind uns einfach zu teuer. Das können wir billiger und besser. Dabei hatte man dann auf alle Parameter Einfluß, und konnte die Analogtechnik in eine bestimmte Richtung optimieren. Man hielt selbstverständlich die üblichen Normen und Pflichtenhefte ein, hatte aber im Wartungsfall gleich den Überblick, statt sich durch obskure und fremde Schaltungsphilosophien wälzen zu müssen. Bei diesen gesamten Arbeiten an Eingangs- und Ausgangsverstärkern war Joachim Gluth aus der Entwicklungsabteilung von Teldec in Berlin sehr involviert. Was ja eigentlich schon ziemlich kurios ist: Man beschäftigte einen Entwickler eigens dafür, dass man die offiziellen und für zu teuer befundenen Technik-Produkte der Mutterfirma AEG-Telefunken nicht kaufen musste, die aber letztlich dort auch die Arbeitsplätze sicherten – oder eben auch nicht. So wurden bei der Tochterfirma aus Sparsamkeitsüberlegungen lieber hochqualitative Einzelkreationen aufwendig für den Eigenbedarf produziert, wobei der „Rückfluß“ des dabei erlangten Know-Hows zurück in die Mutterfirma wohl eher in Ausnahmefällen und als Zufall gegeben war. Stets war eine Riesenhierarchie an Vorgesetzten und Abteilungen zu überwinden war, um etwa solches „Seiten-Know-How“ in laufende Produktentwicklungen einbauen zu können, wenn man es wollte. Jedenfalls wurde Joachim Gluth für seine Entwicklungsarbeiten von den Mitarbeitern der Teldec damals sehr geschätzt; er hatte ein wirklich umfangreiches, sehr fundiertes Ingenieurwissen und war zudem sehr angenehm im Umgang.

Joachim Polzer: Man hört bei Gesprächen mit den damaligen Teldec-Mitarbeitern, die an der Bildplatte arbeiteten, öfters heraus, dass Joachim Gluth eigentlich der vierte Platz auf dem Erfindertreppchen der TED-Bildplatte zustand...

Franz-Eberhard Krause: Joachim Gluth war, wie bereits geschildert, sehr eingebunden in die Entwicklung nicht nur der TED-Bildplatte. Als es dann um die Ehrauszeichnungen für die damalige „Weltsensation“ Bildplatte ging, war intern wohl klar, dass die Auszeichnungen mit Proporzdenken jeweils zu gleichen Teilen an Mitarbeiter von Telefunken und Teldec gehen sollten. Für Telefunken standen Schüller und Prof. Dickopp; das war klar. Wer also sollte nun die zweite Person für Teldec sein, die für diese Gemeinschafts-Entwicklung ausgezeichnet wurde? Horst Redlich entschied sich für seinen Stellvertreter Hans-Joachim Klemp. – Herr Gluth hat diese Entscheidung wohl als ungerecht empfunden und erzürnt. Während er die ganze Sache mit durchgestanden hatte, war Herr Klemp in der heißen Endphase der Bildplatten-Entwicklung wohl gar nicht mehr richtig an dem Projekt beteiligt. Man kann sich andererseits aber auch gut vorstellen, dass Redlich das Bundesverdienstkreuz vielleicht als Würdigung seines gesamten Lebenswerkes ansah – und gemessen an den Jahrzehnten des Austauschs mit seinem „Alter Ego“ Klemp – als Kriegskammerad, geistiger Sparringspartner und Stütze der Betriebsabläufe – war für ihn ohne Zweifel klar, wer auf dem „Siegerpodest“ mit dabei sein sollte. Man muß aber

fairerweise feststellen, dass Gluth nicht am Erfinderprinzip der TED-Bildplatte beteiligt war, aber nach seiner Berufung ins Forscherteam die eigentliche „Ingenieurs-Seele“ in dem Projekt war, gerade für die Mitarbeiter auf Teldec-Seite im Mastering. Und hier muß man dann zusätzlich einen Generationsunterschied zwischen Mitarbeitern und der Leitungsebene feststellen. Redlich wurde von dem damals jungen Team als Chef durch seine Leistungen und Errungenschaften und mit seiner jugendlich wirkenden Dynamik geschätzt, wenn nicht gar bewundert. Dagegen kam in dem damals jungen Team Herr Klemp weniger gut an. Klemp war immer jemand, der gerne behilflich sein wollte, was dann unter den jungen Kollegen damals zum bösen Spruch führte: „Hilfe, er hilft!“ – Der Unterschied zu Herrn Redlich war dann der, dass wenn Herr Redlich ankam und mit seiner Impulsivität helfen wollte, gelegentlich ein Riesenchaos ausbrach, was dann zumindest lustig zu werden versprach. Man kann natürlich schon verstehen, dass sich Joachim Gluth aus seiner Sicht „ausgebootet“ fühlte, gerade wenn man sich auf den „Siegerfotos“ den Klassenunterschied zwischen dem Dreierteam Schüller-Dickopp-Redlich einerseits und Horst Klemp andererseits vergegenwärtigt. Aber es ist natürlich immer schwierig, den Rahmen zu ziehen, wenn zur Debatte steht, wer wieviel und in welcher Weise an einer Kollektivleistung mitbeteiligt war. Und auch heute findet man bei den führenden Elektronikfirmen oft die Aufteilung in ein Alpha-Männchen, das von meist mehreren, weniger exaltierten Beta-Männchen umgeben ist – wie man prominent am Beispiel von Steven Jobs von der Firma Apple Inc. sehen kann, den man ja heute mit Walt Disney vergleicht. Interessant ist dabei nur, dass Firmen, die auf solche Atavismen verzichten, in der Regel wirtschaftlich erfolgreicher arbeiten, wie man am „Good Cop & Bad Cop“-Modell von Microsoft bei Gates & Ballmer erkennen konnte, wo also mehr mit symmetrischen als mit asymmetrischen Rollenmodellen in Leitungsfunktionen gearbeitet wird.

Joachim Polzer: Man findet in den Quellen selten Informationen zu Budgets und Kosten, die für das Bildplattenprojekt von Seiten der AEG-Telefunken ausgegeben bzw. bereitgestellt wurden.

Franz-Eberhard Krause: 100 Millionen DM war die Summe, die die AEG für die Entwicklung des TED-Bildplatten-Systems in den 70er-Jahren ausgegeben hatte. Diese Summe hörte man jedenfalls unter AEG-Kollegen gegen Ende der 70er-Jahre. Soweit ich weiß, hat die AEG wohl zu wesentlichen Teilen auch zusätzlich die Forschungsanstrengungen der Teldec bezahlt, während sich die britische Decca mehr oder weniger fein heraushielt, aber gerne den Kuchen mitgegessen hätte, wenn der im „Backofen“ aufgegangen wäre. Auf der anderen Seite hat man sich auf deutscher Seite durch den Einbezug und die „Zustimmung“ der damaligen Decca-Inhaber auch internationales Flair eingefangen, was der Berliner Entwicklung die Tore zur anglo-amerikanischen Hemisphäre öffnen sollte. Zumindest wird man sich das dadurch versprochen haben und wofür man von Telefunken-Seite dann bestimmt auch gerne den Finanzierungsanteil von Sir Lewis und Maurice Rosengarten übernommen hat.

Joachim Polzer: In den zeitgenössischen Presseberichten zur TED-Bildplatte finden sich stets Fragen, Andeutungen und Ankündigungen zu einem „Bildplattenwechsler“, so dass man nach 10

Minuten Spielzeit einer Bildplatte nicht mehr aufstehen und die Platten wechseln müsse. Mir ist allerdings keine Abbildung bekannt, die dieses Gerät jemals gezeigt hätte. Hat dieser Bildplattenwechsler zumindest im Versuchslabor wirklich existiert? Oder war das nur eine der bekannten ewigen Versprechungen, die man nicht zu halten braucht, weil man sich mit permanenten Ankündigungen kritische Fragen zu Systemschwächen vom Leibe halten kann, bis die Sache von selbst ausgestanden ist?

Franz-Eberhard Krause: Den Bildplattenwechsler hat es in der Tat im Entwicklungslabor gegeben, aber es war eine sehr diffizile und schwierige Entwicklung. Das war ein überaus kompliziertes Gebilde und hat sich als kaum realisierbar erwiesen. Man tat die Bildplatten mit ihrer Innentasche in so ein Magazin, wie man es ja auch heute bei CD-Wechslern kennt. Dann baute man einen Fahrstuhl, nur um 10 Bildplatten für eine Spielfilmlänge einlegen und nacheinander mit einer möglichst kurzen Abspielpause abspielen zu können. Auch in Serienfertigung wäre das ein Riesengerät mit einem Riesengewicht geworden, von den Verkaufspreisen mal ganz zu schweigen. Man hätte also eine Riesenmaschine bauen müssen, um eine hauchdünne Folie in Serie handhabbar zu machen. Wieder einmal hatte sich die Mechanik als Hemmnis und Knackpunkt erwiesen. Wie gut, dass die Bildplatte im Konsumentenmarkt floppte, so brauchten wir dieses Monstrum nicht zur Serienreife zu entwickeln. Es blieb beim TP1005 als einzigem Abspielgeräte-Modell, wenn man von dem „professionellen“ Neumann-Player absieht, der nur in wenigen Exemplaren hergestellt wurde und nie in den Handel gelangte. Um für den außereuropäischen Markt gerüstet zu sein, sind einige, wenige Exemplare eines TP1005 aus der Serienfertigung für NTSC-Playback einzeln modifiziert worden.

Joachim Polzer: Wie groß war eigentlich die Personalstärke bei Ihnen in der Telefunken-Entwicklungsabteilung?

Franz-Eberhard Krause: Ich war zunächst in der Grundlagenentwicklung und hatte mit der eigentlichen Geräteentwicklung zunächst nur am Rande zu tun. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde dann zusätzlich zu den Geräteentwicklungsabteilungen für Tonbandgeräte und Plattenspieler auch eine eigene Geräteentwicklungsabteilung für den TED-Player aufgebaut. Von der Personalstärke war das dann schon ein ziemlicher Aufwand. Wir hatten 10 bis 15 Elektroniker und noch einmal so viele Gerätekonstrukteure. 30 Mitarbeiter waren bereits ein größerer personeller Aufwand in einer Geräteentwicklungsabteilung, der auch koordiniert werden mußte. Und die Fertigung der TED-Bildplattenspieler fand dann ebenfalls in der Schwedenstraße in Berlin-Wedding statt. Wieviele Mitarbeiter schließlich in der Fertigung der Geräte beschäftigt waren, kann ich nur schätzen. Die veröffentlichten Pressebilder lassen – um es grob zu schätzen – auf vielleicht 50 bis 80 Mitarbeiter, maximal 100 Leute, in der eigentlichen Serien-Fertigung schließen. Die Fertigung erfolgte noch in Handarbeit: Automatisierte Fertigung lag noch weit entfernt. Die Schaltungen wurden ebenfalls von Hand bestückt und gelötet. Wir hatten in der Schwedenstraße zum Schluss noch einen Bestückungsautomaten von General Electric bestellt und auf die europäische Spannung adaptiert, als schon bekannt war, dass Telefunken zumachen

muss. Für eine automatisierte Fertigung benötigt man allerdings einen Gerätedurchsatz von rund einer Million Einheiten pro Jahr, sonst rechnet sich der ganze Aufwand an Fertigungsmaschinen nicht. Wir hätten in Deutschland trotz des damals heftigen Lohnkostenunterschieds zu Japan durchaus zu konkurrenzfähigen Preisen noch weiter Unterhaltungsgeräte produzieren können, wenn man zur automatisierten Fertigung entschlossen gewesen wäre. Nur hätte man die Millionen von produzierten Geräteeinheiten dann eben auch weltweit verkaufen müssen. Und ich meine, dass genau hier die Schwachstelle war, die in Deutschland nicht bewältigt wurde. Weil man wusste, dass man so viele Geräteeinheiten nicht weltweit zu marktfähigen Preisen gegen die japanische Konkurrenz werde verkaufen können, hat man dann schließlich auch nicht mehr rechtzeitig und entschieden genug in automatisierte Fertigung investiert und mußte, als es dann zu spät war, ziemlich schnell die Herstellungsbetriebe schließen. Es war dann wie eine Zangenbewegung, als die allerneuesten Innovationen aus Japan kamen und diese von Monat zu Monat auch immer erschwinglicher wurden. Weder konnte man mit eigenen Innovationen Paroli bieten, noch konnte man dieses ständig fallende Preisniveau unterbieten, weil dies der hohe Lohnkostenanteil an der nicht-automatisiert produzierten Auflage nicht zuließ. Man war in den 70er-Jahren in Deutschland noch auf das eigene Wirtschaftswunder so stolz, dass man darüber glatt die Zukunft verspielte. Es bleibt so eigentlich erstaunlich, dass auch im Jahre 2007 in Deutschland noch Automobile mit Verbrennungsmotor hergestellt werden...

Joachim Polzer: Wie bewerten Sie heute die Entwicklung der TED-Bildplatte?

Franz-Eberhard Krause: Wirtschaftlich war die TED-Bildplatte ein voller Flop. Technisch gesehen war es damals ein aussichtsreich erscheinendes Verfahren, bzw. es bot sich damals zunächst so dar. Alle Mühe, die investiert wurde, hat nicht geholfen, dieses Bildplattensystem praktikabel zu machen und das heißt vor allem: betriebssicher. Wir hatten es nie geschafft, Betriebssicherheit mit unserem Bildplattenverfahren herzustellen. Und das hat vor allem etwas mit Oberflächenberührung zu tun, mit Staub und mechanischen Beschädigungen auf der Bildplatten-Oberfläche und eben auch mit dem Verfahren der mechanischen Abtastung. „Betriebssicherheit“ heißt aber auch, dass sowohl der Abtaster wie auch das Abspielmedium eine längere Lebensdauer haben müssen und dass es bei der Bedienung des Systems zu keiner die Hardware oder das Abspielmedium bedrohenden Fehlbedienung kommen darf. Und auch das war beim TED-System nicht der Fall. Man muss also ganz neidlos zugeben, dass die Compact Disc auf diesem Gebiet der „Betriebssicherheit“ mit Abstand das beste Rennen gemacht hat: berührungslose Abtastung, Fehlertoleranz und Fehlerkorrektur, Langlebigkeit der Hardware und des Abspielmediums sowie Unzerstörbarkeit von Hardware und Medium bei Fehlbedienung. Die Minituarisierung auf dem Gebiet der mechanischen Informationsverarbeitung war damit ganz klar eine Sackgasse, zumindest aus heutiger Sicht.

Joachim Polzer: Immerhin wurden die TED-Abspielgeräte noch solide „made in Germany“ konstruiert und gebaut, so dass sie noch keine „Sollbruchstelle“ von so genannten „Produkt-

Optimierern“ besaßen. Die vier mir vorliegenden TED-Player funktionieren auch nach über 30 Jahren in ihrer Mechanik und Elektronik tadellos. Man hat bei aktuellen Produkten der Unterhaltungs- und Informationstechnik-Branchen aus „automatisierter Fertigung“ öfters den Eindruck, dass die Geräte eine innere Uhr in sich tragen, um genau drei Tage nach Ablauf der Garantiezeit ihren Geist aufzugeben. Aufgefallen ist mir das übrigens bei drei Computern der Baureihe 4400 von Apple Computer, die ich Mitte der 90er-Jahre kurz nacheinander kaufte und die alle exakt drei Tage nach Ablauf ihrer jeweiligen Garantiezeit jeweils ihren Dienst einstellten. Interessanterweise wurde die Typenbezeichnung dieser Computer für den asiatischen Markt geändert, denn die Ziffer „4“ steht im asiatischen Kulturraum für „Tod“, was ich als Fakt zusätzlich ziemlich schrill fand. Niemand würde in Asien ein Produkt kaufen, das den Tod schon als Typenbezeichnung in sich trägt. – Da sich eine manuelle Reparatur für einen solcherart „optimierten“, automatisch gefertigten Apparat ökonomisch nicht mehr lohnt – etwa bei DVD-Playern, die nur 40 Euro als Neugerät kosten –, trägt die „Produkt-Optimierung“ wohl entschieden mit dazu bei, bei immer kürzeren Produkt- und Systemzyklen den Absatz anzukurbeln, um Industrieanlagen und Profit zu optimieren. Deshalb auch: „Produkt-Optimierung“. Ein Produkt-Optimierer ist heute ein Mensch, der eine Geräte-Sollbruchstelle so auslegt, dass diese sich für den Hersteller optimal auszahlt. Welche Perversion der menschlichen Produktivkraft! – Und da mittlerweile diese Anbieter ökonomisch alle irgendwie zusammenhängen und wohl auch alle dieser inhärenten, end-industriellen Logik folgen, ist es auch kaum mehr möglich, einen Hersteller durch Kauf-Ignoranz zu bestrafen und einen anderen durch Neukauf zu belohnen. Auch das zeigt mir, dass wir am Ende des industriellen Zeitalters angekommen sind und so hat für mich im „Himmel“ des industriell-medialen Zeitalters eben auch die TED ihren historischen Platz. Letztlich müssen wir aber zu einer Weltvorstellung zurück, die auch den technischen Apparaten wieder ihren „Wert an sich“ zurück gibt. Da die apparative Technik immer auch als Metapher unseres geistigen Horizonts fungiert und nicht nur in der Herstellung, sondern auch im Gebrauch Ausdruck unserer Kulturen ist, benötigen wir Apparate, die „ein Leben lang halten“, und deren Wartung, Achtung und Pflege umfassenden Sinn ergibt: nachhaltigere Lebensdauer, weniger Ressourcenverbrauch, mehr manueller Arbeitseinsatz, weniger Energieverbrauch, Anschaulichkeit der Vorgänge etc. – Und um zu diesem Punkt gelangen zu können, benötigen wir ein geschichtliches Verständnis der Analogtechnik, weil man von der vergangenen Kultur des Analogen lernen kann, was damit überhaupt gemeint ist, gerade an unserem derzeitigen Wendepunkt, wenn also die freiheitsversprechende und entlastende Digitaltechnik sich als ihr Gegenteil erweist. Wenn man dann keine Ahnung von geschichtlicher Entwicklung der Medientechnik hat, ist man arm dran. – Daher auch gleich zurück zur TED-Bildplatte: Dr. Dickopp war damals Ihr oberster Chef in der Entwicklungsabteilung bei AEG-Telefunken. Wie war damals Ihr Verhältnis zu ihm bei der Erforschung und Erprobung dieses Neulands?

Franz-Eberhard Krause: Dr. Dickopp war ein außerordentlich netter und sympathischer Chef. Als noch an Jahren junger Nachfolger von Eduard Schüller mußte er schon einiges an Format vorweisen können. Wobei er damals weitaus stärker als Herr Redlich auf dem Boden der

Tatsachen beharrte, was öfters recht deutlich wurde. Er war eben auch immer der empirische Wissenschaftler und dabei durch und durch Realist. Es ist natürlich unbestritten, dass wir alle, die wir damals an der Bildplatte arbeiteten, von Herrn Redlich ebenfalls viel lernen konnten, wenn sich auch oft der Eindruck einstellte, Redlich würde im Gegensatz zu seiner Bildplattentechnik „berührungsfrei“ über der Erde schweben. Diese unterschiedlichen Charaktere wurden aber durch ein sehr gutes Betriebsklima mit großem Zusammengehörigkeitsgefühl ausgeglichen. Bei dem heutigen Wettbewerbsdruck ist ein stabiles, gutes Betriebsklima zu erzeugen und zu erhalten, generell schwieriger geworden. Wir waren bei unserer Entwicklungsarbeit zudem von dem damaligen Optimismus angesteckt gewesen, der verbreitet wurde und irgendwie auch mit Vorstellungen von „Audiovision“ in der Luft lag. Ein kritisches Verhältnis zu den eigenen Hervorbringungen konnte sich so erst nach einigen Jahren einstellen. Je mehr man sich in die Details einarbeitete, Etappenziele erklimmte und damit dem gesamten Projekt zuarbeitete, desto weniger war man wohl auch bereit, darüber nachzudenken, ob die ganze Richtung denn überhaupt stimmt.

Joachim Polzer: Auch wenn Horst Redlich Hans Dampf in vielen Gassen, Erfinder und zudem Spritus Rector war: Es gab eine Abhängigkeit von der Firma Neumann, was Schneidmaschinen und Schreibersysteme für das Mastering anging...

Franz-Eberhard Krause: Neumann ist eine Klasse-Firma und sie arbeiteten vor allen Dingen dann gut, wenn es galt, einen Entwicklungszustand in ein professionelles Produkt zu verwandeln. Neumann, meine Lehrfirma von 1950 bis 1952, konnte wirklich exzellent bauen und in Kleinserie fertigen. Neumann-Mikrophone, egal mit welchem Baujahr, sind heute weltweit nach wie vor legendär, heiß begehrt und erzielen im Gebrauchtmarkt wie in Auktionen Höchstpreise. Neumann war in Sachen TED-Bildplatte an der technischen Ausführung beteiligt, weil sie das benötigte Equipment wie etwa Modulatoren und Steuerungselemente in die bestmögliche technische Form gießen konnten, wie sie es mit all ihren Produkten machten.

Joachim Polzer: Wie haben Sie den Umstieg auf den direkten Kupferschnitt beim Mastering erlebt?

Franz-Eberhard Krause: Die Idee, in Kupfer zu schneiden, brachte Horst Redlich von einer USA-Reise aus den RCA-Labors in Princeton mit. Dort liefen anscheinend ebenfalls Materialversuche für Werkstoffe zum Zwecke der Verbesserung des Bildplatten-Masterings. Es gab ja zwischen den Forschungslaboren bei RCA und Teldec/Telefunken sehr gute persönliche Kontakte auf verschiedenen Ebenen. Zudem hatte die Teldec als Schallplattengesellschaft in Hamburg anfangs auch den Vertrieb von Schallplattentiteln aus dem RCA-Katalog für Deutschland übernommen. Die Forschungslabore der RCA waren damals am Know-How in Sachen Diamantschliff für ihre eigene CED-Bildplatte interessiert und zwar für deren kapazitiven Abtaster mit einer „Elektrodenhaut“. Diamantschliff-Know-How hatte Teldec/Telefunken durch die Arbeit an TED-Bildplatten-Abtaster erworben. Bei einem Besuch vor Ort muß Redlich

gesehen haben, dass die Amerikaner an neuen Masteringtechniken arbeiteten, für die man ebenfalls harte Diamanten benötigte, die man auch schleifen können musste. Redlich erzählte nach seiner Rückkehr, wie er die ersten Kupferversuche in den Labors der RCA-Bildplattenentwicklung gesehen hatte und musste natürlich diese neue Idee nach seiner Rückkehr mit Hilfe seiner Mitarbeiter unverzüglich realisieren. Sofort ging er ans Werk. Dabei stellten sich natürlich viele Probleme ein: Temperaturfragen, Fragen der richtigen Kupferlegierung, Duktilität und Weichheit, Haltbarkeit und chemische Veränderungen im Material, Spanhandhabung, Galvanikprozesse etc. – Und erst durch seine „waghalsigen“ und stoischen Versuche wird er zu jenem patentierfähigen Verfahren beim Kupfermastering gekommen sein, das ihm dann als Digital Metal Mastering (DMM) sowohl bei der schwarzen Schallplatte, als auch beim Kupfermastering der „Mini Disk“ als digital-mechanischer Audiodisk von Telefunken, wie auch zuletzt bei beim Versuch des Kupfermasterings sogar für die Compact Disc zugute kamen. Warum es zwischen RCA und der Teldec über den Direkt-Kupferschnitt nicht zu Patentstreitigkeiten gekommen ist, weiß ich nicht. Denn die RCA hatte ja auch eine eigene, legendäre Schallplattendivision und die letzten TED-Bildplatten wurden – wie auch die CED von RCA – direkt in Kupfer geschnitten. Teldec machte schließlich weltweite DMM-Patente geltend.

Joachim Polzer: Hat denn der Flop der TED-Bildplatte nicht dazu geführt, dass man komplett neu über die Perspektive der Mechanik als Speichermethode nachdachte?

Franz-Eberhard Krause: Man hat den Flop der Bildplatte im Konsumentenmarkt wohl verdrängt und ihm dem falschen Marketing, wie man heute sagen würde, zugeschrieben. So triumphierte Philips dann wenige Jahre später mit der Compact Disc, während Telefunken die Labormuster der mechanischen „Mini Disk“ einmottete. Der Sieg von Philips gegenüber einer Entwicklung von Telefunken war im übrigen bereits vorgeprägt bei der Tonbandcassette. Telefunken wollte zusammen mit Grundig eine Tonbandcassette, die mit Tonband in Schnürsenkelbreite von 1/4-Zoll Breite bestückt werden sollte, auf den Markt bringen, wurde dabei aber von Philips' CompactCassette überrollt – und das trotz der bei der CompactCassette am Anfang recht lausigen Tonqualität von maximal 7 kHz bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s. Denn die für die Erzielung einer ausreichenden HiFi-Tonqualität sehr kleinen Spaltbreiten der Tonköpfe hatte man am Anfang der 70er-Jahre noch nicht hinbekommen. Und an dieser Frage reiften dann die Japaner, an die man für einen internationalen Systemsiegeszug nur zu gerne lizenzierte. Philips hatte mit der großen Anzahl an Forschern und Entwicklungsingenieuren mit jeweils eigenen Abteilungen ein hohes Entwicklungspotential. Denn bei Zukunftsfragen ist ja weniger die bisherige Marktmacht eines Industriekonzerns entscheidend, sondern das auf die Zukunft gerichtete Entwicklungspotential. Während Philips also entschlossen war, den Weltmarkt aufzumischen, haben die Forscher bei Teldec – wenn man es krass ausdrücken will – mehr oder weniger ihren Hobbies und Neigungen gefrönt, statt darauf zu achten, mit welchen Weltkonzernen man Globalstrategien eingehen könnte, um Weltstandards setzen zu können. Wenn man weiter spekuliert, dürften sich die Japaner durch die CompactCassette bei der notwendigen Minituarisierung von Magnetköpfen jene „Sporen“ verdient haben, die dann bei



den Video-Kassettenrekordern „als Nutzpflanzen“ von ihnen geerntet werden konnten. Das beinhaltet vor allem die Automatisierung von Herstellungsprozessen für Riesenaufgaben gerade bei der difizilen Kopftrommel-Herstellung, der Schlüsselbaugruppe eines Videorekorders mit Schrägspuraufzeichnung. Auch wenn der gute, alte VHS-Bandrekorder heute als veraltet gilt: Der Videorekorder auf Bandkassettenbasis war mehr als 25 Jahre lang bei der Veränderung des Nutzungsverhaltens bezüglich AV-Inhalten die Leit-Technologie. An den, verglichen mit „richtigen Tonbandmaschinen“, winzigen Tonköpfen der CompactCassette haben die Japaner ihre Lehrstunden verbracht; an den rotierenden Videoköpfen haben sie sich zunächst die Zähne ausgebissen, denn die Einführung der gegenüber NTSC deutlich höheren Signaldichte in PAL-Ländern hat Verzögerungen von zwei bis drei Jahren bis zur Verkaufsfähigkeit mit sich gebracht. Am Anfang war bei PAL-Videorekordern zudem die Bildqualität sowohl bei VHS als auch bei Betamax doch recht bescheiden. Dann haben die Japaner aber mit Fleiß und Beharrlichkeit das Problem schließlich gelöst, so dass man preisgünstige Massengeräte für den gesamten Weltmarkt herstellen konnte. Zuletzt kosteten VHS-Rekorder ja nur noch 80 bis 100 Euro, also weniger als ein Zwölftel des ursprünglichen Verkaufspreises bei der Einführung des Systems vor 30 Jahren, gerade wenn man die Inflationsrate außer Acht lässt. Dabei bleibt natürlich tragisch, dass Philips seine beiden europäischen Videosysteme – VCR und Video 2000 – nicht mehr im Weltmarkt platzieren konnte. So rächte sich für Philips letztlich der weltweite Siegeszug der CompactCassette im Audibereich, weil in anderen Ländern schließlich die Früchte der technischen Produktoptimierung, die man selbst nicht geleistet hatte, geerntet werden konnten. Wenn man so will, ist heute die Computer-Festplatte dann der Endpunkt der Magnetspeicher-Entwicklung zur Erzielung gigantischer Speicherdichten. Interessanterweise behauptete der Telefunken-Vertriebsleiter Schiering damals, dass die neue Compact Disc sich niemals werde durchsetzen können, denn das Auflegen von schwarzen Scheiben sei ein Ritual, das man nicht so einfach abschaffen könne. Und wenn man das heutige Wiederaufleben der Vinylkultur allenthalben sieht, ist man fast schon geneigt, Schiering nachträglich auch noch teilweise recht geben zu müssen. Denn dieses Ritual kann heute sehr gut neben den allgegenwärtigen Silberscheiben bestehen, wobei Ritual als Begriff bekanntlich auf "religio" hindeutet, als Rückbindung und Rückerinnerung an Vergangenes.

Joachim Polzer: Das AV-Zeitalter lag Anfang der 70er-Jahre in der Luft, aber es brauchte doch fast zehn Jahre, bis auch die Fernsehgeräte als Displaymedien entsprechend ausgerüstet waren. Der TED-Player besaß, wie alle anderen frühen „Bildband-Geräte“ – der Begriff „Videorekorder“ kam erst mit den Geräten aus Fernost –, noch keinen Videosignal-Ausgang, sondern das Videosignal wurde über ein durchgeschliffenes Antennenkabel eingespeist.

Franz-Eberhard Krause: Damals waren die Fernseher noch Allstrom-Geräte, gefährlich bei Berührung und es erschien zunächst undenkbar, etwa ein Niedervolt-Signal wie zum Beispiel ein Videosignal direkt an dieses Allstrom-Gerät anzuschließen. Das war alles sehr schwierig. Damit hatten die Fernseher noch keinen Videoeingang, wie er dann ab den 80er-Jahren üblich wurde. Der Anschluß von Videosignalen ging damals nur über den geerdeten Antennenanschluß und

eben dadurch, dass man ein Videosignal über einen Hochfrequenz-Modulator auf einen freien Antennenkanal legte. Damals war es meist unmöglich, auch nur ein Tonsignal aus einem Fernseher mit seinem Empfangsteil herauszubekommen, um etwa Fernsehton auf einem Tonbandgerät mitzuschneiden. Aus dem gleichen Grund fand man auch bei den Fernsehern bis in die 70er-Jahre in der Regel keine Kopfhörerbuchse. So haben dann manche noch mit Mikrophon und Raumtonerlebnis die „Hitparade“ oder „Disco“ auf Tonband mitgeschnitten. Erst allmählich, nachdem ein gewisser Prozentsatz von Heimvideogeräten im Einsatz war, setzte dann auch bei den Fernsehgeräten eine technische Weiterentwicklung ein. Man baute zunächst Trafos ein, aber erst mit dem Einsatz von Schaltnetzteilen kam die Lösung. Etwa zur selben Zeit entstand der Traum vom „Flachen Bildschirm“, den man sich wie ein Kunstwerk an die Wand hängen können sollte. Fernsehbiröhren waren bis Anfang der 80er-Jahre noch ein „raumfüllendes“ Erlebnis. In den letzten 30 Jahren wurde schließlich ein langer technischer Weg zurückgelegt, bis man sich dieser Tage langsam von der Bildröhre verabschiedet. Bald wird man sich gar nicht mehr daran erinnern können, wie der Fernseher als Möbelgegenstand das persönliche Leben mitprägte.

Joachim Polzer: Was haben Sie persönlich von Ihrer Arbeit an der TED-Bildplatte gewonnen?

Franz-Eberhard Krause: Dieses Projekt war für mich persönlich unglaublich interessant. Es hat sehr viel Spaß bereitet, daran arbeiten zu können. Bewegtbilder auf einer Platte speichern und wiedergeben zu können, war damals Neuland und für einen Elektroniker eine sehr herausfordernde Aufgabe. Es war sehr reizvoll, aus dem Effekt einer Erfindung dann ein wirkliches und brauchbares Produkt schaffen zu können. Das Versprechen, dieses Medium als aktuelle Pressebeilage nutzen zu können, schien mir damals glaubhaft, praktikabel und geradezu visionär. Als Archivmedium war die Qualität und körperliche Beschaffenheit der TED sicherlich nicht ausreichend, aber für ein „Wegwerfprodukt“ nach aktuellem Konsum – wie bei einer Zeitung – schien sie mir sehr geeignet. Gerade was Kollegialität, Betriebsklima und Arbeitsatmosphäre angeht, war das eine sehr schöne Zeit, die nicht mehr zurückkehren wird.

Transkription erstellt am 15.01.2007

Autorkorrektur eingearbeitet am 28. Februar 2007

**Interview mit  
Karin-Isabelle Redlich  
geführt am 27.06.2005  
Tochter des TED-Bildplatten-Erfinders Horst Redlich**

Joachim Polzer: Sie haben die Bildplatten-Entwicklung Ihres Vaters, damals von 1967 bis 1975, als Kind und Jugendliche mitbekommen. Erzählen Sie doch bitte, was Sie damals aus nächster Nähe mitbekommen haben.

Karin-Isabelle Redlich: Nicht viel. Ich war 1970 zehn Jahre alt. Natürlich hatten wir immer einen Bildplattenspieler im Haushalt, auch die allerersten. Ich erinnere mich da an Programme wie „Münchener im Himmel“ und diverse Kinderprogramme. Aber ich erinnere mich auch daran, dass man Vater sehr viel gearbeitet hat und selten zu Hause war, dann oft auch sehr gestresst war. Manchmal hat er versucht, mich in die Geschehnisse einzubeziehen. Es gibt mit der Schlagersängerin Manuela eine Bildplatte, die auf der Berliner Pfaueninsel gedreht wurde. Bei den Dreharbeiten war ich mit dabei. In dieser Zeit hatte mein Vater wenig Zeit für die Familie.

Joachim Polzer: 1975, als es mit der Bildplatte endlich im Konsumentenmarkt los ging, waren Sie 15 Jahre alt.

Karin-Isabelle Redlich: Ja, da war ich dann in der Pubertät. Da hatte ich dann andere Auseinandersetzungen. Denn mit 15 oder 16 Jahren bin ich meine eigenen Wege gegangen und habe nur noch am Rande mitbekommen, etwa wenn mein Vater Preise und Auszeichnungen für bereits Geleistetes erhielt, wenn bei neuen Entwicklungen Schwierigkeiten auftraten oder wenn wieder ein neues Projekt sich abzeichnete. Damals nahm ich das alles doch mehr am Rande und wirklich sehr peripher wahr.

Joachim Polzer: Sie wuchsen aber in einem technik-affinen Haushalt auf.

Karin-Isabelle Redlich: Also als die Bildplatte zum ersten Mal lief, da waren alle stolz. Mein Vater war so ein Idealist. Er sagte selbst von sich, dass er sein ganzes Leben lang eigentlich nur gespielt und einer Idee nachgegangen oder nachgehungen ist. Als dann die Bilder von Platte auf dem Bildschirm waren, da gingen dann die Erfolgsgefühle hoch – und er hat es damit auch geschafft, andere, wie mich, damit anzustecken. Da sind wir dann in die Firma und haben uns das vor Ort im Labor angeschaut. Damals war ich aber noch ziemlich klein, denn das war noch vor 1970. Für ihn war das etwas ganz Geniales. So in der Art: „Schau mal, es dreht sich!“ Und dies war es auch, was er mit vermittelt hat: dieses Staunen, etwas technisch absolut Einmaliges geleistet zu haben. Dabei war die Bildplatte allerdings nur ein Seitenarm seiner Entwicklungen. Denn etwas, an das

ich mich viel deutlicher erinnern kann, ist nachher die Digital-Metal-Mastering-Technik für die Schallplatte gewesen, das DMM. Irgendwie lag die DMM-Entwicklung meinem Vater auch viel näher als die Bildplatte. Es kann natürlich auch sein, dass er später nur noch diesen Zugang zu seiner beruflichen Laufbahn hatte, also in der Zeit nachdem die analoge Bildplatte „abgeschmiert“ war. Aber ich erinnere mich, dass er in dieser Zeit oft hörend da saß und sagte: „Hör Dir das mal an! – Man hört, wie der Bogen auf Saite aufsetzt!“ — Darüber hat er mir lange Vorträge gehalten. Dies ist dann recht nachhaltig bei mir geblieben, auch über alle Konflikte, die ich mit meiner Familie hatte, hinausreichend. Er sagte immer: „Es muß doch möglich sein, dass man Töne so speichern kann, dass man die Töne genau so hört, als wenn man dort dabeisitzt.“ Dem ist er nachgegangen und nachgejagt. Mitte der 80er-Jahre ging dann die ganze Digitalgeschichte los und kam im Fahrt; ein technisches Verfahren löste das andere ab. Da hat er mich mal in eine Kreuzberger Kneipe mitgenommen und gesagt: „Was haben wir uns damals angestrengt und jetzt verwäscht sich das alles. Jetzt ist es eigentlich ganz egal, wie etwas klingt. Was soll man sich da noch anstrengen?“ Er sagte immer: „So ein Quatsch! – So ein Blödsinn!“.

Joachim Polzer: Das hört sich doch sehr verbittert an. Er war resigniert, dass die Compact Disc den Siegeszug angetreten hat gegen seine vielen Eigenentwicklungen im Laufe der Jahrzehnte?

Karin-Isabelle Redlich: Ja, da war er ziemlich resigniert. Er sagte immer: „So ein Quatsch!“ – Und das einzig Gute, meinte er, sei gewesen, dass man solche Leute wie Eduard Rhein getroffen habe, die Sätze sagten wie: „In Deutschland gibt es so viele Märsche wie Ärsche.“ – Leute also, die sich über die Konventionen hinwegsetzten. Das fand er Klasse. Aber die Reflexion über die eigene Arbeit und berufliche Laufbahn war dann in den letzten zehn Jahren seines Lebens doch so in der Art: „Warum habe ich mich eigentlich so angestrengt?“ – Er hatte eben ein Ziel in seinem Kopf, und zwar eine äußerste Klanggenauigkeit und Klangtreue eines Speichermediums. Und wenn man jetzt im Nachbearbeitungs-Prozess alles beliebig digital manipulieren kann, mit Dehnung, Schrumpfung, Umkehrung, Zurücklaufenlassen, synthetischen Klängen usw. – und damit den Klang aufbläst oder die Musik damit komplett kaputt macht –, dann geht es ja nicht mehr um ein klanggetreues Abbild, das man speichern möchte, sondern darum, dass man Musik komplett synthetisch erzeugt. Und das mochte er gar nicht und hat es auch nicht verstanden. Denn das ist ja nicht mehr echt. Und das war dann der Punkt, wo er zu sich selbst sagte: „Na, jetzt ist alles eben scheißegal und dann braucht man sich auch nicht mehr anstrengen.“ Und ob da dann nun Sony oder Philips oder Telefunken auf den Platten oder auf den Geräten drauf steht, das interessiert mich dann auch nicht mehr.

Joachim Polzer: Es ging ihm also um „High Fidelity“, absolute Klangtreue zum akustischen Original. Und Mitte der 80er-Jahre hörte man nicht mehr klang-opulente Schlagermusik von akustischen Instrumenten mit schönen, noch geschulten, Stimmen, sondern Synthie-Pop und New-Waves waren angesagt, Punk gerade vorüber und die Technowelle war im Aufschwappen. Im Radio liefen Sondersendungen für C64-Musik: Musik, die erstmals auf den Tastaturen der neuen Mikrocomputer komplett synthetisch generiert wurden. Das waren für Akustophile

verständlicherweise grausame Zeiten, während die Klassikfans gerade scharenweise sich ihr Repertoire auf Compact Disc neu kauften. Da konnte man als analoger Feinschmecker der Schwarzen Scheibe schon verbittern.

Karin-Isabelle Redlich: Erfinder leben meist für ihre Erfindungen. Wenn die dann gemacht sind und am Horizont nichts Neues mehr erscheint, bleibt nur noch die Rückerinnerung an das bereits Erfundene. Und so war es auch bei der Bildplatte. Als die dann lief, war mein Vater schließlich oft abgenervt. Denn als die Bildplatten-Entwicklung technisch durch war, erinnere ich mich nicht mehr an irgendwelche Begeisterung, die von ihm rüberkam. Die Begeisterung war bei ihm immer dann vorhanden, wenn gerade etwas sehr Schwieriges geschafft, eine methodische Lösung technisch umgesetzt und damit eine selbst gesetzte Aufgabenstellung geleistet worden war. Wie und ob das dann gut vermarktet wurde, das interessierte ihn nur sehr wenig. Nach der Pensionierung meines Vaters hat er seine DMM-Servicefirma wohl vor allem deshalb gegründet, um diese Entwicklung und sein Forscherteam, das er bei der Teldec um sich hatte, irgendwie noch aufrecht zu erhalten. Denn als die jungen Leute bei der Teldec plötzlich in der Geschäftsführung das Sagen hatten, erinnere ich mich noch, wie meine Mutter sagte, dass es meinem Vater total schlecht ginge. Er hätte wohl zum ersten Mal geweint, als er mit seiner Entwicklungsabteilung bei Teldec abgesägt worden war. Zu der Zeit war ich aber fast nie zu Hause. Ich war damals in Nicaragua, hatte andere Ideen im Kopf und kam nur sehr sporadisch bei meinen Eltern vorbei. Insofern weiß ich da nichts Näheres, was da genau passiert ist. Es gab jedenfalls eine Krise um sein DMM-Baby und das wollte er gerne retten. So gründete er mit ein paar Mitarbeitern die DMM-Servicefirma als GMBH. Ich erinnere mich daran, wie seine Mitarbeiter dann recht hohe Gehaltsvorstellungen hatten und mein Vater schwitzend nach Hause kam und sagte: „Also etwas finanziell davon haben, das tue ich nicht!“ – Und damit war es im Kern ein idealistischer Grund, diese Firma überhaupt zu betreiben. Er wollte, dass es eben mit seiner DMM-Technik weitergeht. Aus Erzählungen weiß ich noch Folgendes: Die Teldec war, genau so wie die Firma Neumann, eine große Familie gewesen. Die haben sich dort als Unternehmen sehr gut um ihre Angestellten gekümmert. Die Mitarbeiter hingen sehr an ihrer Firma – aber sie wußten in dem doch relativ kleinen und überschaubaren Team auch, wie groß ihr Einzelbeitrag an der Gesamtleistung stets war – und wie wenig austauschbar diese Leute mit ihren spezifischen Erfahrungen und mit ihrem dort erworbenen Wissen für das Unternehmen als Ganzes waren. Und dieses Selbstbewußtsein schlug sich natürlich auch in den Gehaltsforderungen dieser Leute nieder, als die DMM-Servicefirma von meinem Vater als eigenständiges Unternehmen gegründet wurde. Genau diese Problematik schlug mir später selbst entgegen, als ich die Firma dann geerbt habe. Ich hatte mit meiner Nicaragua-Erfahrung von den ganzen Details dieser Firma keine Ahnung und mußte plötzlich mit den Leute über ihre Gehaltsforderungen verhandeln. Aber mein Anwalt, der den Nachlaß meiner Eltern betreute, riet mir, mich nicht von den hohen Forderungen der Teldec-Leute einlullen zu lassen. Denn es war einfach nicht mehr die Zeit, wo man so hohe Gehaltsforderungen für dieses Arbeitsgebiet noch fordern konnte. Sie wurden mit ihrer hehren DMM-Technik inzwischen technisch einfach überholt. Und damit stand ich mit meiner neuen geerbten Firma dann mitten drin in diesem

Konflikt. Jedenfalls ist die Firma meines Vaters nach der Gründung in den 80er-Jahren mit den ganzen Maschinen zunächst nach Kreuzberg in die Gneisenaustraße in das Robert-Karst-Haus (?) gezogen. Zum Personal gehörte auch seine ehemalige Teldec-Sekretärin, Frau Vespermann. Ich erinnere mich noch bei Besuchen, wie die vielen vorbeibrausenden LKWs mit ihren Erschütterungen ein Problem beim DMM-Mastern waren. Das Geschäft aus den DMM-Lizenzen lief nach dem Siegeszug der Compact Disc nicht mehr so doll, es ebte langsam ab. 1994 ist mein Vater dann ganz plötzlich im Urlaub auf Bali gestorben. (Wann genau? Sterbedatum? Denn Nachruf in UK-Fachblatt erschien im Herbst 1995, Geburtsdatum 25.12.1921) Dann hat meine Mutter die DMM-Dienstleistungen weitergeführt, weil sie das nicht loslassen wollte. Meine Mutter wollte sogar die CD-Mastering-Maschine in DMM-Technik weiterentwickeln und suchte dafür jemanden in Amerika. Da meine Mutter eine sehr resolute Person war, legte sie sich recht schnell mit allen an, die ihr irgendwie in die Quere kamen oder auf diesem Gebiet vielleicht eigene Interessen verfolgten.

Joachim Polzer: Der Vater Horst Redlich war Idealist und die Mutter Edith Redlich war resolut...

Karin-Isabelle Redlich: Und meine Mutter scheint die Firma nach dem Tod meines Vaters von 1994 bis 2000 (Sterbedatum Mutter? Geburtsdatum?) auch gar nicht schlecht gemanagt zu haben. Sie hatte als Rentnerin eine gute Pension und konnte sich den „DMM Service“ als Hobby gut leisten. Es gab dann allerdings Interessenten, die Ansprüche auf die DMM-Patente geltend machten und versuchten, statt mitzuziehen, in Konkurrenz zu treten. Beziehungsweise, wenn ich mich recht erinnere, gab es da wohl einen Konflikt, als jemand meinte, mit der CD-DMM-Maschine ohne DMM-Patentlizenz eigene Wege gehen zu können. Als mein Vater dann starb, kamen die dann bei meiner Mutter an und wollten ihr die vererbten DMM-Patentansprüche abluchsen. Meine resolute Mutter war da aber sehr empfindlich. Denn sie wollte die doch erfolgreichen Ideen und das Erbe meines Vaters bewahren und weiterführen. Aus diesen Konflikten resultierte dann auch einmal ein Gerichtsverfahren. Irgendwann wurde die Service-GMBH jedoch aufgelöst, aber die Servicetätigkeit in Sachen DMM lief als Einzelfirma weiter. Als der Diamantschleifer Stahlbaum mit Magenkrebs im Sterben lag, hat er sich zunächst strikt geweigert, seine Maschine, die bei ihm Zuhause stand, an uns rauszugeben. Die Mitarbeiter wußten eben, dass sie die Einzigen waren, die das können und beherrschen. Zu dieser kleinen Clique an Mitarbeitern gehörte etwa auch Johannes Richter, der – als Schneidmaschinen-Spezialist von der Firma Neumann her kommend – ganz bestimmte, ausgewählte Reparaturen an DMM-Schneidarmen, aber stets auch nur diese, bei ehemaligen Kunden dieser Neumann-Geräte übernahm. So hatte ich wirklich meine Mühe, als meine Mutter gestorben war, mich mit Stahlbaum noch kurz vor seinem Tod wegen der noch bei ihm verbliebenen Maschinen zu einigen. Meine Mutter kam gut mit Stahlbaum aus, es war ein fast freundschaftliches Verhältnis zwischen den beiden. Aber es war absehbar, dass es eben nicht mehr lange gut ging. Schließlich hat Karl-Heinz Lehmann dann die Schleifarbeiten an den Schneidsticheln für DMM übernommen. Dann stellte ich fest, dass es einen wirklichen Bedarf an Full-Service-Wartungsarbeiten für DMM-Schneidmaschinen gab. Und wenn man dann, wie ich, als junger

Mensch mit frischem Blick ankam, sagte ich beispielsweise einmal zu Herrn Richter: Wenn man aus den Wartungsarbeiten an DMM-Maschinen als Geschäft etwas machen möchte, dann muß man diese Maschinen auch als Paket komplett warten bzw. reparieren können und zwar als Full-Service aus einer Hand mit eigener Reparaturwerkstatt, eigener Ersatzteilerfertigung sowie fachkundigem Servicetechniker. Aber Herr Richter verweigerte sich gegenüber solchen Vorschlägen, stellte sich komplett quer und blieb stur. Statt einen eigenen Full-Service-Wartungsservice für die verbliebene DMM-Gerätebasis unternehmerisch in Eigenregie aufzubauen, wollte Herr Richter lieber Angestellte meiner Firma für billiges Geld privat Ersatz- und Verschleißteile überarbeiten lassen, die er dann für ordentliches Geld an seine eigenen Kunden weiterverkaufen wollte. Es ist nachvollziehbar, dass ich so etwas nicht sehr mochte und dann bald als „Spielverderberin“ galt. – In Episoden wie diesen zeigte sich mir also recht bald, wie unflexibel die ehemals „große Familie“ der Teldec-Neumann-Mitarbeiter inzwischen geworden war, die ja einst in kleiner Besetzung sich an schwierige, wirklich grundlegende, technische Probleme heranrobbte und anschließend weltbedeutende Ergebnisse zu Tage fördern konnte. – Ich gewann also recht bald den Eindruck, dass so eine Stimmung herrschte, dass jeder gerne noch mitnimmt, was er mitnehmen kann, statt dass sich die ehemaligen Teldec-Neumann-Kollegen zusammenraufen, um aus der ganzen Sache, die sie mal zusammen erfunden hatten, noch einmal etwas Richtiges und Ganzes zu machen. Inzwischen waren nach über 20 Jahren auch die weltweiten Patente ausgelaufen, bzw. eine weitere Verlängerung wäre unbezahlbar gewesen. Nach zwei bis Jahren habe ich die geerbte Firma dann gegen 2003 abgewickelt. Herr Lehmann erhielt von mir die Erlaubnis, die Maschinen zu behalten und den DMM-Schleifservice weiterzuführen, auch weil die Auftragslage immer dünner wurde, um davon mehrere Leute beschäftigen zu können. Mit 20.000 bis 25.000 Euro Rendite im Jahr konnte man keine großen Sprünge mehr machen und dafür noch Leute anstellen. Mit Auslandskunden in den USA und in Tschechien, vor deren Beitritt in die EU, war das auch von der Verzollung im Arbeitsaufwand extrem zeitraubend. Aber auch mit den anderen Auslandskunden im EU-Gebiet, den Masteringstudios in Holland und England, war das alles ein ziemlicher Verwaltungsaufwand, um deren Aufträge abzuwickeln. Und ich wollte dann als Medienpädagogin schließlich doch lieber meine eigene Arbeit im Lehrerberuf machen – statt Päckchen zu verpacken, zu verzollen, Rechnungen zu schreiben und den Zahlungseingang zu kontrollieren. Da kamen dann etwa auch so Sachen vor, dass der tschechische Kunde plötzlich merkte, dass seine Diamanten nicht mehr richtig schneiden, sich daraufhin kurzentschlossen abends ins Auto setzte und die Diamantstichel morgens bei uns in Berlin aus der Hosentasche zog. So ein unverzolltes Ding ohne Zollpapiere bekommt man natürlich nicht so ohne Weiteres wieder zurück ins Herkunftsland. Bis man etwa diesen inkompletten Verzollungsvorgang dann organisatorisch gelöst hatte, ohne zwei Mal vollen Zolltarif auf Diamanten zahlen zu müssen, waren zwei Arbeitstage rum.

Joachim Polzer: Worin bestand der Service für DMM-Kunden?

Karin-Isabelle Redlich: Die Masteringstudios brauchten einen, der ihnen ihre Diamanten für den DMM-Schnitt nachschleift. Und sie benötigten frische Kupfer-Blanks als Nachschub, um weiter in Kupfer Schallplatten schneiden zu können.

Joachim Polzer: Wer stellte die Kupferblanks her?

Karin-Isabelle Redlich: Das war der Herr Dr. Stefan Klahn von OK-Media in Nortorf. Der war damals, nach dem Ende der „Teldec Press“, bei OK-Media beschäftigt. Das Problem der Kupferblank-Herstellung in Nortorf war stets, dass die Galvanik, die man zur Herstellung der Kupferblanks benötigte, sehr teuer im Unterhalt war. Aber in Nortorf saßen eben noch die alten, ehemaligen und sehr erfahrenen Mitarbeiter der Teldec, die das DMM-Verfahren von Seiten der Galvanik und in Sachen der Kupferlegierungen noch mitaufgebaut hatten und beherrschten. Diese Mitarbeiter wollte Dr. Klahn sehr gerne halten. Aber irgendwann ging es einfach nicht mehr. Nachdem die OK-Media dann aus dem Kupferblank-Geschäft und aus der Galvanik ausgestiegen ist, haben sie das wohl an die Optimal Schallplattenfabrik in Röbel abgegeben. Die Optimal Schallplattenfabrik ging nach dem Zusammenbruch der DDR aus der VEB Schallplattenfabrik in Röbel hervor und war früher selbst – wie die Supraphon in der CSSR auch – offizieller DMM-Lizenznehmer der Teldec gewesen. Optimal war nach dem Untergang der DDR, was die Herstellung von Kupferblanks anging, zunächst ein Konkurrent für unsere Firma. Als es dann eng wurde, haben sich wohl die beiden Parteien untereinander geeinigt. Wenn ich mich recht erinnere, haben sie sich wohl auch darauf geeinigt, mir den Zwischenhandel abzugraben, der zugegebenermaßen für unsere Firma ein attraktives Geschäft war, denn er brachte das nicht sehr renditeträchtigen Diamantschleifen durch Mischkalkulation wieder in die finanzielle Horizontale. Als unser Zwischenhandel mit Kupferblanks dann wegbrach, war ich ziemlich sauer. Dies war dann neben den Imponderabilien mit den Mitarbeitern aus der alten Teldec-Neumann-Zeit der zweite Hauptgrund dafür, nach zwei bis drei Jahren die mir vererbte DMM-Firma 2003 zu liquidieren. Es war eigentlich schon ein Jahr zu spät, um ohne Verluste aus der Sache herauszukommen. Wie im übrigen dieser Deal zwischen OK-Media und Optimal dann im Detail ausschaute, weiß ich nicht. Man redete darüber nicht offen. Jedenfalls galten auch Galvanik-Einrichtungen als Handelsobjekt. Und wo nun die alten Galvanik-Abteilungen aus Nortorf oder Röbel heute genau stehen und wo Kupferblanks heute noch für DMM hergestellt werden, entzieht sich auch meiner Kenntnis. Interessant bleibt allerdings, dass sich in Tschechien wohl heutzutage das Zentrum der verbliebenen DMM-Schallplattenfertigung befindet. Vom Ablauf her ist der Stand heute, dass ein DMM-Masteringstudio sich seine Kupferblanks entweder mit eigener Galvanik in Eigenregie herstellt oder selbst besorgt und Herr Lehmann mit seiner Firma den Schleifservice für die Stichelndiamanten anbietet. Und es spricht wohl für die damalige Fertigungsqualität von Neumann, dass die Schneidmaschinen technisch nach so langer Zeit noch heute präzise arbeiten.

Transkription erstellt am 24. Februar 2007



**Interview mit  
Heinz Borchard  
geführt am 25.04.2005  
im Museum Nortorf  
zum Teldec Schallplatten-Presswerk in Nortorf.**

*Heinz Borchard war Technischer Leiter der Teldec Press bis zum Verkauf an die WEA  
Eingetreten 1949, aktiv im Schallplatten-Presswerk der Teldec bis 1988:  
fast vierzig Jahre Berufs-Erfahrung im Schallplatten-Presswerk.*

Joachim Polzer: Herr Borchard, Sie waren der ehemalige Technische Leiter des Teldec-Presswerks, das dann später „Teldec Press“ hieß, als es selbstständig wurde, bis zum Verkauf an die WEA. Wie sind Sie zum Herstellungsprozess, zum Pressen von Schallplatten gekommen?

Heinz Borchard: Ja, das war ein großer Zufall, wenn man so will. Ich bin nach dem Kriege hier als Flüchtling gelandet. Meine Eltern sind hierher geflohen. Und dann hatte ich versucht, mit meinem Ingenieur-Studium weiterzumachen, das war ja noch nicht fertig. Und irgendwann kam mal jemand, der sagte: Mensch, geh doch mal dorthin. In Nortorf macht eine Schallplattenfabrik auf, das war 1949. – 1948 wurde in Nortorf die erste Schallplatte gepresst. Und im November 1949 bin ich dazugekommen und bin dann sehr gefördert worden von dem Herrn Direktor Flötgen aus Kassel, der vor dem Kriege in Berlin die Telefunken-Platte geleitet hatte. Die war damals im Hause der AEG in Hennigsdorf. Der hat mich dann nach Kassel geholt. Und dann haben wir mit der Entwicklung der Schellack-Pressmasse angefangen und hier in Nortorf als erstes die Schellackmasse-Fabrik gebaut. Und die ist im November 1951 in Betrieb gegangen.

Joachim Polzer: Man denkt ja immer, dass Schellack ein Stoff war, der vor allen Dingen in den zwanziger und dreißiger Jahren verwandt wurde. Aber die Schellackplatten-Herstellung ging auch noch zu Zeiten der Langspielplatte weiter?

Heinz Borchard: Ja. Und die Prognosen, die damals vom Phonographischen Verband gestellt wurden, die sagten eigentlich eine noch viel längere Lebensdauer der Schellackplatte voraus: Der Übergang von den Schellackplatten zur Vinyl-LP sollte sehr lange dauern; es standen ja noch so viele Schellack-Plattenspieler mit Stahlnadeln herum, die die neuen Vinylplatten nicht abspielen konnten. Mit dem Wirtschaftswunder kam es aber ganz anders: Mit einem Mal war es mit der Schellack-Platte aus. 1959 kam im Nortorf das Ende der Schellack-Plattenherstellung; der Markt verlangte nicht mehr nach der Schellack-Platte. Doch haben wir dann noch kurioserweise eine zeitlang weiter Schellack-Masse hergestellt. – Der Schellack selbst kam ja aus Indien; das ist ein Natur-Produkt der indischen Blattlaus. Diese Blattläuse leben auf bestimmten Bäumen und

scheiden dieses Harz auf den Blättern ab. Und von diesen Baublättern wird es dann mit Wärme abgelöst, abgeschmolzen und dann entstehen diese blättrigen Schellackteilchen, die man in der Branche dann „Blätter“ nannte. Und diese „Blätter“ haben wir dann hier zu einer Schellack-Pressmasse weiterverarbeitet und diese wieder nach Indien zurückgeliefert. Denn in Indien und in Afrika wurden ja noch für längere Zeit Schallplatten aus Schellack-Masse hergestellt, weil da die Elektrizität noch nicht so weit verbreitet war. Schellack-Platten konnte man ja rein mechanisch mit der Federwerks-Motoren, Stahladel-Membranen und Trichterverstärkern ohne Elektrizität in raumfüllende Töne verwandeln.

Joachim Polzer: Wie sah denn die gesamte Rezeptur der Schellack-Masse aus?

Heinz Borchard: Ja, ich habe hier das Rezept und auch die Kalkulation dazu. Also Schiefermehl war der größte Volumenanteil bei der Schellack-Masse gewesen. Dann gab es ja bei der Produktion einen erheblichen Abfall-Anteil, der beim Neu-Ansatz mit verschnitten wurde. Denn, wenn Schellack-Platten gepresst wurden, fiel ja der ganze Quetschrand ab, und Ausschuss-Platten gab es auch; die wurden wieder zermahlen und hinzugefügt. Und das allein machte 31 % in diesem Rezept aus. Und dann waren es noch 48 % Schiefermehl. Das waren die größten Mengenanteile: Schiefermehl und Verschnitt. 15 % Anteil machten zwei verschiedene Schellack-Sorten aus, 10% die eine; 5% die andere. Man gab noch zwei Harze hinzu: 1 % Copal-Harz und 3,2 % Vinsol-Harz. Copal-Harz und Vinsol-Harz waren beides Baumharze und kamen aus Amerika, waren also importierte Substanzen. – Dann war noch etwas Stearin drin (0,2 %) – und diese Stearin-Zugabe war schon eine spezielle Teldec-Entwicklung. Und zum Schwarzfärben schließlich noch 1,6 % Ruß.

Joachim Polzer: Wie hat man denn zu Kriegszeiten und unter Kriegsbedingungen die Produktion der Schellack-Masse bewerkstelligt, als Indien und Amerika als Lieferanten ausfielen?

Heinz Borchard: Ja, im Krieg ist eine Menge experimentiert worden. Ich hatte aus Kassel ein Labor-Buch, eine Labor-Kladde übernommen. Das war eigentlich unser ganzes Wissen. Im Krieg hat man versucht, das stand nun in diesem Buch, den Schellack zu ersetzen. Man hat alle möglichen Harze, die man auftreiben konnte, probiert - auch die ersten Kunststoffe schon. Man ist aber nie richtig zugange gekommen damit. Im Krieg musste man ja auch, wenn ich mich noch recht erinnere, wenn man eine neue Schallplatte kaufen wollte, eine Alte mitabgeben. In Kassel ist nach dem Krieg die alte AEG-Fabrik aus Berlin-Henningsdorf wieder gelandet. Das war die Isolierstoff-Fabrik der AEG, und die hatte bis zum Kriegsende in Berlin auch die Herstellung der Telefunken-Platte beherbergt. Von Kassel aus hat die neue, westdeutsche Isolierstoff-Fabrik nach dem Krieg geholfen, in Nortorf den Neustart der Schallplattenproduktion für Telefunken zu erbringen.

Joachim Polzer: Wie funktionierte denn eigentlich die Produktion der Schellackplatte, technisch gesehen im Presswerk?

Heinz Borchard: Der Schellack ist ja ein Thermoplast; wenn Sie den warm machen, wird er weich. Und genau das brauchen wir ja für die Schallplatteherstellung. Wenn Sie ihn in der Pressform wieder abkühlen, wird er fest und die Toninformation gefriert als Rillenform. Und der Schellack hat, wenn er geschmolzen wird, so viel Kraft, dass er das ganze Schiefermehl mit zum Fließen bringt und auf diese Weise bindet. Also: wenn Sie die Pressemasse auf 150° erwärmen, dann kann die Pressmasse fließen und in der Pressmaschine runter gekühlt wird die Platte wieder fest. Das Copal-Harz war ein zusätzliches Fließmittel und dieses Vinsol-Harz auch. Wir haben dann noch speziell ein bisschen Stearin hinzugefügt, damit sich die Platten von der Press-Form, von der Matrize wieder lösen. Der Hauptgrund für die Ablösung der Schellackplatte durch die LP lag dann allerdings darin, dass die Vinyl-Platte wesentlich besser klang als die Schellackplatte.

Joachim Polzer: Die Spieldauer der Schellack-Platte betrug er nur fünf bis acht Minuten. Bei der LP verdreifachte oder vervierfachte sich dann die Spieldauer pro Plattenseite.

Heinz Borchard: Das Ganze kam ja aus Amerika. Und die amerikanischen Vinyl-Rezepturen, die wir dann auch zunächst eingesetzt hatten, die behagten uns gar nicht. Wir sind dann sehr schnell dazu übergegangen, auch wieder von Kassel aus, die Vinyl-Masse selber zu entwickeln. Und das ist auch für Nortorf schließlich ein großes Geschäft geworden, denn wir haben die dann exportiert, unsere gute Langspielmasse, bis nach Amerika hin, wegen der anerkannt guten Qualität.

Joachim Polzer: Und was machten die anderen Presswerke?

Heinz Borchard: Die haben alle selber hergestellt. Da hatte jeder sein Geheimrezept, jeder sein Verfahren.

Joachim Polzer: Was war denn an der Teldec-Vinylmasse so besonders? Was war sozusagen "das Geheimnis" des Nortorfer Vinyls?

Heinz Borchard: Ja, wir bekamen damals auch einige Patente auf diesem Gebiet. Wir haben bei Vinyl einen besonderen Sabilisator eingesetzt. Das PVC ist thermisch instabil: Wenn Sie es über eine längere Zeit thermisch behandeln, dann zersetzt es sich. Und um das zu verhindern, gibt es einen Stabilisator. Aber diese Stabilisatoren haben in der Regel auch das Grundgeräusch verschlechtert. Und wir haben ein Verfahren gefunden, einen Stoff gefunden, bei dem das nicht der Fall war. Deswegen hatten wir gleich eine Langspielmasse mit einem ausgezeichneten Grundgeräusch. Und das war dann eigentlich auch recht bald bekannt überall in der Branche. Daher kamen eben die Chancen, unsere Vinyl-Pressmasse auch anderen Leuten zu verkaufen.

Joachim Polzer: Ihr Einstieg war also die Chemie?

Heinz Borchard: Ja, obwohl ich eigentlich Maschinenbauer bin. So hatte ich auch eine ganze Zeit lang das Konstruktionsbüro hier in Nortorf geleitet. Und in dieser Zeit haben wir dann auch Sachen für die Galvanik konstruiert und gebaut. Aber direkt mit der Herstellung in der Galvanik-Abteilung war ich nicht so betraut.

Joachim Polzer: Wie viele Mitarbeiter hatte dann das Werk in Nortorf hier?

Heinz Borchard: Also die Teldec-Belegschaft stieg an in den sechziger Jahren bis auf 1200 Leute in der Hauptsaison. Die Hauptsaison waren immer die Monate vor Weihnachten. Da war immer High-Life hier, weil die Leute zu Weihnachten immer viele Schallplatten verschenkten, gerade Weihnachtsplatten und auch Klassik. Beides ging immer besonders gut.

Joachim Polzer: Man leistete sich also im Presswerk eine eigene Geräte-Entwicklungsabteilung?

Heinz Borchard: Ja, wir haben in den ersten Jahren fast alles selber gebaut. Wir haben selten etwas fertig kaufen können, später wurde das dann anders. Aber in den ersten Jahren habe ich als Leiter der Entwicklungsabteilung die ganzen Pressen und auch die Massefabrik gebaut und alles was da so kam – bis hin zur Bildplatte. Auch die Bildplatten-Automaten haben wir hier selber entwickelt und gebaut. Wir hatten hier also einen ziemlichen Entwicklungs-Aufwand nebenbei.

Joachim Polzer: Gibt es denn in den sechziger Jahren, bei der Einführung der Stereophonie, besondere Herausforderungen?

Heinz Borchard: Ja, ganz große für uns; das ist öffentlich nicht bekannt. Durch die Einführung der Stereophonie waren die Rillen ja nicht mehr konstant tief sondern eben auch unterschiedlich tief, je nachdem: Wenn in beide Flanken rein geschnitten wurde, war da ja ein Buckel auf der Matrizen, eine Erhöhung. Und das ist fürs Pressen eine ganz schwierige Sache gewesen, im Anfang. Da gab es weltweit Diskussionen: Wie bekommt man das in den Griff? Das nannte man dann mit dem schönen englischen Begriff: "Stereo Scratches". Denn, wenn sich die Platte von der Matrize löst, tritt eine geringfügige Schrumpfung (Schwindelung) ein. Dabei können quer zu den Rillen Schrammen entstehen, die hörbar waren. Da hatten wir ganz schön zu kämpfen, bis das richtig lief. Die Stereophonie hat sich dann aber ganz schnell durchgesetzt.

Joachim Polzer: Ende der sechziger Jahre kamen dann die Bildplatte und später das DMM.

Heinz Borchard: Erst kam die Bildplatte und, später am Ende der siebziger Jahre, kam dann DMM. Denn die Direkt-Schnitttechnik in Kupfer für Schallplatten war für uns ja eigentlich ein "Abfallprodukt" aus der Bildplattenentwicklung.

Joachim Polzer: Wann sind Sie denn zum ersten Mal mit der Idee konfrontiert worden, dass nicht nur Schallerzeugnisse in Nortorf produziert werden sollen, sondern auch visuelle Produkte.

Heinz Borchard: Das war wohl Mitte der sechziger Jahre. Das war für uns in sofern eine überraschende Belastung. Da waren wir nicht drauf vorbereitet, auch personalmäßig nicht. An Entwicklungskräften mangelte es am Anfang. Und wir mussten alles nebenbei machen, zunächst, bis die Sache so ins Laufen kam, dass man doch dafür auch Leute zusätzlich einstellen konnte und musste. Und später wurde dann für die Bildplatte zum ersten Mal in Kupfer geschnitten - und davon abgeleitet hat man am Ende der siebziger Jahre dann gesagt, jetzt machen wir das auch für die Analog-Schallplatte.

Joachim Polzer: Die TED-Bildplatte wurde ja exklusiv in Berlin gemastert. Wie sah das denn später mit der DMM-Schallplatte aus, wo wurde denn die gemastert?

Heinz Borchard: Wir haben später alles hier in Nortorf geschnitten; das ist dann zum Schluß alles nach Nortorf gekommen. Zunächst wurden Schallplatten für die Teldec ja in Hamburg geschnitten und in Berlin. Und beides haben wir nachher nach Nortorf geholt. Beim Kupfer-Mastering für die DMM-Schallplatte wurde immer vom Magnetband gearbeitet. Die TED-Bildplatten sind allerdings nie hier, sondern nur in Berlin geschnitten und gemastert worden.

Joachim Polzer: Was war denn in Nortorf bei der TED-Bildplatte die Press-Vorlage?

Heinz Borchard: Wir bekamen hier die fertig geschnittene Lackfolien und später die Kupferfolien. "Folie" haben wir es nur so genannt, denn das war ein stabiler Metall-Träger mit Kupferbeschichtung - und auch die Lackfolie war ja eigentlich unflexibel. Und in diese Kupferbeschichtung hinein war dann in der Spätphase der Bildplatten-Produktion die Spur aufgezeichnet. Und dann ging hier der galvanische Prozess los.

Joachim Polzer: Und der sah wie aus?

Heinz Borchard: Der galvanische Prozess bei der TED-Bildplatte war der gleiche wie bei der DMM-Schallplatte: Es wurde ein Negativ davon abgezogen und dann konnten wir direkt davon pressen. Letztlich war das dann die Beseitigung eines Jahrzehnte lang bestehenden Vorurteils: Es wurde immer gesagt, dass das direkte Schneiden in Metall beim Mastering-Prozess nicht gehen würde. Weil angeblich der Stichel nicht so geschliffen werden könne, damit er diese Windungen mitmacht. Nach den Kenntnissen aus der spanabhebenden Metallbearbeitung war das wohl auch richtig. Aber die Schneiddiamanten erhielten einen ganz besonderen Anschliff, ein spezielles Kupfer wurde entwickelt und auf einmal ging es doch! Es ging sogar mit einer hervorragenden Qualität. Durch die DMM-Technik wurde das Gerundgeräusch der Schallplatten erheblich reduziert.

Joachim Polzer: Wie sah denn die Rezeptur oder die Bezugsquelle bei der TED-Bildplattenfolie zur Replizierung von TED-Bildplatten aus?

Heinz Borchard: Wir haben in den ersten zwei bis drei Jahren, Mitte der sechziger Jahre, überlegt und versucht, was machen wir denn nun: Eine eigene Folienfabrik aufmachen, das konnten wir aus finanziellen Gründen nicht, denn das hätte ja Millionen gekostet. Und die Erfahrung, wie man so eine Folie produziert, die hatten wir natürlich auch nicht. Und dann hatten wir zunächst versucht, mit der BASF irgendwie zu kooperieren, aber das ging nicht so richtig. Schließlich sind wir an die Farbwerke Hoechst gekommen in Genndorf und die waren sehr aufgeschlossen, gemeinsam in Genndorf diese Folien für die TED-Bildplatte zu entwickeln. Das war dann eine speziell zu produzierende Folie, die leicht antistatisch ausgerüstet werden musste, weil das Ding sich sonst so elektrostatisch aufgeladen hätte, dass es nicht funktioniert hätte. Denn die Folie hätte sonst einerseits zu viel Staub angezogen und wäre andererseits auch nicht „geflogen“ auf dem Luftpolster im Abspielgerät bei 1500 Umdrehungen pro Minute. Und das war eigentlich das Hauptproblem. Die Farbwerke Hoechst haben sehr sehr schön mit uns zusammengearbeitet und in ihren Labors dort in Genndorf das dann nach unseren Vorstellungen zusammengemixt und fertiggestellt und sie sollten schließlich nachher auch der Lieferant bleiben.

Joachim Polzer: Was zeichnete denn in diese Folie außer ihrem antistatischen Verhalten noch aus?

Heinz Borchard: Die Bedingungen waren: Sie musste als Thermoplast mechanisch gut verformbar sein, bei möglichst nicht so hohen Temperaturen. Sie musste aber auch fest genug sein, um die mechanische Abtastung auszuhalten. In die Folie waren dann spezielle Gleitmittel eingebaut, zusätzlich wurden auch Weichmacher verwandt, die die Folie flexibel halten sollten, aber das Problem für uns waren eigentlich die Gleitmittel, die wir brauchten, damit der TED-Abtaster gut drauf gleiten konnte auf dieser PVC-Folie. PVC ist ja an und für sich stumpf. Wir mussten also dafür sorgen, dass die Oberfläche gleitende Eigenschaften bekommt. Und sowohl die Weichmacher wie auch die Gleitmittel haben ja die Eigenschaft, dass sie an die Oberfläche wandern und dort dann durch ihre Diffusion einen Oberflächenbelag bilden. Und das ist ja heute das, was uns beim Abspielen von TED-Bildplatten Schwierigkeiten bereitet. Diese Gleitmittel und Weichmacher setzen sich dann am Abtaster fest. Und deswegen wird der Abtaster ja nach jedem Abspielen mit einer Schleifscheibe im Abspielgerät gereinigt.

Joachim Polzer: Am Ende der Bildplattenentwicklung wurde dann also die Direktschnitttechnik in Kupfer auch für die Schallplatte, für die Analogplatten umgesetzt?

Heinz Borchard: Das war ein toller Erfolg, ja. Und auch heute noch gibt es ja noch mehrere Fabriken, die LPs herstellen und die arbeiten ja noch alle mit dem DMM-System. Das ist spontan eingeschlagen, weltweit; alle haben das von Neumann gekauft. Neumann war ja mit der Teldec liiert und die haben zuvor auch bereits die Schneidegeräte gebaut für die Lackfoliensreiber.

Joachim Polzer: Können sie in kurzen Zügen kurz die traditionelle galvanische Methode erläutern?

Heinz Borchard: So eine geschnittene Lackfolie ist ja von sich aus nicht elektrisch leitfähig. Und, wenn man galvanisch etwas replizieren wollte, dann musste man das zunächst chemisch versilbern, damit eine elektrische Leitfähigkeit gegeben war. Anschließend wurde erst Kupfer, später dann auch Nickel, galvanisch darauf niedergeschlagen. Anschließend wurde der Niederschlag von der Folie getrennt, und dann hatte man ein Negativ, mit dem man hätte pressen können. Aber: wenn diese Matrizen dann kaputt gegangen wäre, dann hätte man keinen neuen galvanische Abdruck mehr machen können. Man hätte zwar neu überspielen können, aber der direkte galvanische Herstellungsprozess war dann unterbrochen. Zudem wäre eine Neuüberspielung vom Tonband in eine neu zu schneidende und zu kontrollierende Lackmatrize zeitaufwändiger und viel teurer geworden. Deswegen hat man von dem ersten Negativ galvanisch wieder ein Positiv gezogen und anschließend wieder ein Negativ und damit wurde dann gepresst. Das war der klassische Weg der Galvanik mit Vater, Mutter und Matrize, wobei die Matrize auch Stamper genannt wurde. Bei der Kupferfolie war das dann anders. Die hielt noch nach der Abtrennung vom Negativ und ging nicht kaputt im Gegensatz zur empfindlichen Lackfolie. Man konnte also von dieser Kupferfolie verschiedene und mehrere Matrizen direkt herstellen. Das war schon ein großer Fortschritt gewesen, auch im Bezug auf die Schnelligkeit. Denn, wenn eine Neuauflage gestartet werden sollte, dann wollte man ja so schnell wie möglich die Platten im Handel haben. Und das hat damals vor dem Kupferschnitt, also in den fünfziger und sechziger Jahren, noch Tage gedauert, bis die ersten fertigen Platten das Presswerk verlassen konnten. Denn der Vater brauchte 15 oder 16 Stunden im Bad; die Mutter wieder 12 oder 14 Stunden und die Matrizen auch sechs bis acht Stunden. Und dann ist man schon am vierten Produktionstag und hatte noch keine Schallplatte gepresst! Das ist dann alles nachher schneller geworden, zunächst mit der Einführung von Nickel statt Kupfer im galvanischen Bad. Und mit dem direkten Kupfer-Schnitt ging es dann rucki-zucki.

Joachim Polzer: Die Amerikaner haben ja in den vierziger Jahren vor der galvanischen Herstellung des Vaters Gold statt Silber zur ersten Leitfähigkeit genommen.

Heinz Borchard: Ja, das wurde wohl auch gemacht. Hier in Nortorf wurde chemisch versilbert und es wurde mit Silbernitrat in einer Reduktionslösung gearbeitet, um einen ganz hauchdünnen Belag aus Silber zu erhalten, der dann eben eine elektrisch leitfähige Oberfläche bereitete, um anschließend galvanisch vervielfältigen zu können.

Joachim Polzer: Wann haben Sie das Werk verlassen? Wann wurden Sie pensioniert?

Heinz Borchard: Das war 1988 und es war dann auch zufällig das Ende der „Teldec Press“. Also zuerst einmal empfand ich das damals als Glücksfall, dass ich ausscheiden konnte. Zu diesem Zeitpunkt wusste ich noch nichts von dem Verkauf an Warner-WEA. Aber als dann die

Übernahme passierte, da habe ich zu mir insgeheim gesagt: Was für ein Glück, dass ich hier weg bin! Was danach kam, das wäre für mich nichts mehr gewesen. Ich wäre zwar der technische Leiter dort geblieben, aber die ganze Atmosphäre hatte sich verändert, weil man anschließend seitens der WEA sehr viel hier hereinredet hat, so insgesamt. Das Presswerk in Nortorf musste sehr viel machen, was sie eigentlich nicht machen wollten und was auch nicht hierher passte. Und die ganze historische Entwicklung wurde dann auch gleich mitvergessen. Und das war dann nicht so ganz das, was ich persönlich wollte.

Joachim Polzer: Aber auch Warner und die WEA wollten Schallplatten pressen...

Heinz Borchard: Ja schon, aber die Warner hatte ja ihr eigenes Press-Werk in Ahlsdorf.

Joachim Polzer: Die WEA wird dann ja sehr stark mit Rationalisierungsmaßnahmen gearbeitet haben, oder?

Heinz Borchard: Ja, rigorose Rationalisierungen mussten ja kommen und die kamen dann auch, allerdings auch schon vor der WEA-Übernahme. Wir sind bis zu meinem Ausscheiden 1988 hinuntergefahren auf etwa 480 Mitarbeiter, haben also die Belegschaft quasi halbiert und damit dann allerdings im Anschluss weitaus mehr Schallplatten hergestellt, als mit den ehemals 1200 Mitarbeitern. Diese Entlassungen hatten damals aber eigentlich niemanden wehgetan. Denn hier waren ja sehr viele Flüchtlinge nach dem Krieg beschäftigt und die waren natürlich erst einmal froh, dass sie zunächst eine erste Arbeit hatten. Und schließlich haben sie dann in ihrem alten Beruf wieder Fuß gefasst und sind dann aus Nortorf weggezogen, viele nach NRW. Das war also nicht so schmerzhaft gewesen. Heute sehen die Dinge hier anders aus, wenn man in die Betriebe schaut. Wenn heute rationalisiert wird, dann tut das ja immer fürchterlich weh.

Joachim Polzer: Ab wann widmete sich die „Teldec Press“ der neuen CD-Einwicklung?

Heinz Borchard: Als ich 1988 hier aufhörte, wurden noch Langspielplatten gefertigt. Die erste CD-Fabrikation habe ich noch aufgebaut, mit sechs Maschinen im Jahre 1986. Wir haben erst sehr gezögert, ob wir die 1983 von Philips und Sony vorgestellte CD übernehmen sollten und warteten zunächst ab, weil das Ganze war damals ja ein wahnsinnig teures Anliegen gewesen. Alleine das Mastering-Verfahren! Wir hatten bereits eine Verbindung nach Schweden auf dem Analog-Schallplatten-Gebiet mit der schwedischen Firma Toolex-Alpha. Von denen hatten wir die LP-Pressautomaten geliefert bekommen. Und die entwickelten jetzt auch einen Pressautomaten für die CD - und deren Gerät war für uns durchaus logisch und durchdacht, viel kleiner, nur noch halb so groß wie all die anderen und so weiter. Und wir haben dann zusammen mit ihnen einen Vertrag gemacht und gesagt: Liefert uns fünf oder sechs Stück noch in der Entwicklungsphase, wir werden die mich Euch zusammen erproben und anschließend machen wir mit denen weiter. Mit diesen Maschinen haben wir unsere CD-Produktion begonnen und zwar auf jener Fläche, auf der zuvor die Bildplatten-Fertigung stand. Das war ein Reinraum und



den brauchte man ja auch bei der CD-Herstellung. Damit konnten wir diesen Reinraum weiter nutzen und bekamen dort sechs Maschinen hinein. Hätten wir die gleiche Maschinengröße wie einst bei Philips oder wie in Langenhagen übernommen, dann wäre da nur die Hälfte der Maschinen hinein gegangen, denn das waren ja am Anfang Riesen-Maschinen gewesen. Schließlich fing man bei der WEA in Ahlsdorf auch damit an, mit den Maschinen dieser schwedischen Firma zu arbeiten, die ihren Sitz in Stockholm hatte. Und die haben dann von Ahlsdorf aus schließlich einen so genannten „Monoliner“ gemacht und damit weitere Arbeitsprozesse zusammengekoppelt. Und diesen „Monoliner“ haben sie dann auch – nach der WEA-Übernahme – nach Nortorf gebracht, als ich also schon weg war. Bereits kurz danach war das dann alles überholt und jetzt gibt es nur noch diese Riesen-Maschinen, die komplett vollautomatisch arbeiten. Und die Toolex-Alpha ist jetzt völlig raus aus dem Geschäft.

Joachim Polzer: Also auch auf diesem Gebiet eine beschleunigte Rationalisierung der Arbeitsabläufe, nur noch ein Schichtleiter und jemand der die Vorräte nachfüllt...

Heinz Borchard: Ja, da läuft ein Mensch im Maschinenpark herum, mehr nicht. Die Maschinen laufen komplett vollautomatisch. Auch die Prüfungen, und das hatten wir damals gar nicht für möglich gehalten, laufen jetzt so, dass mit einem Scan die gesamte Oberfläche geprüft wird und auch das alles ganz automatisch vor sich geht. Heute läuft das CD-Presswerk in Nortorf unter eigener Regie mit 140 bis 180 Mann insgesamt. Und diese Reduktion von knapp 500 Mitarbeitern auf dann so um die 150, das tat dann in den neunziger Jahren für Nortorf auch wirklich weh. Denn als ich weg war, sind dann viele Leute auch gegangen worden mit zum Teil hohen Abfindungen. Schließlich war man froh, dass man das Werk überhaupt noch als Betrieb hier halten konnte, denn eigentlich war zunächst eine komplette Schließung geplant. Die WEA wollte Nortorf schließen; es gab große Proteste in der Stadt. Jedenfalls bin ich ganz überrascht, dass es sich bis heute so gut als Massenfertigung von CDs und DVDs gehalten hat. Denn das hätte ich damals nicht gedacht. Dieses heute unabhängige CD-Presswerk hatte kein eigenes Repertoire. Warner ist seit 1993/1994 weg. Warner hat sich zunächst nach Ahlsdorf zurückgezogen und dort konzentriert. Aber auch Ahlsdorf ist inzwischen auch verkauft. – Also ich persönlich staune ja, für welchen Preis heute CDs hergestellt werden müssen. Das hätte ich damals für unmöglich gehalten.

Joachim Polzer: Wenn man die heutigen, doch bei Massenaufgaben sehr geringen Preise für die Herstellung von optischen Speicher-Discs vergleicht, mit dem, was damals die Herstellung einer Schallplatte gekostet hat...

Heinz Borchard: Bei den üblichen Auflagen rechnete man damals mit 1,50 DM pro LP an Herstellungskosten, also ungefähr 1,20 DM für die LP selbst – plus dann noch die Ausstattung wie Hülle und Druck und so weiter.

Joachim Polzer: Also wieder dieser Faktor von 10, dass also sowohl nur noch 10 bis 15 % der Belegschaft beschäftigt sind und die Produkte auch nur noch 10 oder 15 % kosten, gleichzeitig erhöht sich aber der Ausstoss um den Faktor 10 bis 15 – sensationelle Produktivitätszuwächse sind das.

Heinz Borchard: Ja, das ist schon wirklich erstaunlich. Ich hab keine Ahnung, wie die das heute machen.

Joachim Polzer: Zurück zur Schallplatte: Wo hatten Sie eigentlich damals diese Lackfolie her bezogen?

Heinz Borchard: Die kamen aus Amerika. Diese Lackfolien zum Mastering von Schallplatten wurden von zwei großen Firmen in Amerika hergestellt, die hatten dafür quasi ein Monopol. Das war die TRANSCO und die AUDIO, so hießen die. Alle hatten dort kaufen müssen. Und das hatte uns natürlich auch nicht sehr behagt, gerade unter den Bedingungen der Nachkriegszeit; denken Sie an den Wechselkurs zwischen DM und Dollar in den fünfziger und sechziger Jahren! Und nach dem Krieg in Kassel hatten wir dann auch gesagt: Lackfolien kann man auch selber herstellen.

Joachim Polzer: Wie?

Heinz Borchard: Na, man kauft sich eine Aluminiumscheibe, lackiert die und schneidet sie. Bloß, ganz so einfach ist diese Sache natürlich nicht. Wir haben das dann soweit gebracht, dass wir schließlich die ganzen Lackfolien für die 17 cm Singels dann in Nortorf selbst hergestellt haben. Das ist aber nie richtig publik gemacht worden; man hat so etwas nicht laut gesagt. Aber, wir wollten zunächst noch weiter, denn wir wollten dann auch die Lackfolien für die großen Schallplatten machen und unsere Lackfolien auch noch frei verkaufen, als Konkurrenz für die Amerikaner. Dazu ist es dann aber nicht mehr gekommen. Und zwar aus folgendem Grund: Der Lack der Lackfolie ist Nitrozellulose-Lack. Und die ganze Anlage, die man für eine größere Produktion brauchte, hätte vollkommen explosionsgeschützt gebaut werden müssen. Und daran ist das Ganze dann gescheitert. Und dann haben wir nur für unseren eigenen Gebrauch im Keller die 17 cm Folien alle selber produziert. Wir hatten so eine Schleudermaschine, in der Mitte kam ein Tropfen Lack hinein, das Ding rotierte und schleuderte die Lackmenge mit einer gleichmäßigen Schicht nach außen. Die Scheibe wurde anschließend schnell ausgehärtet und konnte geschnitten werden. Diese Lackfolien durften andererseits aber auch nicht sehr alt werden, denn wenn dieser Lack alterte, dann ging der nicht mehr so gut zu schneiden. Insofern bot sich eine räumlich dichte Produktion vom Lackfolien in der Nähe von Schneidereinrichtungen wirklich an.

Joachim Polzer: Sie hatten also in Nortorf sowohl eine Single-Strecke als auch eine LP-Strecke in der Produktion?

Heinz Borchard: Bei den LPs gab es ja, neben der 30 cm LP, auch die 25 cm LP, zumindest am Anfang. Später war der 30 cm Durchmesser ja der Standard bei den LPs.

Joachim Polzer: Man hatte den Eindruck, dass die Schallplatten früher dicker waren?

Heinz Borchard: Ja, im Anfang waren die Schallplatten dicker. Dadurch waren sie natürlich auch steifer. Und dann kamen die großen Spar-Experten: Mach Sie doch dünner, dann kosten sie weniger Geld! Und dann kam auch diese Erfindung aus Amerika, das "Groove-Guard-Profil", wonach die Rillen durch den dünneren Teil in der Mitte der Platte besser geschützt waren, weil die Rillen nicht mehr aufeinander lagen, wenn sie etwa auf einem Platten-Wechsler oder sonstwie aufeinander stapelten. Dadurch wurde die Platte auch leichter und auf diese Weise hat man dann auch Material gespart, sehr praktisch. Sozusagen ein Wulst außen und am Innenring. Das war eigentlich eine sehr vernünftige Entwicklung.

Joachim Polzer: Und wie denken Sie jetzt an diese ganze TED-Bildplatten-Zeit zurück?

Heinz Borchard: Das war eine sehr aufregende Zeit, aber auch sehr belastend: zeitlich und nervlich belastend. Wir waren ja Stunden um Stunden in dieses Projekt eingespannt. Ich bin zu dieser Zeit bestimmt zweimal im Monat nach Berlin geflogen. Und alles neben dem normalen Job, denn es sollte ja hier weiterlaufen. Das war eine ziemliche Belastung. Aber später waren wir dann doch froh, dass wir diese ganzen Anlagen und Maschinen schließlich noch irgendwie weiter nutzen konnten, zum Beispiel diese ganze Bildplattenfabrik mit den neun Pressen. Die haben wir später für ein paar Jahre noch gut für andere Dinge weiter benutzt und haben damit z.B. Prägearbeiten für andere Firmen in Lohnarbeit durchgeführt. Den Reinraum konnten wir am Ende, wie schon erwähnt, auch für die CD-Produktion weiter benutzen. Und wir haben dann durch die TED-Bildplatte auch die Direkt-Kupferschnitt-Technik beim Mastering bekommen. Und das tat uns gut, sonst wäre die TED-Entwicklung schon ein wenig traurig gewesen.

Joachim Polzer: Warum glauben Sie, dass die TED-Bildplatte letztlich nichts wurde?

Heinz Borchard: Weil Philips mit dem Slogan kam: berührungslose Abtastung. Mit dem Laserstrahl berührungslos abgetastet, kein Verschleiß und keine Beschädigung. Denn unsere Bildplatte war ja nun einmal sehr empfindlich. Wenn ich daran zurück denke: diese aufwändige Verpackung mit dem Spezialpapier, um ja kein Kratzer darauf zu hinterlassen!

Joachim Polzer: Sie führen das Scheitern von TED vor allen Dingen darauf zurück, dass sich die Idee mit der "berührungslosen Abtastung" in den Köpfen festgesetzt hatte und sofort einleuchtete. Aber auch Philips brauchte 10 oder 12 Jahre, bis sie es nach der ersten Vorführung 1972 schließlich als fertiges Produkt mit Repertoire auf dem Markt hatten?

Heinz Borchard: Aber heute ist es nicht mehr wegzudenken. Es ist bei der Scheibe mit berührungsloser, optischer Abtastung geblieben, und die ganze Digitaltechnik hat sich ja nun durchgesetzt. Die optische Disk ist ja auch sehr schnell zu vervielfältigen. Zweimal Klatsch und alles ist fertig.

Joachim Polzer: Was waren das denn für Prägearbeiten, die Sie dann auf den TED-Pressmaschinen gemacht haben, als es mit der TED Bildplatte vorbei war, aber die Prägemaschinen noch herumstanden in dem Reinraum?

Heinz Borchard: Das war für amerikanische Firmen zum Beispiel, die diese Präge-Maschinen für ihre Zwecke nutzen konnten. Mit diesen TED-Maschinen wurden zum Beispiel Fresnell-Scheiben geprägt, mit denen man Licht brechen bzw. streuen konnte; oder es wurden Hologramme geprägt, diese Bilder, die man von verschiedenen Seiten aus plastisch betrachten konnte. Die Hologramme wurden auch auf eine Matritze gebracht, auf eine Nickelmatrize, und wurden anschließend geprägt.

Und für amerikanische Firmen haben wir dann auch 30 cm große Datenträger gemacht. Da waren dann Bilder drauf, Arbeitsanweisungen, Lagerhaltungsvorschriften und Einbauvorschriften. Das war alles für Automobilkonzerne. Was daraus geworden ist, weiß ich nicht. Das wurde dann mechanisch geprägt, genau wie die Bildplatte, aber eben mit 30 cm Durchmesser, jedoch war es von der Spezifikation keine TED-Bildplatte mehr. Wir hatten den Amerikanern dann bei der eigenen Entwicklung solcher Maschinen geholfen, denn die hatten ja solche Maschinen nicht. Und bei uns standen diese Maschinen nun mal als Überreste der Bildplattenentwicklung herum und die Amerikaner waren ganz begeistert davon. Die haben schließlich auch viel Geld für das Know-How hier gelassen, so dass es letztenendes sehr lukrativ für uns war.

Joachim Polzer: Das sind ja ganz neue Perspektiven, über die man noch nirgendwo sonst etwas gelesen hat!

Heinz Borchard: Aber ich weiß nicht, was daraus geworden ist. Ich glaube, letztendlich ist nichts daraus geworden. Denn die Digitaltechnik oder die optische Speichertechnik, die danach kamen, waren ja überlegen. Da ist bestimmt nichts draus geworden. Aber es war natürlich schon beruhigend für uns im Presswerk, dass es nach dem Flop im Konsumentenmarkt bei der TED-Bildplatte, es dann noch Bedarf für unsere Maschinen gab.

Joachim Polzer: Ist denn niemand sonst darauf gekommen, dass der Flop im Konsumentenmarkt vielleicht auch mit dem mangelnden Programmangebot zu tun haben könnte?

Heinz Borchard: Damit hatten wir als Presswerks ja nun nichts zu tun. Aber ich weiß natürlich durch die damaligen Vorgespräche, dass das von Anfang an immer ein großes Streitthema war. Die einen haben gesagt, es müssen schon 60 Minuten Spielzeit seien. Die andern haben gesagt:

Filmlänge anderthalb Stunden muss sein. Die dritten haben gesagt: 10 Minuten ist vollkommen genug. Ja, wer hatte eigentlich recht? Ich weiß es nicht.

Joachim Polzer: Nach vom heutigen Wissensstand aus hat sich doch aber durchgesetzt, dass Menschen sich einen Spielfilm in voller Länge gerne ohne Unterbrechung anschauen möchten.

Heinz Borchard: Ja, aber bei der TED Bildplatte sollte die Entwicklung auch noch weitergehen; es gab auch schon Pläne zu einer 30 cm TED-Bildplatte, bei der 60 Minuten auf jeder Seite Spielzeit vorgesehen waren. Mir hatte es damals eigentlich eingeleuchtet, was die Kollegen damals gesagt hatten, mit der 10-minütigen Spielzeit. Das war für viele Anwendungsbereiche gut und ausreichend: Instruktionfilme, Schulungsfilme und so in diese Richtung, dafür war es richtig gut. Auch für diese Filme in Reisebüros oder für diese Sportfilme. 10 Minuten Ausschnitt aus einem Fußballspiel und so weiter...

Joachim Polzer: Man dachte ja, dass man über's Wochenende Fußballspiele filmisch zusammenfasst und am Montag dann der Bild-Zeitung beiliegt...

Heinz Borchard: Ja, das hatte man damals von uns erwartet. Ich war ja persönlich damals auch in Ahrensburg bei Axel Springer, bei der „Hör Zu“. Nur: Das wäre auf diese Weise nie gegangen, mit einer Prägedauer von etlichen Sekunden. Das hätte man dann im Rotationsverfahren machen müssen, wie beim Zeitungsdruck. Man muss den Thermoplasten ja zunächst erst einmal umformen und ihn wieder erstarren lassen, einfrieren. Und das dauert Zeit. Wir haben natürlich versucht, mit ich weiß nicht wie hohen Drücken, kalt zu prägen, um die Presszeit zu verkürzen. Aber es ging einfach nicht. Der Thermoplast federt elastisch zurück. Es hätte gehen sollen, aber es ging nicht.

Joachim Polzer: Ich habe auch gehört, dass vor allen Dingen die mechanische Belastung durch den Passetransport und die mechanische Beanspruchung beim Beilegen zu einer Tageszeitung die Probleme gewesen sein sollen.

Heinz Borchard: Das war auch ein Punkt. Die Bildplatte ist an der Oberfläche ja sehr empfindlich. Wenn Sie da auch nur mit einem Stück normalen Papier darüber wischen, dann haben Sie schon genug Schrammen gemacht, die beim Abspielen stören. Und das heißt: so einfach in die „Hör Zu“ reinstecken, das wäre sicher nicht gegangen. Es musste also schon zumindest eine Tasche darum herum. Und diese Tasche, so wie wir sie bei der TED-Bildplatte hatten, ist ja innen auf der bespielten Seite aus einem Spezialpapier. Das ist also ein Duplexkarton, den wir zusammen entwickelt haben mit der Firma Kämmerer in Osnabrück; das ist eine große Papierfabrik. Dieser Duplexkarton ist also ein Papier, bei dem die einzelnen Fasern senkrecht stehenden, wie bei einer Bürste - und dann passiert auch nichts, auf dieser weichen Bürste. Nur dann, wenn die Fasern quer stehen wie bei einem normalen Papier, wird das dann für die TED-Bildplatte

gefährlich. Und dieses Spezialpapier war auch nicht ganz billig. So einfach nackt in die „Hör Zu“ rein schmeißen, dass wäre wirklich nicht gegangen....

Joachim Polzer: Haben Sie eine Chance gesehen, bei der Bildplatten-Herstellung doch noch eine schnelle Rotation hinzubekommen?

Heinz Borchard: Also nach unserer Kenntnis, die wir damals hatten, ging es nicht. Da hätte also irgend einer eine wirklich tolle, neue Idee haben müssen. Wir hätten einen anderen Werkstoff nehmen müssen, der sich kalt verformen lässt. Das wäre eine Entwicklungsarbeit gewesen, die wir damals nicht hätten leisten können. Philips hätte so etwas vielleicht leisten können, mit ein paar 1000 Leuten in der Entwicklung.

Joachim Polzer: Wie viele Pressen hatten Sie für die TED-Bildplatte?

Heinz Borchard: Wir hatten neun Pressen im Nortorf und zwei Pressen in Japan. Die Japaner haben mit uns in Lizenz gearbeitet und haben dann auch zwei Pressen von uns bekommen. Die Portierung zu NTSC haben die Japaner wohl selber gemacht. Sanyo und King Records hatte ja schon früher mit Telefunken zusammengearbeitet und Schallplatten zusammen gemacht. Wir hatten hier wochenlang zwei japanische Ingenieure im Nortorf. Was die beiden sofort perfekt gelernt hatten, war "Jägermeister" und "very wichtig". Das waren zwei Burschen, und wir haben nur gestaunt, wie schnell die „von kapeng“ waren. Mit welcher Gründlichkeit alles dreimal hinterfragt wurde. Es wurde also nicht zufrieden einfach alles aufgeschrieben, die kamen immer wieder und wieder und fragten: "Wie war das genau?" Die wollten wirklich das Prinzip verstehen und waren beide wirklich ganz kundig und neugierig.

Joachim Polzer: Und die Pressmaschinen für Japan?

Heinz Borchard: Die haben wir hier gebaut und dann nach Japan verschifft. Zunächst lieferte Hoechst die Folie auch für Japan. Was dann daraus geworden ist, das weiß ich nicht.

Joachim Polzer: Und was war in Nortorf so in etwa Ihr Tagesausstoß an TED-Bildplatten mit diesen neun Pressen?

Heinz Borchard: So ein paar 1000 am Tag.

Joachim Polzer: Also 200 bis 300 Stück pro Maschine pro Tag?

Heinz Borchard: Presszeit zwar damals 12 bis 18 Sekunden, so in diese Richtung. Also drei Stück in der Minute pro Maschine. In der Stunde 180 mit einer Maschine. In acht Stunden knapp 1000. Mit neuen Maschinen knapp 10.000; das wird so unser Maximalausstoß pro Schicht gewesen sein. 20.000 wären möglich gewesen, aber es ist keine zweite Schicht gefahren worden bei der

Fertigung der TED-Bildplatte. Die normalen Schallplatten wurde ja immer in zwei Schichten gefertigt. Mit Ausnahmegenehmigung in der Spitzenstoßzeit vor Weihnachten wurde ausnahmsweise auch mal eine dritte Schicht gefahren, mit Aushilfskräften. Standard waren immer zwei Schichten bei der Schallplattenfertigung. Aber bei TED war es immer nur eine Schicht. Das sollte ja erst noch weiter hochgehen dann, ging aber dann nicht hoch.

Joachim Polzer: 20.000 TED-Bildplatten wären also pro Tag möglich gewesen?

Heinz Borchard: So etwas wäre machbar gewesen. Ist aber nie dahin hingekommen.

Joachim Polzer: Mit drei Schichten wären ja auch 30.000 TED-Bildplatten pro Tag produziertbar gewesen; aber eine Millionenaufgabe der „Hör Zu“ bei aktueller Produktion schafft man so natürlich nicht.

Heinz Borchard: Nein, so etwas wäre nicht gegangen.

Joachim Polzer: Wie teuer war eine TED in Herstellungspreis?

Heinz Borchard: Die Folie war nicht ganz billig, obwohl sie vom Gewicht her natürlich nicht so schwer war wie eine Schallplatte. Die Folie war als Material wesentlich teurer als das Material für die Schallplatte. Diese Folie wurde auf größeren Rollen geliefert. Der Folienstrang ging ab durch die Maschine, wurde ausgestanzt. Der Folienrest wurde als Strang aufgespult und die ausgestanzten Platten kamen heraus.

Joachim Polzer: Da wurden die Abfälle aber nicht recycelt wie bei der Schallplatte?

Heinz Borchard: Das war Abfall für uns; die Reste wurden jedoch an Hoechst zurückgegeben. Und Hoechst hat die wohl recycelt.

Joachim Polzer: Haben Sie denn auch einmal die 30 cm TED-Bildplatte praktisch versucht?

Heinz Borchard: Ja, wir hatten damals hier auch einen 30 cm TED-Spieler. 60 Minuten Spielzeit wäre also auf der 30 cm Bildplatte machbar gewesen. Man hätte 60 Minuten Spielzeit pro Seite auf beiden Seiten einer Platte machen können. Die 30 cm TED-Bildplatten waren ja richtig stabile Platten; das waren keine Folien mehr, so dass man eben auch beide Seiten pressen konnte, wie eine LP, eine steife Platte, auf PVC.

Joachim Polzer: Und das hat auch funktioniert?

Heinz Borchard: Im Labor-Zustand hat es funktioniert. 60 Minuten auf einer Seite. Die Mikrorillen waren genauso wie bei der Folien, im gleichen Abstand. Die Rille hatte die gleiche Dimensionen.

Joachim Polzer: Na, aber wenn die feste Platte in Vinyl, in PVC, funktioniert hat, dann frage ich mich doch, warum hat man bei der 21 cm Variante nicht auch die steife Platte genommen, statt einer empfindlichen Folie?

Heinz Borchard: Da müssen sie die Erfinder fragen, nicht mich! Ich denke mal: Der Hauptgrund dafür war der Gedanke, die Bildplatte der Zeitung beizulegen also den Transport so preiswert wie möglich und die Gewichtsbelastung so gering wie möglich zu halten. Für uns war das ja etwas völlig Neues. Sonst hätten wir ja gleich eine Schallplattenpresse nehmen können und hätten sofort anfangen können. Jetzt musste man so erst neue Maschinen entwickeln, damit man eine Folie prägen kann. Und eine Folie zu prägen war ja, wie gesagt, auch gar nicht so einfach. Eine Schallplatte zu pressen, ist wesentlich einfacher. Aber was die Entscheidungsgründe letztenendes dafür waren, das weiß ich nicht. Das kann ich Ihnen nicht beantworten. Es ist so entschieden worden und so wurde es gemacht. Nun hatten wir das Problem in Nortorf und hatten nicht schlecht mit seiner Lösung zu tun.

Wir hatten dann auch die erste Compact-Schallplatte in Digitaltechnik gemacht. Wir nahmen die Technik der TED-Bildplatte und nannten unsere Audio-Digitalplatte „Teldec Mini Disk“. Die hatte eine Spieldauer von 2 x 60 Minuten. Beide Seiten konnten bespielt werden. Das war dann sozusagen die Bildplatte für nur Ton in einer Cassette, aber in Digitaltechnik. Das war zeitlich kurz bevor Philips mit seiner CD kam. Aber das ist dann durch den Siegeszug der CD völlig eingeschlafen und überrannt worden.

Joachim Polzer: Die "Mini Disk" von Telefunken und Teldec war damit auch ein Abfallprodukt der Bildplattenherstellung?

Heinz Borchard: Richtig.

Joachim Polzer: Wie war denn das Verhältnis zu den anderen Presswerken?

Heinz Borchard: Wir haben auch immer Lohnpressungen gemacht, für alle anderen Presswerke, wenn mal Not am Manne war. Auch für die Deutsche Grammophon. Unser Presswerk hier war ja so konzipiert, dass man, wenn man es mit dem eigenen Repertoire nicht auslasten konnte, Lohnaufträge reinnehmen konnte. Das war von Anfang an so. Und das ist auch vielfach passiert. Wir haben immer mehr Lohnaufträge hier gepresst, auch für Bertelsmann, bevor Bertelsmann in Gütersloh die Sonopress als eigenes Presswerk gebaut hat. Die Deutsche Grammophon hatte ja zunächst in der Hannoverschen Innenstadt ihr eigenes Presswerk – in der Potbielskistraße – und ist erst später nach Langenhagen gezogen. Dieses Stammwerk der Deutschen Grammophon in Hannover war ja auch der Anfang der Schallplatte in Deutschland, vor der Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert. Zu diesem Zeitpunkt war ja noch Telefunken und Siemens zusammen, also die Verbindung zwischen AEG und Siemens mit Telefunken als gemeinsamer Tochterfirma. Später, 1941, haben sich AEG und Siemens dann bei Telefunken ja getrennt und Telefunken



wurde alleinige Tochterfirma von AEG. Und in der Potbielskistraße hatte die Deutsche Grammophon nach dem Zweiten Weltkrieg an der alten Stelle wieder mit der Schallplattenfertigung im Nachkriegsdeutschland begonnen.

Joachim Polzer: Gab es denn hier in Norddeutschland noch weitere Presswerke?

Heinz Borchard: Ja, es gab noch ein kleines Presswerk, mit acht Pressen, dass hieß "Hanneschläger" und das war ein ehemaliger Seemann, der ausgestiegen ist, und der hat eben ein Presswerk aufgemacht. Die haben allerdings nur Lohnaufträge gemacht. Und an die haben wir auch unsere Pressmasse geliefert. Mit den anderen Presswerken hatten wir ein kollegiales Verhältnis, wobei stets auch darauf geachtet wurde, nicht alles zu verraten. Denn da hatte jeder seine kleinen Geheimnisse.

Joachim Polzer: Die drückten sich dann nicht nur in Patenten aus, sondern auch im Know-how?

Heinz Borchard: Ja, sowohl verfahrenstechnisch als auch auf kaufmännischer Seite.

Joachim Polzer: Wenn es heute um CD- oder DVD-Lohnaufträge geht, dann wird ja oft bis auf den Cent gefeilscht. War das damals auch schon so schlimm oder hatte eine LP eben ihren Preis?

Heinz Borchard: Also dieser Preiskampf war früher auch schon ganz schön schlimm. Der nahm allerdings immer mehr zu mit dem Aufbau von weiteren Kapazitäten. Aber wir hatten dann immer als ein ganz gewichtiges Argument: eben die Qualität, die wir liefern konnten. Das Presswerk der Teldec hatte eben einen sehr guten Ruf. Und die DMM-Technik war dann die Krönung, sozusagen. Wir haben auch mit den Amerikanern viel gemacht. Wir haben ja auch Pressmasse nach Amerika geliefert, aus Qualitätsgründen. Das war damals ein ganz schön starkes Stück, alles mit dem Schiff da rüber zu schaffen. Abnehmer waren dort kleinere Presswerke, die eben Wert auf unsere Pressmassen-Qualität legten. Und das Interessante war, daß wir dann auch viele dieser "Direct to Disk"-Projekte mit den Amerikanern machten. Da waren so verschiedene Schallplatten-Labels, wie "Umbrella" etc. Die hatten ja diese alte Philosophie aufgewärmt, das Mikrofon direkt mit der Schneidemaschine zu verbinden und die Aufnahmen direkt in den Lack, in die Lackfolie, zu schneiden, ohne Bandgerät dazwischen. Und das war wirklich, ich habe damals immer gesagt: „lebendige Musik“. Da hörten sie dann immer auch mal etwas umfallen, einen Notenständer oder so. Aber es war eben wie im Saal, wenn Sie mit dem Publikum im Saal saßen, und die Musik original hörten. Und die Label-Leute waren so überzeugt von den Dingen, die sie machten. Diese Platten waren auch ziemlich teuer. Nur bestimmte Kundenkreise haben diese Platten gekauft, gerade im Jazzbereich. Das hat wirklich Spaß gemacht und lief sehr schön. Die Aufnahmen sind meistens in Amerika gemacht worden oder die Lackfolie kam aus Amerika, mit der Auflage, dass wir von einer Matratze nur maximal 2000 Platten pressen durften, mehr nicht, und dann musste der Stamper, vernichtet werden. Das waren immer limitierte Auflagen. Ich meine, das war meines Erachtens immer ein wenig überzogen, was die Leute gesagt haben,

aber es steckte eben eine Philosophie dahinter, die wirklich interessant war. Die Platten waren wirklich gut, die die gemacht haben. Das war eine interessante Zeit.

Joachim Polzer: Gab es denn auch die Kombination "DMM" mit "Direct to Disk"?

Heinz Borchard: Ja, das wäre der Gipfel gewesen. Dazu ist es dann aber nicht mehr gekommen. Da war es dann vorbei. Das wäre wirklich die Spitze gewesen. Das habe ich damals auch oft gesagt. Aber dann, als die DMM-Technik schließlich kam, da war es dann schon aus für die "Direct to Disk". Denn wahrscheinlich war der Absatz dann wohl doch nicht mehr ausreichend, um es am Leben zu erhalten; es gab wohl zu wenig Leute, die das noch kauften. Oder der Trend war eben vorbei.

Joachim Polzer: Aber irgendwie hat "Direct to Disk" die DMM-Technik doch ein wenig vorweggenommen. Denn man hatte durch beide Methoden versucht, Komponenten in der analogen Signalkette zu entfernen...

Heinz Borchard: Ja, insofern war es auch sehr interessant für uns. Es war eine wirkliche Herausforderung für uns gewesen. "Sheffield's Lab" war eine dieser großen Labels, die damals "Direct to Disk" gemacht haben. Die haben sich sehr viel Mühe gemacht, da kam auch einer von denen extra aus Amerika hier rüber zu uns und hat sich das alles genau angeschaut, hat mit abgehört und alles mitentschieden. Das waren wirklich überzeugte Enthusiasten.

Transkription erstellt am 10.10.2006

Eingearbeitete Korrekturen nach Authorisierung am 22.10.2006

**Interview mit  
Gerhard Schulze  
geführt am 06.07.2005  
über seine Tätigkeit als Geschäftsführer bei der  
„Teldec Telefunken-Decca Schallplatten GmbH“ in Hamburg**

Joachim Polzer: Sie waren zusammen mit Kurt Richter Geschäftsführer bei der „Teldec Telefunken-Decca Schallplatten GmbH“ in Hamburg und unter Ihrer Leitung gab es einen Herrn Horst Redlich als Technischen Direktor mit seiner Forschungs- und Entwicklungsabteilung in Berlin-Lichterfelde. Horst Redlich tüftelte fleißig vor sich hin und sagte Ihnen eines schönen Tages bei einem Besuch in Hamburg: Wir können die Speicherdichte auf Schallplatten wesentlich, und zwar um den Faktor 100, erhöhen und damit könnte man noch etwas anderes als Schallplatten machen. Man könnte zum Beispiel bewegte Bilder mit Tönen darauf abspeichern und dieses Produkt dann als Bildplatte vermarkten. Was haben Sie ihm denn da als kaufmännischer Leiter der Teldec darauf geantwortet, als er ihnen diese Vorschläge unterbreitete?

Gerhard Schulze: Wir hatten als Geschäftsführer eine enge Bindung an unsere Gesellschafter gehabt. Die Gesellschafter waren auf der einen Seite die englische Decca, und auf der anderen Seite Telefunken. Die englische Decca hatte einen Chairman in der hieß Sir Edward Lewis. Und dieser Sir Edward Lewis war zwar ein Nicht-Techniker, aber dieses Thema interessierte ihn brennend. Es hat ihn wahnsinnig gereizt und er fragte uns ständig: „Was habt Ihr da für Ideen?“ Sir Lewis hatte einen Partner, das war ein Herr Maurice Rosengarten in Zürich. Rosengarten machte sein Hauptgeschäft mit Musikautomaten, war gleichzeitig Vertriebs- und Vertreter von Telefunken für die Schweiz, war andererseits auch Mitinhaber der englischen Decca und hatte zudem über die Decca Anteile an der Teldec. Und dieser Herr Rosengarten, der saß auf dem Geld und sein Steckenpferd bei der Decca war in erster Linie das Klassik-Geschäft, wiewohl er von der Klassik überhaupt keine Ahnung hatte. Er war wirklich ein genialer Verhandler, gerade wenn es um die Vertragsgestaltung mit Klassik-Koriphäen ging. „And Lewis put him on the hook.“ Rosengarten hatte sich Sir Edward Lewis also angepasst, hat stets mit dem Kopf genickt, aber dabei immer auf's Geld geachtet. Und durch den überragenden Einfluss von Sir Edward Lewis konnte Redlich eigentlich tun und lassen, was er wollte. Redlich saß da in Berlin-Lichterfelde, in der Finckensteinalle, in einem kleinen Büro, hatte eine kleine Entwicklungsabteilung und tüftelte mit seinen Leuten herum, arbeitete zusätzlich mit den Leuten von der Firma Georg Neumann zusammen, vor allem mit Günter Lützkendorf und mit Gerhard Dickopp von Telefunken. Die passten menschlich als Team gut zusammen und berichteten uns von den Möglichkeiten und den Vorstellungen, die sie hatten.

Joachim Polzer: Es ist also nicht so, dass Sie als Geschäftsführer der Teldec Schallplatten GmbH sagten: Wir müssen unbedingt sofort in den Markt! Sondern die haben gesagt: Wir probieren einmal, was technisch machbar ist, dann sehen wir weiter.

Gerhard Schulze: Ja, wir versuchen mal, was da geht. Und das hat das Team um Redlich im engen Kontakt untereinander mit großer Intensität betrieben. Klemp war auch mit dabei. Bei Georg Neumann war Weis der Kaufmann und Lützkendorf der primäre Entwickler. Aus strategischen Gründen haben wir schließlich den Aufzeichnungsteil der Firma Neumann gekauft, also die Abteilung für die Gravur-Tonschreiber, die Schneidmaschinen für den Mastercut. Da war die Berliner Bank noch mit dabei. Kurt Richter und ich waren im Aufsichtsrat der Berliner Bank. Und die Berliner Bank hat auch dann die Finanzierung bewerkstelligt. Aus unserer Sicht und aus Sicht der Familie Neumann hatte das Sinn gemacht.

Joachim Polzer: 1970 konnten die Erfinder etwas vorweisen. Die Weltpremiere der TED-Bildplatte fand im Telefunken-Hochhaus statt. Nun ist es natürlich von einer ersten technischen Demonstration, so etwas grundsätzlich technisch zu können, bis hin zu marktfähigen Produkten ein langer Weg. Wie sah dies denn damals aus der Geschäftsführer-Perspektive aus?

Gerhard Schulze: Wir hatten durch diese Forschungsarbeiten an der TED-Bildplatte eine Menge Aufwand, den wir zusätzlich zum normalen Geschäft, dem normalen Schallplattengeschäft, verkraften mussten. Wir mussten diese Entwicklungsarbeit als quasi nebenbei betreiben.

Joachim Polzer: Es waren nicht hunderte von Leuten, sondern nur zwei Hand voll?

Gerhard Schulze: Es war ein ganz kleiner Kreis.

Joachim Polzer: Es gab aber nicht nur die Mitarbeiter in der Finckensteinallee. Es ist auch bei Telefunken in der Schwedenstraße in Berlin einiges an Entwicklung gelaufen.

Gerhard Schulze: Ja, das war Dickopp mit seinen Leuten. Die Telefunken-Leute und die Teldec-Leute arbeiteten zwar eng zusammen, aber an zwei verschiedenen Plätzen und jeder hatte sein eigenes Bier. Die Entwicklungs-Hauptstadt war damals eben Berlin.

Joachim Polzer: Es gab doch einen Leitungsstab bzw. gemeinsamen Arbeitskreis der verschiedenen Partner, um die Bildplatte in den Jahren 1972 bis 1975 in den Markt zu bringen. In diesem „Lenkungsstab“ trafen sich verschiedene Leute aus verschiedenen Funktionen, um die Fragen zu Programmaufbau, Vervielfältigung und Abspielgeräten zu koordinieren. Also zum Beispiel von Telefunken Hannover kam etwa Rolf Schiering für die Hardware und aus dem Schallplatten-Presswerk der Teldec in Nortorf kam beispielsweise Heinz Borchard hinzu.

Gerhard Schulze: Damals war Herr Knothe der technische Leiter des Presswerks und Herr Borchard war der Abteilungsleiter der Pressabteilung.

Joachim Polzer: Beide waren involviert. Herr Borchard wurde sein Nachfolger. Wie kann man sich die Arbeit dieses „Lenkungsstabs“ zur Markteinführung der TED-Bildplatte nun konkret vorstellen?

Gerhard Schulze: Das klingt sehr hochtrabend, wenn man sagt: „Lenkungsstab“.

Joachim Polzer: Ihnen ist das Wort „geschlossene Arbeitsgruppe“ lieber?

Gerhard Schulze: Ja.

Joachim Polzer: Eine geschlossene Arbeitsgruppe zur Koordinierung der Abläufe, aus der nichts nach außen dringen sollte. Wo dann auch über Geld, Etats, Budgets und Finanzierung geredet wurde. Also, wieviel das ganze Projekt kosten darf, wenn man's denn machen will.

Gerhard Schulze: Das klingt sehr gut. So fein war's nicht.

Joachim Polzer: Es wurde gestritten und gezankt?

Gerhard Schulze: Nein, eigentlich nicht. Die haben sehr gut gearbeitet. Aber sie haben das nicht so groß herausgestellt. Sie wollten pragmatisch etwas draus machen. Aber man hatte das natürlich ganz groß geplant, in dem man sagte, wir wollen sowohl von Telefunken-Seite als auch von Teldec- und Decca-Seite ein Vertragswerk schaffen. Aufgrund dieses Vertragswerks wollen wir nicht nur die Technik oder Geräte vermarkten und die Platten verkaufen, sondern vor allen Dingen auch die Rechte als Lizenzen verkaufen. Und da wurden natürlich Verhandlungen nach allen Seiten hin aufgenommen, vor allen Dingen mit den Schallplattenfirmen, zum Beispiel mit King Records in Japan, EMI in London. Wir haben mit Bertelsmann und mit den Tschechen, mit Supraphon, verhandelt. Gesprächsthema in dieser Arbeitsgruppe war also, wie man diese Lizenzverhandlungen aufsetzt und koordiniert. Daneben ging es natürlich auch um Repertoire-Fragen für den Produktstart in Deutschland, also um die Frage, was sich der Endverbraucher kaufen würde: Was interessiert den Endverbraucher? Was wird er sich anschaffen, um es sich zweimal anzuschauen? Was ist der Reiz an der ganzen Sache? Wieviel ist er bereit, dafür auszugeben?

Joachim Polzer: Ja, aber wenn so viel mit dem Ausland in Sachen Lizenzen verhandelt wurde, warum gab es denn dann in der damaligen Tschechoslowakei, in England, in Holland oder in Japan keine Markteinführung außer in Deutschland?

Gerhard Schulze: Weil das Ganze technisch nicht funktionierte. Die Technik des Abspielgeräts funktionierte nicht. Den mechanischen Einzug der Bildplatte ins Gerät bekam man nicht in den Griff. Es gab Beschädigungen der Bildplatte durch die Walze beim Einzug ins Abspielgerät. Und die Platte funktionierte zwar technisch, war aber nicht ausreichend genug in Deutschland im Angebot. Die Beilage von Bildplatten in Zeitungen als Massenaufgabe erschien attraktiv genug, man bekam aber die Vervielfältigungstechnik für aktuelle Massenaufgaben von Bildplatten technisch auch nicht hin.

Joachim Polzer: Abgesehen davon dauerte das Mastering einer einzigen Bildplatte vier bis sechs Stunden. Das einzige Mastering-Studio befand sich in Berlin in der Finckensteinallee und hätte zum einzigen Presswerk nach Nörtorf über die Zonengrenzen der DDR gebracht werden müssen. Ein Aufwand an Zeit, der sich wohl kaum zur aktuellen Produktion geeignet hätte. Nachdem die TED-Bildplatte im allgemeinen Konsumenten-Markt nicht funktioniert hatte, versuchte man, sie Ärzten für Fortbildungszwecke anzubieten. Immerhin war der Direktschnitt in Kupfer, also die DMM-Technologie, ein Nebenprodukt der Bildplatte, das die Schallplatten-Technologie zum Schluss noch einmal nach vorne brachte.

Gerhard Schulze: Natürlich hatte die Einführung der CD-Technik durch Philips und Sony – im Klassikbereich maßgeblich durch die Deutsche Grammophon als Label – unsere DMM-Technik, das Direct Metal Mastering für die Langspielplatte, völlig in den Schatten gestellt. Und ich war selbst in Salzburg, als Karajan die erste öffentliche Demonstration der Compact Disk veranstaltete. Er bezeichnete die andere Technik – und damit meinte er uns – als Kohleofen. Beziehungsweise rückschrittlich und veraltet wie Gaslicht gegenüber elektrischem Licht. Das Nichtfunktionieren unserer Eigenentwicklung einer digitalen Schallplattentechnik, wir nannten sie damals „Mini Disk“, plus das erfolgreiche Erscheinen der Audio-CD, war dann der Tod der DMM-Technik. Wir hatten uns technologisch in eine Sackgasse manövriert.

Joachim Polzer: Wie hat man sich die Entscheidungsprozesse, die zur Einführung der TED-Bildplatte geführt haben, denn vorzustellen?

Gerhard Schulze: Chaotisch. Es war wirklich chaotisch. Die Teldec konnte nicht das ganze Repertoire stemmen. Wir hatten einfach nicht die Power dazu. Weder auf der Programmseite noch auf der Vertriebsseite waren bei uns Kapazitäten vorhanden, das Ganze wirklich zu pushen. Es wurde im Prinzip sinnlos Geld ausgegeben, ohne einen Plan. Ich kann mich nicht erinnern, dass irgendwann einmal eine Kalkulation aufgestellt wurde.

Joachim Polzer: Mit Ihrem Wissen heute — Was hätten Sie Redlich damals im Jahre 1969 gesagt?

Gerhard Schulze: Hör auf! Lass die Finger davon! Das wird nichts!

Joachim Polzer: Wie hätten Sie dies ihm gegenüber damals begründet?

Gerhard Schulze: Wir werden zu viel Geld hinein stecken und nichts zurück bekommen. Es wird unsere gesamte Existenz bedrohen. — Wir hatten insgesamt 20 Millionen DM – alleine von Seiten der Teldec – in diese Entwicklung hinein gesteckt. 20 Millionen DM alleine für die technische Entwicklung auf den Gebieten Mastering und Vervielfältigung. Das war damals sehr viel Geld. Und wir hatten das Geld eigentlich nicht. Es musste aus den laufenden Renditen des Schallplattengeschäfts finanziert werden. Die 1.500 DM als Kaufpreis für den TED-Bildplattenspieler waren ein reiner Kampfpreis, denn die ganzen Entwicklungskosten auf Seiten von Telefunken konnten bei den absehbaren Absatzzahlen natürlich so nicht wieder hereinkommen. Trotzdem verstehe ich heute, dass auch der damalige „Niedrigpreis“ noch viel zu hoch lag, um das System zu einem „Mitnahmeartikel“ zu machen, damit diese Technik in mehr oder weniger jedem Haushalt hätte stehen können.

Joachim Polzer: Hat den niemand gesehen, dass wenn man so weiter macht, man über kurz oder lang Pleite geht?

Gerhard Schulze: Im Prinzip nicht. Damals war vorherrschende Meinung: Es kann nichts passieren, weil Unternehmen wie AEG oder Telefunken ja so groß sind.

Joachim Polzer: Wenn Sie heute zurückblicken, war das eine schöne und aufregende und gute Zeit? Oder war es mehr stressig und ärgerlich?

Gerhard Schulze: Das war wirklich sehr stressig. Es war sehr anstrengend. Man konnte irgendwie nichts in den Griff bekommen. Und die Sache mit der Bildplatte war ja auch ein halber Alptraum. Andererseits waren die 60er- und 70er-Jahre in der Tronträger-Branche schon noch die goldenen Zeiten. Als Maurice Rosengarten dann starb, kam als Nachfolger sein Schwiegersohn, Dr. Jack Diemenstein, und der war wirklich nicht „my cup of tea“. Mit ihm änderte sich plötzlich der Eigentümerstil. Decca wurde von PolyGram übernommen und Telefunken war nicht mehr da. Diemenstein übernahm bei der Teldec das Ruder und man hat mich dann rausgebissen. Ich bin 1984 bei der Teldec ausgeschieden und im Anschluss zur GvU gegangen. Dort blieb ich von 1984 bis 1992.

Joachim Polzer: Wie wurden sie eigentlich bei Teldec Geschäftsführer?

Gerd Schulze: Ich war bei Pintsch-Elektro in Konstanz und dort Exportchef. Die haben dort u.a. diese berühmten Petromax-Petroleumslampen hergestellt, aber auch Fernmeldegeräte, Richtfunkgeräte, rein elektronische Geräte. Dr. Löwe, der spätere Vorstandschef von AEG-Telefunken, war damals Geschäftsführer bei Pintsch-Elektro. Pintsch-Elektro ging dann in die Knie und Telefunken kaufte sie. Damit bin ich zu Telefunken gekommen. Ich hatte dann in St. Gallen ein Studium begonnen, dieses schließlich zu Ende gebracht, und bin im Anschluss zu Dr. Löwe nach Ulm in die Fertigung von AEG-Telefunken gegangen. Und von da aus wechselte ich

nach Berlin, wo ich als Assistent bei Heine arbeitete, der danach Vorstandschef bei AEG-Telefunken wurde. Und aus Berlin bin ich dann zur Teldec nach Hamburg gekommen. Zunächst arbeitete ich dort als Prokurist und dann als Geschäftsführer.

Transkription erstellt am 02.10.2006

Gekürzte und überarbeitete Fassung erstellt am 24.01.2007



**Interview mit  
Uwe Siemsen  
geführt am 20.02.2006  
über seine Tätigkeit als „TED-Beta-Tester“  
bei Teldec in Hamburg**

Joachim Polzer: Wann waren Sie bei der Teldec in Hamburg beschäftigt und was waren Ihre Tätigkeitsfelder?

Uwe Siemsen: Ich habe 1960 dort angefangen, ging dann für ein Jahr als Tischler nach Norwegen, kam zurück und war schließlich von 1961 bis Ende 1989 bei der Teldec und zwar zunächst als Direktionsfahrer, überwiegend dann bei Gerhard Schulze, der als kaufmännischer Geschäftsführer der Teldec wirklich der beste Chef war, den ich je hatte. Gerhard Schulze war bis zum Herbst 1984 Geschäftsführer der Teldec, bis die Teldec zunächst an den Musikvertrieb Zürich verkauft wurde. Danach blieb von der "Telefunken-Decca-Schallplatte" nur noch die Teldec als Name in der Firmierung übrig. Die britische Decca war zuvor schon von PolyGram übernommen worden, während Telefunken mehr oder weniger abgewickelt wurde. Unser Teldec-Firmensitz war am Heußweg 25, direkt gegenüber vom Karstadt-Kaufhaus in Hamburg-Eimsbüttel. Der Verkauf der Teldec an den Musikvertrieb Zürich bedeutete, dass zwar die Geschäftsführung ausgewechselt wurde, doch das Repertoire und die Mitarbeiter sind zunächst bei der Teldec geblieben. Zu unseren Klassikünstlern der Teldec zählten neben Solti auch Boskowski, Harnoncourt und Wolfgang Leonhard.

Joachim Polzer: Wie war damals, als Sie in den 60er-Jahren bei Teldec anfangen, die dortige Arbeitsatmosphäre?

Uwe Siemsen: Das war damals eine wirkliche Familie. Das war richtig Klasse; es waren unsere besten Jahre. Das war die goldene Zeit der Schallplatte. In den 60er-Jahren war der Herr Generaldirektor Hans Lieber unser Geschäftsführer, der Anfang der 50er-Jahre von der AEG kam und zusammen mit Decca und dem Musikvertrieb Zürich von Maurice Rosengarten die Teldec als Schallplattengesellschaft gegründet hat. Lieber hatte alle in der Teldec unter sich. Hans Lieber ist dann 1972 in Zürich im Hotel Schweizerhof gestorben. Im Anschluss wurde Gerhard Schulze der kaufmännische Geschäftsführer bei der Teldec. Kurt Richter blieb als der zweite Geschäftsführer für „Künstler und Repertoire“ zuständig. Die Anteile bei der Teldec waren so verteilt, dass sowohl die AEG-Telefunken als auch die britische Decca je 49 Prozent Anteile hielten und der Musikvertrieb Zürich die restlichen zwei Prozent. Rosengarten war bei Entscheidungen also das "Zünglein an der Wage", was er sichtlich genoss. Wenn Rosengarten ankam, standen alle ganz stramm. Das war wirklich so. Denn wenn von ihm ein Besuch angesagt

war, dann landete sein Flugzeug aus Zürich in Hamburg gegen 10 Uhr und wir alle waren pünktlich um 8 Uhr im Büro, auch Herr Lieber, der sonst immer erst gegen 9 Uhr ins Büro kam. Rosengarten war ein ganz netter Kerl, umgänglich und innerhalb der Teldec auch sehr beliebt. Rosengarten war ein Kleiner und Sir Edward Lewis von der Decca ein Großer, der stets mit Mrs. Smith, seiner Sekretärin, anreiste.

Joachim Polzer: Diese „hohen Persönlichkeiten“ haben Sie damals als Direktionsfahrer befördert und dabei im persönlichen Umgang kennengelernt. Wie kann man sich in den 60er-Jahren denn die tägliche Arbeit bei der Teldec vorstellen?

Uwe Siemsen: Es ging aufwärts. Das Repertoire bestand damals aus deutschem Schlager und Klassik, einschließlich der damals so genannten „Leichten Muse“, Operetten also. Drafi Deutscher etwa erschien dann aber nicht etwa bei der Teldec, sondern auf Decca-Label, die von Teldec in Deutschland vertrieben wurde. So hielt man das wunderbar auseinander. Das amerikanische RCA-Label wurde in Deutschland ebenfalls von der Teldec vertrieben, bevor sie als Firma schließlich auch in Deutschland eigenständig wurde. Der kaufmännische Abteilungsleiter Grandinger ging dann bei dieser RCA-Ausgründung als Geschäftsführer dorthin. Später ist die RCA von der Bertelsmann-Musikgruppe übernommen wurden.

Joachim Polzer: Horst Redlich, als Technischer Direktor und Leiter der Berliner Forschungsabteilung der Teldec, kam Ende der sechziger Jahre nach Hamburg zu seiner Geschäftsführung und sagte, er könne die Speicherdichte der Schallplatte so weit erhöhen, dass er möglicherweise eine Bildplatte realisieren kann. Wie war in Hamburg die Reaktion auf seinen Vorschlag?

Uwe Siemsen: Das konnte sich überhaupt keiner vorstellen, dass man Bild und Ton auf eine Platte bringen könne. Das war damals das Größte überhaupt. Wir glaubten, dass wir damit den anderen Schallplattengesellschaften wirklich weit voraus seien und Redlich galt als Wunderknabe. Es gab natürlich Spektiker, aber am Ende hat man überwiegend auch wirtschaftlich an den Sieg der Bildplatte geglaubt. Und wenn man ehrlich ist, war unsere damalige Bildplatte von der Anwendung her doch der Vorläufer der heutigen DVD. In der Weise also, wie die Schallplatte der Vorgänger der Audio-CD war. Es ist heute zwar ein anderes technisches System, aber von der Idee und vom Prinzip her scheint mit das doch sehr ähnlich zu sein. Man nimmt eine Scheibe und packt dort Programminformation für den Konsumenten drauf und will ihm das Programm über einen preiswert in Masse zu produzierenden Medienträger verkaufen.

Joachim Polzer: Sie haben dann auf Bitten von Herr Schulze als „Beta-Tester“ die TED-Bildplatte recht früh ausprobieren können?

Uwe Siemsen: Die Geschäftsleitung hatte sich in sämtlichen Abteilungen und aus sämtlichen „Hierarchie-Schichten“ Mitarbeiter herausgesucht, denen sie die ersten, damals noch silbernen,

Bildplattenspieler der ersten Generation hingestellt hatte. Es wurde dann bei den Testpersonen erfragt, ob die Technik gut funktioniere, ob die Filme dem persönlichen Geschmack entsprächen, ob das Ganze im Heimgebrauch von Interesse sei, ob es in der Handhabung Probleme gäbe, wie die Familienmitglieder darauf reagierten — und wie oft die Bildplatte gestanzt wurde, weil sie nicht komplett einzogen wurde. So etwas hat die Bildplatte zerstört und wir haben dann – im Gegensatz zu den späteren Kaufkunden – gleich eine neue bekommen. Man mußte solche Vorfälle protokollieren und man hoffte, dass man diese „Kinderkrankheiten“ vor Markteinführung noch beheben können. Während der Vorbereitungsphase wurde innerhalb der Teldec zum Aufbau des Programmstocks eine eigene Bildplatten-Abteilung eingerichtet, die außerhalb des Hauptgebäudes in Eimsbüttel direkt am Weiher gesessen hat. Der Chef dieser Bildplattenabteilung war ein Dr. Fausel, der gerne zu spät kam, weil er war ja Dr. Fausel. Wir waren zum Beispiel einmal auf dem Weg zu einem Bildplattenmeeting bei Telefunken in Berlin, waren schon spät dran, aber er mußte, um wirklich zu spät kommen zu können, erst noch im Transit ein Mittagessen einnehmen. Eine bleibende Erinnerung an ihn war für mich auch, dass er anlässlich einer Funkausstellung mit mir von Berlin nach Hamburg zurückfahren wollte und einen ganzen Stapel Zeitungen auf die Hutablage legte. Bei der Interzonenkontrolle im Transitverkehr, der damals nach Hamburg noch über Landstraßen führte, wurden wir wegen der Zeitungen auf der Hutablage genauestens gefilzt und mußten das ganze Auto auseinander nehmen! — In dieser Bildplattenabteilung der Teldec in Hamburg waren so etwa zehn Leute beschäftigt. Einer dieser Mitarbeiter war Krischer, damals sehr jung, der wirklich etwas bewegen wollte.

Joachim Polzer: Sie waren 1973 also einer der ersten, die so einen Bildplattenspieler im Hause hatte. Glaubten Sie damals, dass sich das durchsetzen wird?

Uwe Siemsen: Ja, ich habe dran geglaubt. Ich war auch drauf und dran, mir für 1.500 DM so ein Ding privat selbst zu kaufen, als man mir das Testgerät wieder weggenommen hat. Der Kaufpreis war damals ein Haufen Geld, aber man bekam schließlich auch 14 Kilogramm Technik dafür in die Hand. Heute bei den DVD-Playern ist ja nichts mehr drin an Technik. Vom Kilopreis her hat man im Vergleich zu heute sicherlich einen guten Schnitt gemacht. (lacht) -- Mir machte das damals auch nichts aus, dass man, wenn man sich einen längeren Film anschauen wollte, alle zehn Minuten eine neue Bildplatte nachlegen mußte. Es hat mir auch Spass gemacht, Filme öfters anzuschauen, ob nun die für uns Hamburger schrillen „Oberkrainer“ oder Testplatten wie „Das verrückte Fußballspiel“ von Disney. Man hat als „Early Adaptor“ – wie man heute sagen würde – dann auch gerne von der aus dem Ostblock besuchenden Cousine meiner Frau staunend gehört, „dass es so etwas bei uns aber nicht gibt“. Da soll dann noch einer sagen, wir wären mit der TED-Bildplattentechnik nicht weit voraus gewesen (lacht). — Später hat mir dann Gerhard Schulze einen Player geschenkt.

Joachim Polzer: Die 100 bis 120 Millionen DM im Wert von 1975 waren damals für Telefunken und Teldec eine teure Investition...

Uwe Siemens: Aber heute ist eine Million doch gar nichts mehr! Und auch 100 Millionen sind gar nichts! Heute wird nur noch in Milliarden gerechnet. Für heutige Verhältnisse war das doch ein Spottpreis, so ein System zu entwickeln und hochzubringen. Wenn ich höre, was heutige Innovationen als Investition in Milliarden und in EURO-Währung kosten, war das doch geradezu Kleingeld, was wir damals verbraten haben.

Joachim Polzer: Naja, ein Brötchen beim Bäcker kostete 1975 wohl 8 bis 12 Pfennig. Dreißig Jahre später wäre man mit 1 DM ganz gut mit dabei. Mit der Einrechnung diverser Inflationsschübe würden wir schon noch auf die eine Milliarde heute rechnerisch kommen. Dann war Telefunken-Teldec auch kein Weltkonzern und es ging auch nicht um Automobil-Fertigung oder Chip-Fabriken, sondern um ein Produkt, von dem man letztlich keine Ahnung hatte, ob es im Markt überhaupt eine Absatzchance hat...

Uwe Siemens: Sicherlich war das für Telefunken und Teldec viel Geld. Vielleicht hätte man als doch verhältnismäßig kleine Firma so ein großes und umfängliches Projekt nicht beginnen sollen.

Joachim Polzer: An was ist die TED-Bildplatte ihrer Ansicht nach gescheitert?

Uwe Siemens: Meiner Ansicht nach lag das nicht am Programmsortiment, das entsprach schon damaligen Erwartungen. Aber die Empfindlichkeit der Platten und das Fingerspitzengefühl, das man in der Handhabung entwickeln musste, werden viele doch abgeschreckt haben. Denn auch die spätere Bedienung eines Videorekorders galt als recht kompliziert. Man mußte sich an diese ganz neue Technik erst gewöhnen. Auch 20 Jahre nach der Einführung des Videorekorders galt die Programmierung von Fernseh-Sendungen, die man gerne automatisch aufzeichnen wollte, schließlich noch als Wissenschaft für Spezialisten. (lacht) — Dann war das Ganze zu teuer: Bildplattenspieler und Programme. Und auch die maximal 10 Minuten scheinen mir für ein Kauf-Repertoire zu wenig gewesen zu sein. Die ganze Lokomotive für eine erfolgreiche, weite Verbreitung des Systems etwa durch Beilagen in Zeitschriften und Zeitungen in Massenaufgabe fehlte einfach. Dafür wären 10 Minuten von der maximalen Spielzeit her aber genau richtig gewesen. In der „Hörzu“ etwa eine Bildplatte beilegen mit TV-Ausschnitten oder Film-Trailern drauf, das wäre doch damals ein Hit geworden, hätte den Absatz der Abspielgeräte angekurbelt und profitabel gemacht. So war das ja ursprünglich auch geplant: Die Bildplatte als Wegwerfartikel nach Gebrauch, wie bei einer Zeitung. Als Wertanlage für Sammler war sie nicht haltbar genug und viel zu empfindlich. Und wenn man Fußballspiele nicht tagesaktuell für die Springer-Tagespresse hinbekommen hat, dann hätten Margaret Dünsers VIP-Schaukel-Gäste Magazine wie Bunte oder Stern bestimmt aufgewertet und einen weiblichen Publikumskreis für die Anschaffung der Technik weichgeklopft. Man lechzte doch bei nur drei Fernseh-Programmen nach Alternativen, wenn man mal Lust auf ein Genre hatte, was einem gerade von den Herren Fernseh-Redakteuren verweigert wurde. Regelmäßige Beilagen in Druckmedien

hätten dieses neue Medium zudem warm gehalten. Es war wahrscheinlich der größte Fehler, dass preiswerte und schnelle Massenaufgaben nicht möglich waren.

Joachim Polzer: Als die Bildplatte durch war, zeichnete sich am Horizont bald eine Lösung für die digitale Schallplatte ab. Wie hat sich die Zeit der 80er-Jahre bei der Teldec in Hamburg für Sie dargestellt?

Uwe Siemsen: Redlich wollte seine Bildplatten-Technik für eine digitale, mechanische Schallplatte anwenden. Dazu ist es aber nicht mehr gekommen. Unmittelbar nach der Einführung der Audio-CD wurden wir 1984 verkauft und bekamen zunächst einen neuen Geschäftsführer für den Programmbereich, den Herr Schulze auch noch mit ausgesucht hatte: Thomas M. Stein. Die Teldec Schallplattengesellschaft gehörte inzwischen dem Schwiegersohn von Maurice Rosengarten: Dr. Jack Diemenstein hatte die Tochter Sarah Rosengarten geheiratet. Der Musikvertrieb Zürich hatte die je 49 Prozent Anteile an der Teldec von der Decca und von Telefunken gekauft. Thomas M. Stein wurde zunächst als Programm-Geschäftsführer von Radio Bremen kommandiert eingestellt und hat jung-dynamisch recht schnell dafür gesorgt, dass in der Krise der Tonträgerindustrie die Alten möglichst schnell abgesägt wurden. Herr Schulze wurde als kaufmännischer Geschäftsführer also abgeschoben und abgesetzt. Stein brachte seine Spezies mit, die in Schlüsselpositionen wie zum Beispiel bei der Promotion gesetzt wurden. Man wollte Musik nun wie Waschmittel verkaufen. Später, als Stein zur BMG wechselte, wiederholte sich das dann. Manfred Atzert, der von der Herta-Wurst kam und dort abgeworben wurde, ersetzte Schulze als kaufmännischen Geschäftsführer bei Teldec. Nach dem Weggang von Herrn Schulze hatte sich das Betriebsklima innerhalb der Teldec aber drastisch verschlechtert: Früher hatte jeder Kollege einem anderen gerne geholfen, danach hat jeder den anderen bekämpft. Uns war klar: Wie hatten die besten Zeiten hinter uns. In den 60er-Jahren wurde Leute noch eingestellt, nicht weil man sie brauchte, sondern damit sie nicht von der Konkurrenz weggeschnappt wurden. Anfang der 80er-Jahre wurden die Leute noch zum Teil mit 100.000 DM Abfindung nach Hause geschickt. Früher bekamen Mitarbeiter zum 25-jährigen Betriebsjubiläum bei der Teldec für Ihre Treue nicht nur eine ihnen gewidmete und extra für sie produzierte Schallplatte, sondern auch drei Monatsgehälter Gratifikation. In meinem Fall gab es in den 80er-Jahren nur noch ein Monatsgehalt und keine Schallplatte mehr. Mit dem Verkauf der Teldec an die WEA war dann 1989 meine Zeit bei der Teldec zu Ende, genau zu der Zeit als die Berliner Mauer fiel. Statt einer Abfindung bekam man angeboten, dass man seinen Arbeitsplatz gerne nach London verlegen dürfe, wenn man das denn möchte. So wurden Firmen-Übernahmen durch den Trick mit den Umzügen von den Personalkosten her gesehen immer preiswerter, weil man damit Abfindungen sparen konnte. Dieser Trick wurde im übrigen nach der Wende gerne aufgenommen, als man Berlin zur „Musikhauptstadt“ machen wollte.

Transkription erstellt am 22. Januar 2007

**Telefon-Interview mit  
Lothar Krischer  
geführt am 20.06.2005  
Mitarbeiter Programmstock TED-Bildplatte  
bei der Teldec in Hamburg**

Joachim Polzer: Wie sind Sie zum Mitarbeiterstab bei der Teldec in Sachen TED-Bildplatte gekommen?

Lothar Krischer: Ich war am Ende der 1960er-Jahre einer der ersten Studenten an der neu errichteten „Hochschule für Film und Fernsehen“ (HFF) in München und hörte bei einer Technikvorlesung laufend von der neuen AV-Medien, die alle bald auf den Markt kommen würden. Insbesondere war davon die Rede, dass die Teldec als Schallplatten-Firma in Hamburg an der Entwicklung einer Bildplatte arbeitete. Ich war damals so um die 25 Jahre alt und habe der Teldec in Hamburg dann einen 6-Zeilen-Brief geschrieben, dass ich an dem Thema sehr interessiert sei, und wurde – ohne jegliche Berufserfahrung und nur mit meinem HFF-Abschluß – relativ zügig als Mitarbeiter für den Aufbau des Programmstocks an Bildplatten bei Teldec fest angestellt. Anscheinend suchten sie einen wie mich damals in dieser medialen Pionierphase: jung, den neuen Medienentwicklungen gegenüber aufgeschlossen, niedrig im Gehalt und ggf. preiswert als junger Mitarbeiter auch wieder loszuwerden bezüglich Abfindungszahlungen. Heute wäre das ein Arbeitsfeld für die „Generation Praktikum“; damals wurden auch junge Leute gesucht, die aber dann richtig eingestellt und bezahlt wurden. Ich passte bei der Teldec anscheinend ins „Raster“ für das gesuchte Personal, welches die Bildplatten-Einführung von der Programm-Seite her bewerkstelligen sollte. 1971 war ich nach meinem 6-Zeilen-Bewerbungsschreiben zwei Mal zu Bewerbungsgesprächen in Hamburg zu Besuch, dann wurde ich genommen und bin von München nach Hamburg umgezogen.

Joachim Polzer: Wer leitete denn die Bildplatten-Abteilung bei der Teldec Schallplatten-Gesellschaft in Hamburg und wie groß war die Abteilung insgesamt?

Lothar Krischer: Mein direkter Vorgesetzter war Dr. Hans-Peter Fausel, der für das Marketing der Bildplatte insgesamt zuständig war. Die redaktionelle Programmarbeit war also dem Marketing unterstellt. Vorgesetzter von Dr. Fausel war der für das Repertoire zuständige Teldec-Geschäftsführer Kurt Richter, ein wirklicher Choleriker im Umgang. Für die Finanzen und Budgets war Gerhard Schulze als zweiter Teldec-Geschäftsführer zuständig. Horst Nebe arbeitete, aus der Public-Relation-Abteilung der Teldec kommend, bei uns als Kameramann und Producer für einzelne Projekte vor allem im Musikbereich für die bei Teldec unter Vertrag stehenden Musiker.

Horst Nebe galt schon damals als „grand signieur“. Daneben arbeiteten in dieser Bildplatten-Abteilung damals etwa noch fünf bis sieben weitere Mitarbeiter.

Joachim Polzer: Wie kann man sich die Arbeit dieser Bildplatten-Abteilung bei Teldec im Detail vorstellen?

Lothar Krischer: Meine Hauptaufgabe in den Jahren 1972 bis 1974 war, in Kooperation mit Dr. Fausel den Marktstart der TED-Bildplatte vorzubereiten, für Lizenzverhandlungen seitens Teldec und Telefunken weltweit Systempräsentationen durchzuführen und auch überhaupt die Programm-Strukturen erst einmal zu entwickeln. Die Frage war: Was wird sich verkaufen? Welche Programme werden die Leute auf Bildplatte kaufen? Dazu gehörte dann natürlich auch, konkrete Programmplanung zu betreiben, also einerseits Filme von Programmanbietern zu lizenzieren und andererseits auch Musikvideos mit Teldec-Künstlern zu projektieren, die Horst Nebe dann gefilmt und fertig produziert hat. In der Produktionsarbeit erinnere ich mich an eine Kapriole, als ich den ZDF-Nachrichtensprecher Jochen Breiter, damals eine bekannte Stimme, dringend als Sprecher in Hamburg benötigte und ihn eigenmächtig für 2.500 DM als Charter aus Nürnberg einfliegen ließ. Kurt Richter bekam, als er die Rechnung abzeichnen sollte, einen seiner typischen Tobsuchtsanfälle, „ob ich denn jetzt vollkommen durchgeknallt“ wäre. Anscheinend war nicht die Summe das Problem, auch nicht die Besetzung von Jochen Breiter, sondern nur die Tatsache, dass ich in meiner Produktionsnot eine eigenmächtige Entscheidung ohne abgestimmte Verfügung von Oben getroffen hatte. Das fand man bei Teldec-Telefunken gar nicht in Ordnung. Es ging noch sehr hierarchisch zu.

Joachim Polzer: Eine der ersten Prestige-Produktionen für die TED-Bildplatte war „Deutschland Dreifach“, ein Buchband mit Texten und Bildern aus dem Stuttgarter Belser Verlag zu deutschen Städten mit acht TED-Bildplatten als Buch-Supplement. Man kann Sie auf einem Produktionsfoto neben Werner Höfer und den Bildplattenerfindern erkennen...

Lothar Krischer: Ja, ich bin in der Tat jener junge Mitarbeiter, der auf dem Bild von 1973 im Garten der Finckensteinallee bei der Berliner Teldec neben Werner Höfer zu erkennen ist. Ich war bei den Dreharbeiten für die Bonus-Disk zu „Deutschland Dreifach“ zusammen mit Werner Höfer in der Finckensteinallee mit dabei, als er die vier Erfinder der TED-Bildplatte interviewte. Die Regie führte dabei Chuck Kerremans, der später auch Serien für das Vorabendprogramm der ARD drehte. Dieses Medienverbund-Projekt des Belser-Verlags in Stuttgart war ein Produkt des damaligen Geschäftsführers Hans-Ulrich Majer, der wirklich visionäre Vorstellungen hatte, und der dann leider kurz darauf plötzlich jung verstarb. Höfer hatte die Städteportraitfilme schon fertig produziert, als das Bonusmaterial aufgenommen wurde. Der Belser-Verlag hatte sich bei diesem ersten Prestigeprojekt für Werner Höfer entschieden und Höfer fühlte sich wieder als Medienpionier, da sein „Internationaler Frühschoppen“ als bereits etablierte Radiosendung damals zu einer der ersten Fernsehsendungen wurde. Mit den neuen AV-Medien gab es wieder eine Pionierzeit und auch da wollte er mit dabei sein. Wiebke Bruhns war bei den Dreharbeiten

ebenfalls mit anwesend. Ihr Interview mit Höfer im zweiten Teil der Bonus-Disk wurde wohl auch in der Finckensteinallee in Lichterfelde aufgenommen und zwar im Anschluss an die Erfindergespräche.

Joachim Polzer: Wie gestaltete sich denn die Koordinierungsarbeit mit dem Presswerk der Tedec, mit Telefunken als Hardware-Hersteller und mit der Decca in London als Systempartner?

Lothar Krischer: Das Lenkungs- und Leitungsteam für den bevorstehenden TED-Marktstart, an dem wir alle arbeiteten, befand sich in einer geschlossenen und vertraulichen arbeitenden Arbeitsgruppe zusammen. Von Seiten der Teldec gehörten dieser Arbeitsgruppe an: Kurt Richter, Gerhard Schulze, Dr. Hans-Peter Fausel und ich. Für das Presswerk in Nortorf waren in dieser Arbeitsgruppe: Herr Knothe als Galvaniker und Herr Borchard für die Presstechnik. Telefunken entsandte Herrn Schiering und Herrn Kregler aus Hannover, also mehr die Leute aus der Vertriebs-Abteilung. Und die Decca aus London wurde durch einen Mr. Thorn vertreten. Sehr bald zeigten sich in dieser Arbeitsgruppe unterschiedliche Auffassungen, wie man den Marktstart „anpacken“ solle und damit wurde eine entscheidende Konfliktlinie deutlich: Es gab nämlich ständig Budgetkonflikte, weil wir in Hamburg ein ordentliches Programm-Repertoire zum Systemstart anbieten wollten, aber von Telefunken aus Hannover war wenig unternehmerische Mut zu spüren und wenig Bereitschaft, für den Aufbau des Programmstocks notwendigerweise das dafür benötigte Geld hinzulegen. Die Marketingleute von Telefunken in Hannover haben nicht verstanden, dass man nur mit einem attraktiven Programmangebot Geräte in großer Stückzahl verkaufen kann. Sie wollten einen eher weichen Start, um überhaupt erst einmal zu sehen, ob es Resonanz für diese neue Technik bei den Konsumenten gibt. Zusätzlich zu den Konflikten um die Finanzen kam die Problematik mit der Spielzeitlänge. Spielfilme in voller Länge waren bei der maximalen Spieldauer einer TED-Bildplatte von zunächst 5 und dann 10 Minuten nur mit einem Schnellwechsler zu bewerkstelligen. Jedoch war es anscheinend technisch nicht möglich, diesen Schnellwechsler funktionstüchtig zu bauen, ohne dass er die Folien verhackstückte. Als Vorteil erschien allen Beteiligten die angeblich kurz bevorstehende Möglichkeit zur schnellen Rotationsvervielfältigung, um mit der Bildplatten-Folie als Beilage in Zeitungen und Magazinen auf aktuelle Geschehnisse reagieren zu können. Daher hat man die Größe der TED-Bildplatte mit 21 cm Durchmesser auch auf DIN-A-4-Format und nicht auf die längstmögliche Spielzeit optimiert. Das hat sich dann allerdings nicht realisiert, weil das Presswerk in Nortorf die Rotationstechnik nicht hinbekam. Aufgrund der Spielzeit-Problematik und des nicht anwendbaren Schnellwechslers schloss sich die Verwertung von Spielfilmen als Programmgebiet mehr oder weniger aus. Man suchte nach der Nische und fand sie in einer Mischung aus Kinderprogrammen, Dokumentationen und in der Frühform des Musik-Videos, von Musik-Clips.

Joachim Polzer: Die filmische Bebilderung von populärer Musik war zur gleichen Zeit auch eine Herausforderung für das Farbfernsehen. Beim ZDF gab es unter Truck Branss, dem späteren



Macher der ZDF-Hitparade, auch schon „Clip-Shows“ und Specials etwa zu Anneliese Rothenberger und Alexandra mit Sendungsformaten wie „Musik in Noten“. Diese Frühform des Musik-Clips lag damals offenbar in der Luft, also Musiker in entsprechend filmisch attraktiver Umgebung locker vor Kamera und Playback schlendern zu lassen. Das war nach der Phase mit den – vom Bühnenbild her extrem abstrakt stilisierten – Studiokulissen eine Alternative zum TV-Konzert vor Publikum, wie es etwa bei der „Starparade“ unter Rainer Holbe üblich war. — Ab wann wurde es Ihnen deutlich, dass es keinen Siegeszug der TED-Bildplatte geben würde?

Lothar Krischer: Anlässlich der Funkausstellung in Berlin im Jahre 1973, die sich damals zum ersten Mal „Internationale Funkausstellung“ und „IFA“ nannte, hatten Telefunken und Teldec ziemlich geklotzt. Der geplante Marktstart im Jahr 1973 sollten dort mit einem Paukenschlag beginnen. Es wurden beachtliche Display-Flächen belegt. Aber auch Philips war präsent und sie hatte ihren LaserDisc-Player als Prototypen mit dabei. Allerdings versteckte Philips diesen Prototypen für die Wiedergabe der optischen Bildplatte in einem schwarzen Kasten und hielt den unter Verschluss. In einer „Nacht- und Nebel-Geheimaktion“ gelang es mir, den Laserplayer noch vor der Eröffnung der IFA in Funktion sehen zu können. Danach war mir klar: Unser System können wir jetzt einpacken. Als es dann auch noch die Panne mit Innenhüllen gab, die sich als Störstreifen auf den empfindlichen TED-Folien einprägten, und dies den Zeitpunkt der Markteinführung immer weiter verzögerte, schien mir die Zeit für einen Wechsel gekommen.

Joachim Polzer: Wann und unter welchen Umständen sind Sie dann bei der Teldec ausgestiegen?

Lothar Krischer: Als 1974 bei einer Budgetsitzung für die Programmbeschaffung zum Systemstart im Frühjahr 1975 statt der von uns geforderten 6,8 Millionen DM lediglich 2,3 Millionen DM von Telefunken in Hannover bewilligt wurden, ist mir schließlich Kragen geplatzt und dann habe ich noch während dieser Sitzung gesagt: „So – jetzt gehe ich!“ Binnen 30 Minuten war meine Kündigung auf dem Tisch und zwei Tage später war ich bei der Polymedia. Den Konkurrenz-Ausschluss habe ich mir bei den Kündigungsverhandlungen noch aus dem Vertrag handeln können. Dr. Eckart Haas holte mich aus Hamburg nach München. Die Polygram-Gruppe gehörte damals Siemens und Philips. Zur Firmengruppe zählten die Polytel, die Polymedia und die Polyphon. Die Polymedia sollte für die AV-Hardware von Philips wie Videorekorder und Bildplattensysteme die entsprechenden Programme liefern. Ich war von 1971 bis 1974, also gut drei Jahre, bei der Teldec gewesen und dann im Anschluss daran drei Jahre bei der Polymedia. 1977 ging ich zur Terra Filmkunst in München, die damals eine Tochter der Constantin-Film war. Mich zog es in die richtige Spielfilmproduktion. Meine ersten beiden Produktionen, die ich für die Terra als Co-Produzent betreute, waren „Johnny West“ mit Rio Reiser und „Der Mädchenkrieg“ von Brustellin und Sinkel. Als die Mutterfirma Constantin-Film in Konkurs ging, habe ich zusammen mit einigen Kollegen die Terra Filmkunst aus der Constantin-Konkursmasse gekauft und sie dann selbst als Produzent betrieben. Insgesamt haben wir zehn Spielfilme produziert, wie zum Beispiel „Die Hamburger Krankheit“ von Peter Fleischmann oder die Komödie „Himmel, Scheich und Wolkenbruch“ sowie zwei Filme mit Eddie Constantine.

Joachim Polzer: Wie sehen Sie Ihre Bildplatten-Zeit heute im Rückblick?

Lothar Krischer: Damals habe ich viel gelernt wie nie. Es war eine Zeit, die neuartig strukturierte Menschen benötigte. Die damalige Zeit lernte einem, dass man mit Medien umgehen können muss, weil Medien immer wichtiger wurden. Gegenüber den damals gerade aufbrechenden Verknöcherungen aus der Adenauerzeit war das eine wirklich tolle Pionierzeit, voller neuer Entwicklungen. Und wie das immer in Pionierzeiten so ist, hat man nicht immer gleich den Überblick, wie eine Sache oder ein Trend konkret verlaufen wird.

Überarbeitung: 24. Januar 2007

## **Interview mit Dr. Hans-Peter Fausel geführt am 05. März 2007 in Halle**

*Dr. Hans-Peter Fausel war von 1970 bis 1973 Leiter der Bildplatten-Division bei der „Teldec Telefunken-Decca Schallplatten GmbH“ in Hamburg und 1975 Marketing-Leiter für die LaserDisc bei der PolyMedia*

Joachim Polzer: Vielleicht können Sie zum Einstieg in unser Gespräch Ihren beruflichen Werdegang vor 1970 kurz skizzieren, um zu verstehen, mit welchem beruflichen Hintergrund Sie in die Position des Marketing-Leiters der neu zu gründenden Bildplatten-Division bei Teldec gekommen sind.

Dr. Hans-Peter Fausel: Geboren 1935 in Stuttgart-Bad Cannstatt; Abitur; zweijährige Banklehre bei einer Volksbank im Schwäbischen; im Anschluss daran dann ein Volontariat bei der "Frankfurter Bank" in Frankfurt am Main, der Bank des Hochadels, um die Wissenslücken beim Wertpapiergeschäft und Investmentbanking zu schließen. Im Anschluß an das Bankfach dann eine juristische Ausbildung; nach Beendigung des juristischen Studiums Promotion in Italien mit einer rechtsvergleichenden Arbeit im Bereich des deutschen und italienischen Rechts. Dazu war dann, bedingt durch wissenschaftliche Probleme, ein Aufenthalt in Italien notwendig. Von den italienischen Professoren wurde ich schließlich nach Amerika an die Tulane in Dixie, das Harvard des Südens, geschickt. Dort machte ich meinen amerikanischen Master of Common Law LL.M. Nach den Auslandsaufenthalten kehrte ich nach München zurück, begann dort beruflich für zwei Jahre als Justiziar bei einer Münchener Firmengruppe, die sich u.a. sehr früh, also bereits in den 1960er-Jahren, sowohl den Kostenvorteil der damals noch im Aufbau befindlichen japanischen Produktion bei der Herstellung von elektronischen Schaltungen als auch den damals erheblichen, ökonomischen Vorteil der Massenfertigung durch die Staatsindustrien des sozialistischen Ostblocks zu Nutzen machte, um zunächst sehr ertragreich beispielsweise Tonbandgeräte für Versandhändler wie Quelle und Neckermann herzustellen.

Joachim Polzer: Die Bildplatten-Entwicklung von AEG-Telefunken und Teldec wurde erstmals am 24. Juni 1970 im Berliner Telefunken-Hochhaus als „Weltpremiere“ einer interessierten Fachöffentlichkeit vorgestellt. Wann und wie kamen Sie zu dieser Anstellung bei der Teldec?

Dr. Hans-Peter Fausel: Es gab wohl auch eine Stellenanzeige für den neuen Leiter der Bildplattenabteilung bei Teldec. Aber schließlich hat mich ein Head-Hunter angesprochen. Ich habe mich dann in Hamburg bei den Herren Richter und Schulze, den Geschäftsführern der Teldec, vorgestellt. Es gab dann noch ein Gespräch mit dem allmächtigen Herrn Rosengarten,

verbunden mit einem Ausflug nach Zürich. Rosengarten hatte wohl den internen Segen gegeben – und so habe ich den Job zum 1. September 1970 bekommen.

Joachim Polzer: Kann man Sie als „Division Manager“ für die Bildplatte von Telefunken und Teldec bezeichnen?

Dr. Hans-Peter Fausel: Von der Organisation her gab es bei der Teldec in der Tat eine neue „Bildplatten-Division“. Denn die Teldec war ja ein reines Schallplattenunternehmen mit eigener Produktion in allen Sparten: mit den Aufnahme-, Mastering- und Forschungsabteilungen in Berlin sowie mit Galvanik und Schallplatten-Vervielfältigung im eigenen Presswerk in Nortorf. Die Verwaltung, künstlerische Führung und der Vertrieb saß in Hamburg-Eimsbüttel. Durch meine Einstellung entstand in Hamburg die neue Bildplattenabteilung.

Joachim Polzer: Was haben sich die Herren Schulze und Richter damals so vorgestellt, wie das mit Bildplatten-Inhalten, dem Content-Bereich und dem Aufbau des Repertoires vorangehen sollte? – Welche diesbezüglichen Vorgaben machte man Ihnen nach Ihrer Einstellung?

Dr. Hans-Peter Fausel: Es galt zunächst die Direktive, die der damalige Generaldirektor der AEG-Telefunken, Dr. Groebe, vorgegeben hatte: Man wollte diese „Weltsensation“, diese wirklich wahnsinnige „Welterfindung“ zunächst monopolisieren, so dass AEG und Telefunken daraus eben Monopolgewinne erzielen können. Und um dies umzusetzen, aber auch um die technische Entwicklung von der Marketingseite her zu begleiten, mußte man für Demo-Zwecke „Software“ beschaffen. Man benötigte also Filmbeispiele, um zeigen zu können, was man da überhaupt technisch hat und kann. Ich persönlich habe allerdings sehr schnell gesehen, dass man ein solches neues, revolutionäres, technisches System – bei dem man auf einem Stück Materie Bewegtbilder mit Ton und in Farbe festhalten und mittels Massenproduktion preiswert vervielfältigen konnte –, niemals ein Konzern wie die AEG mit Erfolg weltweit alleine vermarkten können wird. Ich habe mir daher erlaubt, diese Direktive von Dr. Groebe nicht zu befolgen, sondern zu allen weltweit vorhandenen Interessenten bereits in den Jahren 1970 und 1971 Kontakt aufzunehmen. Damit bereitete ich letztlich genau das vor, was dann 18 Monate später der gegenteiligen Entscheidung von Dr. Groebe entsprach: Dass man die weltweite Durchsetzung nur ermöglichen kann, wenn man potente Partner in Amerika, in Europa und in Japan hat.

Joachim Polzer: Die ausländischen Partner sollten dann Lizenzen von AEG-Telefunken und Teldec kaufen, um damit dann selbst einen eigenen Programmstock und eine eigene Gerätefertigung aufbauen zu können? War das dann die neue Strategie?

Dr. Hans-Peter Fausel: Ja, aber um Partner zu gewinnen, mußte man erst einmal selbst etwas zeigen können. Damit gehörte zu den ersten Aufgaben, erst einmal Software für Demonstrationszwecke zu beschaffen. Allerdings – die Fragen waren am Anfang vor allem: Wie sieht eigentlich die Software für dieses total neue Produkt aus? Wo sind denn die

programmlichen Chancen und Möglichkeiten? Wozu kann man dieses Stück Materie, das man so einfach vervielfältigen kann, überhaupt verwenden? — Dieses Marketing wurde von mir auch entwickelt und mündete in den ersten Software-Katalog, der auf der Berliner Funkausstellung im September 1973 dann präsentiert wurde. Strukturiert war dieser Katalog im Hauptteil mit „Unterhaltung“, was im Einzelnen aber von vielen hausintern und auch von außerhalb bestritten wurde, dass sich dies also zum Schwerpunkt der Nutzung in Zukunft entwickeln würde. Der zweite große Bereich zum Einsatz dieses neuen Mediums schien mir der pädagogische für Schulung und Fortbildung zu sein. Bei dieser Strukturierung sollte „Service“ der dritte Bereich der Nutzung werden. Als Beispiele für den Service-Bereich: Bei den Verhandlungen mit dem größten Zeitungskonzern in Japan, Ashai Shimbun, stellte sich heraus, dass dieser sehr gerne Bildplatten seinen Zeitungen und Magazinen beilegen wollte. Dann etwa das „erste audiovisuelle Buch“ aus dem Belser-Verlag, herausgegeben von Werner Höfer unter dem Titel „Deutschland Dreifach“, ein großes und dickes Buch in stabilem Schuber mit 14 Text-Kapiteln über die deutschen Kulturlandschaften und Großstädte unter Verwendung von ganzseitigen Fotos. Dazu dann die beiliegenden acht Bildplatten mit 16 fünfminütigen Kurzfilmen, gedreht teilweise auch unter Beteiligung der Textautoren. Drittes Beispiel für „Service“: audiovisuelle Bedienungsanleitungen für technische Geräte als Händler- und Verbraucherinformation. Jedem neuen Opel hätte man via Bildplatte die Einfahrtrichtlinien als Bildplatte ins Handschuhfach legen können; es gab Verhandlungen mit Opel. Oder beim AEG Lavamat wäre dies sogar ein konzerneigenes Produkt gewesen. — Parallel zur weiteren technischen Entwicklung des Bildplatten-Systems – mit den Entwicklungsstufen: 5-Minuten-Platte, dann Farbe, dann 10-Minuten-Platte – wurde die Entwicklung des Software-Marketings betrieben und diese Programmstrukturen entwickelt.

Joachim Polzer: Ihre Hauptaufgabe war also, für den bevorstehenden Marktstart so etwas wie ein „Grundrepertoire“ für Demonstrationszwecke an Land zu ziehen, um nach dem Schwenk hin zu einer offenen Lizenzpolitik durch AEG-Telefunken andere Lizenzpartner gewinnen zu können?

Dr. Hans-Peter Fausel: Ja, und dies natürlich strukturiert unter Zuhilfenahme einer Prognose über die wahrscheinlichen Anwendungsfelder dieses revolutionären, neuen Mediums. Denn erst wenn man weiß, wofür dieses neue Medium überhaupt einsetzbar ist, konnte man dieses Grundrepertoire überhaupt entwickeln. So bekam ich beispielsweise die Gelegenheit, vor 400 interessierten Pädagogen aus der ganzen Welt in der Messestadt Posen die Einsatzmöglichkeiten und neuen Chancen unseres Bildplattensystems für den pädagogischen Bereich zu demonstrieren, etwa beim wiederholten Schnellzugriff auf pädagogisch interessierende Inhalte ohne Aufmerksamkeitsverlust der Schüler durch mühsames Herumspulen, auch als Systemvergleich gegenüber den ebenfalls aufkommenden Videoband-Systemen für den Schulbereich.

Joachim Polzer: Wie haben Sie Ihre neue Bildplatten-Abteilung in Hamburg organisatorisch und personell strukturiert?

Dr. Hans-Peter Fausel: Wir haben zunächst den Herrn Lothar Krischer eingestellt. Ich suchte einen Assistenten, der auch eigene, hausinterne Filmproduktionen für die Bildplatte betreuen sollte. Da wir technisch zunächst von einer maximalen Laufzeit der Bildplatte von 5 Minuten ausgehen mussten, haben wir Musiktitel aus dem Teldec-Musikrepertoire visualisiert. Schlagermusik etwa von Jean-Claude Pascal oder Les Humphries Singers zu visualisieren, hieß auch, den „Videoclip“ als etwas Neues zu erfinden und auf die Bildplatte zu bringen. Heute ist der „Videoclip“ als Genre ein alter Hut aus den 1980er-Jahren. Aber wir mußten ihn Anfang der 1970er-Jahre zunächst erst einmal „erfinden“. Mit diesen „Videoclips“ konnte man zur Promotion des Systems den Interessenten eine Art der Nutzung im Unterhaltungsbereich aufzeigen. Für diese hausinterne Videoclip-Produktion kam dann auch der PR-Fotograf der Teldec, Horst Nebe, als Kameramann und Regisseur in unsere Bildplatten-Abteilung.

Joachim Polzer: Wie war denn Anfang 1971 die Perspektive? Wann glaubte man, dass man so weit sei, um mit der Sache in den Markt gehen zu können?

Dr. Hans-Peter Fausel: Das war noch ziemlich offen. Dass man noch so zwei oder drei Jahre bräuchte, war eigentlich Allgemeingut, als ich im September 1970 eingestellt wurde. Ich war überzeugt, dass man analog der technischen Entwicklung – zunächst nur 5 Minuten Spielzeit in schwarz-weiß, dann Farbe, dann 10 Minuten Spielzeit pro Platte – die Software im Spektrum der Möglichkeiten entwickeln müsse. Ich bin während meiner Zeit bei der Teldec eigentlich jede Woche einmal für einen Tag nach Berlin geflogen, um eben an der technischen Entwicklung teilzuhaben. Man hat in Hamburg stets darauf gewartet, bis es und wann es weitergehen konnte: „Wann bekommen wir die 10 Minuten Spielzeit?“ — Man landete damals in Berlin mit Verkehrsmaschinen noch in Tempelhof, wie seinerzeit die Rosinenbomber. Und es war immer ein ziemliches Erlebnis, zwischen den Häuserfluchten mit dem Flugzeug runterzukommen und zu landen. Und auch die sprichwörtliche Berliner Luft war nicht nur eine Operettenmär, sondern hat mich wirklich champagnerisiert. Die Leute, mit denen ich in Berlin zu tun hatte, waren einfach Klasse. Das Verhältnis zu dem Berliner Erfinderkreis war sehr entspannt; es gab immer eine tolle Atmosphäre, ganz im Gegensatz zu den Telefunken-Leuten aus der Geräte-Sparte. Horst Redlich als Technischer Direktor der Teldec mit Sitz in Berlin war wirklich ein passionierter Mensch, wie auch Knothe in seiner ruhigen, besonnenen Art im Presswerk Nortorf. Das hat mir sehr gefallen.

Joachim Polzer: Berlin war damals eine doppelte Enklave. Einmal war die Mauer drumherum und dann war es bis zum westdeutschen Anschluß immer ein weiter Weg. Ich habe West-Berlin in seiner eingeklemmten Lage stets als Ort besonderer Freiheit empfunden. So genossen auch Redlich und sein Entwickler-Team viel Freiheit in dieser doppelten Enklave: im eingekesselten Berlin und durch die Entfernung zum Unternehmenssitz Hamburg. Das war damit Segen und Fluch zugleich. Auf der einen Seite konnte Redlich machen, was er wollte, und hat dabei eine weltweite Spitzenleistung vollbracht. Auf der anderen Seite war niemand da, der ihm sagen konnte: „Redlich, Du läufst schnurstracks in eine Sackgasse!“

Dr. Hans-Peter Fausel: Das scheint mir mit dem Verfall der inneren Führungsqualität in diesem Weltkonzern zusammenzuhängen. Denn die große Crux, wie sich später herausstellen sollte, war der Spielfilm mit 90 Minuten. Am Ende der technischen Entwicklung des Systems galt eine maximale Laufzeit von 10 Minuten pro Platte. Das reichte nicht, wenn man, wie ich, der Meinung war, dass gerade Spielfilme, die im Schnitt 90 Minuten Spieldauer besitzen, ein Hauptprodukt für die Bildplatte als Medium sein werden. Man benötigte also dringend einen automatischen Bildplattenwechsler und daran, dass dieser Bildplattenwechsler nicht kam, ist das System ja wohl auch im Wesentlichen gescheitert. Es war eben ein mechanisches System an der physikalischen Grenze der Machbarkeit. Ich erinnere mich noch sehr genau an den Moment, als die Bildplatte in den Lichterfelder Laboratorien durch Prof. Walter Bruch zum ersten Mal Farbe zeigte. Das war ein wirklich tiefgreifendes Erlebnis, vergleichbar etwa mit der atmosphärischen Spannung bei Weltraumprojekten in den texanischen Kommandoständen der NASA. Allen Beteiligten bei dieser Premiere – und dann auch später bei der Vorstellung der 10-Minuten-Variante – war klar, dass wir uns die Farbplatte ein einziges Mal werden anschauen können und anschließend nur noch Spaghettis auf dem Teller finden werden, weil man meinte, dass der Abtastdiamant diese winzigen Rillen bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 1500 Umdrehungen pro Minute einfach nur spalten könne. Man war eben die 33 1/3 Umdrehungsgeschwindigkeit bei der Schallplatte gewohnt und dachte also: Am Ende ist alles durchgeschnitten und dann gibt es nur noch Spaghetti. Selbst die Techniker des Laboratoriums waren überrascht, dass es am Schluss keine Spaghettis gab. Man hat Farbe gesehen und danach war – oh Wunder – die Bildplatte noch heil und konnte erneut abgespielt werden. Das war für alle Beteiligten ein großes Erlebnis. Da dies als ein grundlegender, technischer Durchbruch erschien, wurden diese Weiterentwicklungen seitens Telefunken als Etappenziele unter Verwendung unserer Software auch öffentlich vorgestellt,.

Joachim Polzer: Erinnern Sie sich noch an Beispiele für solche Demo-Titel?

Dr. Hans-Peter Fausel: Der Renner war: „Ein Münchener im Himmel“, der als animierter Kurzfilm in Farbe nach der Vorlage von Ludwig Thoma gut in das 10-Minuten-Format hineingepasst hat. Das war eigentlich unsere Haupt-Demonstrationsplatte, da dieser Zeichentrickfilm mit viel bayerischem Humor bundesweit gut wirkte. München und Bayern lagen nicht zuletzt wegen der Sommer-Olympiade 1972 gut im Trend. Dieser Titel war damals unglaublich populär und eigentlich bei jeder Demonstration wurde der „Münchener im Himmel“ gespielt. Die Verhandlungen mit dem Regisseur und Produzenten Walter Reiner von „Reiner Film“ gestalteten sich damals aber als äußerst schwierig. Zum einen mußte man erst einmal erklären, was eine Bildplatte überhaupt ist. Zum anderen hatte die „Reiner Film“ eigentlich nur den „Münchener im Himmel“ als Erfolgsfilm vorzuweisen und wollte sich jetzt mit dieser Produktion von 1962 bei der Bildplatte finanziell gesundstoßen, was zu nicht sehr realistischen Lizenzforderungen führte. Nach vielem Hin und Her konnte ich mich mit Reiner dann aber doch noch einigen.

Joachim Polzer: Warum sind Sie damals eigentlich lieber zu Film Polski, nach Ungarn und zum Barrandov Studio nach Prag gegangen, um von dort Filmprogramme für die TED-Bildplatte einzukaufen? Wäre es für das 10-Minuten-Format der TED-Bildplatte nicht einfacher gewesen, das Kulturfilmprogramm der damaligen deutschen Kino-Verleiherszene auszuwerten?

Dr. Hans-Peter Fausel: Man hat das sicherlich nicht ausgeschlossen, aber man wollte eben auch lieber einen Regisseur mit dem Weltnamen Wajda im Programm haben, als gute deutsche Kulturfilmkost. Und den Wajda haben Sie eben nur bei der Film Polski bekommen. Man hat immer gesehen, dass man möglichst Weltnamen ins Programm reinholt, auch um die eigene Welterfindung entsprechend gebühlich zu positionieren. Wajda war in Japan genau so bekannt wie in Australien oder Südafrika. Während lokale Filmproduzenten und Regisseure in Deutschland eben nur in Deutschland bekannt waren. Und man war für den Marktstart auch unter Zeitdruck. Meine Idee war: In der ersten Startphase dieses neuen Produktes muß ich Weltnamen im Programm-Portfolio haben. Und dann sind es eben auch gerade die Zufälligkeiten, die immer eine gewichtige Rolle spielen. Wir hatten damals in Wiesbaden, in der Nähe des ZDF, eine polnische Fürstin, die Film Polski für Deutschland repräsentierte und deren Filmwerke lizenzierte. Diese polnische Fürstin hatte auch einen Riecher für neue AV-Medien und so kam sie ziemlich agil auf mich zu, um mich auf ihr Füllhorn aufmerksam zu machen. Polen sei das Land von Wajda und Chopin. Mit ihrem eleganten Sportwagen sind wir dann nach Warschau gefahren. Dort habe ich dann den Wajda und die Creme de la Creme des polnischen Kunstschaffens persönlich kennengelernt. So waren es eben auch die Zufälligkeiten aufgrund von persönlichen Begegnungen. Der Grundgedanke war in der Konzeptionsphase eben schon so, dass man dahin gehen wollte, wo Leute für neue Medien-Abendteuer bereit waren. Der Gloria-Filmverleih und die damalige Constantin-Film sind eben nicht zu mir gekommen, um gemeinsam neues Terrain zu erkunden. Die hatten nicht die Sensibilität, dass sich da etwas ganz Neues und Aufregendes auftat. Und sie hatten wohl auch nicht die Phantasie, dass man mit so einer Platte, mit der man eigentlich am Anfang auch gar nichts vorzuzeigen hatte, etwas geschäftlich entwickeln können werde. Im Gegensatz dazu eben Filmleute wie Kirch und Ponti, die von den neuen Möglichkeiten wie elektrisiert waren. Diese Visionäre haben es einfach schon damals gewußt.

Joachim Polzer: War den Entscheidern bei der Teldec als erstem Hauptprogramm-Lieferanten – also den Herren Richter, Schulze und Rosengarten – eigentlich klar, dass man mit einem grundlegend neuen Hardware-System nur dann erfolgreich in den Massenmarkt gehen kann, wenn man bereits ein äußerst attraktives Softwareangebot besitzt und nicht nur ankündigt? War denen eigentlich klar, dass man mit Überlegungen etwa in der Art: „Wir legen erstmal ein wenig Programm testweise für Demozwecke auf und dann schauen wir einmal, ob es funktioniert und legen gegebenenfalls noch nach“ nicht erfolgreich sein kann bei der Einführung eines neuen und proprietären Nur-Abspiel-Systems im AV-Bereich?



Dr. Hans-Peter Fausel: Zunächst wohl nicht. Daher auch der Wandel von einer Monopol-Lizenzpolitik zu einer Politik weltweiter Partnerschaften. Das bedeutete ja nicht nur die Aufgabe eines vermeintlichen Monopol-Gewinnes, sondern man sah dann eben auch ein, dass das System an sich keine Bedeutung hatte, sondern diese Bedeutung nur dadurch entsteht, dass Software draufkommt und mit breitem Repertoire zur Verfügung steht. Also mußte man die großen Software-Inhaber als Partner weltweit gewinnen, um Inhalte zu schaffen, die erst die Geräte verkaufen. Nach dem alten Prinzip: Öl für die Lampen Chinas. — Mir war vom ersten Tag an klar, dass diese Monopol-Lizenzpolitik zum Scheitern verurteilt war. Deshalb habe ich mir als junger Manager erlaubt, gegen die Direktive des Dr. Groebe zu verstoßen und habe im Geheimen Partnerschafts-Lizenzpolitik betrieben, oft in meiner eigenen Münchener Wohnung im 14. Stock im Arabella-Park. Dort traf ich beispielsweise den Deutschland-Vertreter von Carlo Ponti, Agnelli und Pirelli, der also die gesamte italienische Hochfinanz und damit die Finanziere der italienischen Filmindustrie vertrat. Dabei waren sie so etwas von überzeugt, dass sie die Lizenz bekommen werden. Oder Herr Kirch in seinem lächerlichen anderthalb Quadratmeter Büro in München im alten Hypo-Gebäude, der war auch völlig überzeugt davon, dass Groebe seine Politik nicht durchhalten werde können. Und ich war auch davon überzeugt. Es hätte, wenn es herausgekommen wäre, vielleicht für mich den Herauswurf bedeutet. Als dann nach etwa 18 Monaten die Grundsatzentscheidung hin in Richtung auf Partnerschaftsgewinnung umgestellt wurde, standen wichtige Partner eben schon bereit.

Joachim Polzer: Wie kam es dann aber, dass diese aufkeimenden Partnerschaften nicht festgezurrert wurden? Beim zweiten Marktstart von TED im März 1975 gab es wohl nur einen einzigen kompletten Spielfilm im Programm der Teldec: „Hiroshima mon amour“ von Alain Resnais. Warum gab es nicht 300 Spielfilme im Katalog, bevor die TED-Player überhaupt in den Konsumentenmarkt gingen? Lag hier auch das „Henne und Ei“-Problem zu Grunde: ohne ausreichende Abspielgeräte-Basis keine Dritt-Partner, die in das System programmlich investieren?

Dr. Hans-Peter Fausel: In gewisser Weise schon. Ich war immer davon überzeugt, dass die Software entscheidend ist. Und die kleine Teldec hatte ja gar kein Geld dafür, so einen Programmstock selbst zu meistern und hätte von ihren Müttern auch dieses Geld nie bekommen. Decca in London und AEG-Telefunken hielten die Teldec in Sachen Programminvestitionen immer kurz.

Joachim Polzer: Aber letztlich hat man damit seiner eigenen Weltsensation nicht vertraut. – Wenn man die Strategie vertritt, dass man mit der Bildplatte eine Weltsensation besitzt und beschließt, mit dieser erfolgreich in den Markt gehen zu wollen, dann hätte man sich den Bereich „Investitionen in den Programmstock“ doch sehr genau überlegen müssen?

Dr. Hans-Peter Fausel: Man weiß heute im Nachhinein alles besser – und die AEG-Telefunken gibt es als Unternehmen auch nicht mehr. Die Firma war im Kern bereits kaputt. Damals sah ich das

als „Personalkrebs“ an. Und auch ökonomisch war der Konzern bereits am Ende. Hinterher kamen dann die verschiedenen Sanierungsstufen. Dr. Groebe sah damals in der Telefunken-Bildplatte jene „Welterfindung“ – sozusagen eine „V1“ –, die für die AEG doch noch den Durchbruch und Sieg bringen wird.

Joachim Polzer: Können Sie bitte den Begriff „Personalkrebs“ erklären?

Dr. Hans-Peter Fausel: „Personalkrebs“ ist für mich ein Begriff als Ausdruck meiner persönlichen Beurteilung der Dinge. Bei der Entwicklung einer Programmstrategie für die Bildplatte ging es im Zuge des Marketing bald auch um das, was man heute „Branding“ nennt, also Markenentwicklung und Markenführung. Dazu habe ich die Marke „TED“ und das „TED“-Logo bzw. „TED“-Label entwickelt. Des Weiteren habe ich den Begriff und das Produkt „Mediapac“ erfunden, also die Verpackung, in der ein oder mehrere Bildplatte untergebracht wurden. Dies mußte natürlich zur weltweiten Absicherung und angesichts der Priorität des Projektes innerhalb des Konzerns vom höchsten Rechtsanwalt der AEG-Telefunken in der Warenzeichen-Abteilung in Frankfurt bearbeitet werden. Auf diese Weise habe ich mit diesem Mann sehr eng zusammengearbeitet und dabei festgestellt, was das eigentlich für ein Mensch ist. Ohne in Details gehen zu wollen, habe ich festgestellt, dass die meisten – wenn nicht fast alle – dieser Top-Leute irgendwie „angeschlagene Persönlichkeiten“ waren. Das fiel mir als damals junger Mensch sehr deutlich auf. Ich fand das sehr seltsam. Und dann habe ich mich herumgehört, woran das wohl liegen könne. Ich bekam heraus, dass es vor Dr. Groebe einen Generaldirektor bei der AEG gab, der hieß Heine. Von dem sagte man, dass Heine es überhaupt nicht gefallen hat, dass die Telefunken Aktiengesellschaft in Berlin Anstalten machte, den AEG-Konzern in seiner ganzen Bedeutung zu überflügeln. Das hat dem Dr. Heine – wie mir gesagt wurde: ein Egomane – gar nicht gefallen. Und was hat er gemacht? Er hat einfach aus der getrennt geführten AEG AG und der Telefunken AG dann im Jahre 1967 eine einzige Aktiengesellschaft fusioniert, die AEG-Telefunken AG. Die Folge war, dass die Top-Leute der Berliner Telefunken AG mit ihrem wunderschönen Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz in Charlottenburg das Angebot bekamen, nach Frankfurt in gleicher Position als aber zweiter Mann zu wechseln. Die guten Leute sind gegangen. Die haben sich nicht damit abgefunden, in Frankfurt die Nummer Zwei zu spielen. Und diejenigen, die eben nicht so gut waren, die haben wahrscheinlich zähneknirschend den Job in Frankfurt angenommen; sind dabei dann aber menschlich daran zerbrochen oder waren als Persönlichkeiten angeknackst. Nach dem Prinzip, dass die eingestellten Mitarbeiter nicht besser sein dürfen als der Chef, wurden die Neueinstellungen in ihrem Niveau immer schlechter. So wurde das Personal über die Jahre, wie man damals betriebsintern sagte, zu „Heines Würstchen“. Heine war damals eine Wurstmarke. Der brutale Dr. Heine hat eben damals die Top-Ebene unter sich menschlich zerstört. Und genau dies würde ich als „Personalkrebs“ bezeichnen: Durch den Generationswechsel sind immer schlechtere Leute hereingekommen. Auf diese Weise ist ein Weltkonzern, der in den 70er-Jahren des 19. Jahrhunderts gegründet wurde und einst genau so groß war wie der Siemens-Konzern, verschwunden. Ich sehe im „Personalkrebs“ die menschlichen Ursachen für den Niedergang von AEG-Telefunken. Man spürte damals den

Niedergang. Groebe dachte nun, dass die Bildplatte die Wende bringen würde, da die Audiovision damals als sensationeller Zukunftsmarkt in aller Munde war. Damit hatte ich sowohl den Zugang zur Führungsebene und war zugleich enorm unabhängig, weil keiner wußte, wo es damit längs ging. Und derjenige, der eben entwickelte und davon am meisten wusste, der besaß einen ziemlichen Freiraum. Und diesen Freiraum konnte ich für den Aufbau meiner Kontakte und zur Kontaktpflege zu möglicherweise künftigen Lizenzpartnern nutzen, die bereits über einen langjährig erworbenen Programmstock verfügten, den sie über Lizenzierungen weiterverwerten konnten – so wie man das heute bei der DVD kennt. Groebe impfte und schwor seine Mitarbeiter auf Top-Ebene bezüglich der absoluten Priorität des Bildplattensystems ein. Sie bekamen Anweisung, mit mir auf höchster Ebene alles zu tun, damit das System erfolgreich wird: in der Pressebetreuung, beim Warenzeichenschutz, in Patentangelegenheiten, im Vertrieb etc.

Joachim Polzer: Sie waren damals 32 oder 33 Jahre alt und haben mit frischem Blick auf die damaligen, betrieblichen Verhältnisse bei AEG-Telefunken blicken können.

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich war durch meine Beschäftigung bei der Teldec sehr unabhängig. Die Telefunken-Geräteleute haben sich in meinen Augen immer als etwas Besseres eingestuft, eben auch immer unter dem Aspekt von „Henne und Ei“: Was sei denn wohl wichtiger? – So gab es dadurch manchmal eben auch emotionale Spannungen. Aber mit der Zeit haben sie gesehen, dass die Teldec über die Division Bildplatte doch interessante Filme herbeigebracht hat, die ihnen auch gefallen haben. Wenn die Telefunken-Leute ihre eigenen Geräte vorführten und Filme wie „Ein Münchener im Himmel“ ihnen Erfolge eingebrachten, dann hat dies geholfen, die Dinge wieder in eine gleichrangige Situation zu bringen.

Joachim Polzer: Sie waren damals viel unterwegs...

Dr. Hans-Peter Fausel: Ja, als Beispiel war ich im Kalenderjahr 1972 an 280 Tagen im Flugzeug, bis zu drei Mal am Tag, um weltweit Filme einzukaufen und eben auch für das System zu werben.

Joachim Polzer: Ihnen wurden überall die Türen aufgemacht, nicht nur hausintern bei AEG-Telefunken, sondern auch in der Glitzerwelt des Filmgeschäfts...

Dr. Hans-Peter Fausel: Die Weltelite im Filmgeschäft ist damals wie elektrisiert aufgewacht und hat elektrisiert in dieser unsicheren Frühphase zunächst über ihre Vertreter all ihre Antennen und Fühler ausgefahren. Das war noch in der Zeit, als Dr. Groebe bei AEG seine Monopol-Lizenzpolitik durchdrücken wollte. Durch meine Vorgespräche mit den Vertretern der Filmkonzerne hatte ich nach dem Wechsel der Lizenzpolitik in Richtung einer Öffnung für Partner dann überhaupt keine Schwierigkeiten mehr, auch an Herrn Kirch persönlich oder etwa an Carlo Ponti persönlich heranzukommen, um zwei Beispiele zu nennen. Diese und andere Prominente kamen nach Berlin, so dass dann die Oberen bei AEG-Telefunken und Teldec den Stolz genießen konnten, sich etwa mit Ponti, Loren und Karajan auf Fotos zu schmücken. Ich war

einmal der Tischherr im 20. Stock in diesem wunderschönen Telefunken-Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz in Berlin. Ponti war mein Tischgenosse, weil ich aus meiner Studienzeit in Italien eben italienisch konnte. Mit am Tisch saß auch seine Frau, Sophia Loren, und die ganzen italienischen Granten – Pirelli und Agnelli, und wie sie alle hießen. Carlo Ponti, dieses charmante Charisma-Phänomen, brachte seine italienischen Industrie-Milliardäre und Finanziers der dortigen Filmindustrie einfach alle mit nach Berlin. Und die waren dann bei einem rauschenden Fest alle beisammen als Gäste der AEG-Telefunken. Ob nun Karajan, Springer, Mohn oder Ashai Shimbun, fast die gesamte Medienwelt der damaligen Zeit drückte sich in dieser Frühphase die Klinke in die Hand: man war mittendrin. Und deswegen ist es auch so schade, dass es die AEG nicht mehr gibt. Denn auch die größten Konzerne werden letztlich geprägt von Einzel-Persönlichkeiten. So ist es auch in der großen Politik. Das ist meine feste Überzeugung. Diese großen, charismatischen Persönlichkeiten prägen, leiten, inspirieren und führen solche Riesenkonglomerate zum Erfolg. Ob nun Piech bei Porsche und VW oder Steven Jobs bei Apple. Visionäre Lenker und Leiter aus dieser Liga haben bei AEG-Telefunken zu meinem großen Bedauern gefehlt. AEG-Telefunken hat mit der Bildplatte eine Riesen-Chance gehabt und vertan. Diese Chance bestand gerade beim Software-Know-How. Philips und PolyGram besaßen dieses ja noch nicht. Deshalb haben sie mich 1975 auch geholt, weil sie dieses Know-How mit mir einkaufen wollten – wohl auch deshalb, weil sie gesehen oder gehört haben, was für große Nummern bei mir ein und aus gingen. AEG-Telefunken hatte unglaublich viel Ingenieurs-Substanz. Sie hätten bei dieser zukunftsweisenden Anwendung technisch die Kurve bekommen können.

Joachim Polzer: Das Erst-Repertoire der TED-Bildplatte beim Marktstart im März 1975 scheint mir hingegen doch eher einen Touch in Richtung Öffentlich-Rechtliches Fernsehen zu haben: was zum Lernen, Reisefilme, Fußball, dann mal etwas für die Kinder, ein wenig Musik, auch mal ein vereinzelter Spielfilm. Es scheint mir wie eine Verdopplung oder Duplizierung der damaligen, bereits bekannten Programm-Muster bzw. Programm-Formate des öffentlich-rechtlichen Fernsehens zu sein. Das war eine AV-Kost, die das Publikum von der Machart her vom Fernsehen bereits kannte und von der man wahrscheinlich auch meinte, dass das Massenpublikum so etwas auch erwartete und als Bildplattenprodukt kaufen würde. Die Marktdurchsetzung des Privatfernsehens in Deutschland zehn Jahre später sah gänzlich anders aus und war bei Programm-Formen und -Inhalten ein normierender Paradigmenwechsel auch für das Öffentlich-Rechtliche Fernsehen und seine Programm-Strukturen.

Dr. Hans-Peter Fausel: Durchschnittliche Persönlichkeiten haben damals sicherlich so gedacht. Aber ich will nur mal einen Einzigen herausgreifen. Ich will da niemand zu Nahe treten, aber Kirch in seinem 1,5-Quadratmeter-Büro hatte damals schon ganz andere Visionen gehabt. Kirch war der Glücksritter im Spielfilmeinkauf. Er konnte damals noch billig einkaufen und hat damit auch, wie man hörte, den Grundstock für sein großes Vermögen gelegt. Kirch hat damals gewußt, dass er mit der Auswertung durch AV-Medien – neben dem normalen Film- und Fernsehgeschäft – das ganz große Geschäft erst werde machen können. Das hat der Mann meines Erachtens – so

wie ich es aus dem Gespräch mit ihm heraus gespürt und gehört habe – schon damals 1971/1972 visionär gesehen. Auf dem Gebiet des damals in Deutschland – bedingt durch das SPD-Jahrzehnt der 70er-Jahre – noch nicht spruchreifen Privatfernsehens wird es bei Kirch nicht anders gewesen sein.

Joachim Polzer: Es ist natürlich immer die Frage, wann man in einen neuen, sich entwickelnden Markt einsteigt.

Dr. Hans-Peter Fausel: Meine Gesprächspartner haben damals alle gesagt, dass sie von Anfang an mit dabei sein müssen. Deswegen suchten sie durch ihre Emissionäre nach der ersten öffentlichen Präsentation 1970 auch gezielt den Kontakt zu uns.

Joachim Polzer: Die Jahre von 1968 bis 1972 waren ja auch insofern eine besondere Zeit, als dass dies jener Zeitraum war, in dem heftige kulturelle Veränderungen sich im Alltag abspielten: im politischen Bereich etwa die Studentenunruhen, dann eine mediale Jugendkultur, die mit „Stones“, Rock- und Psychedelischer Musik immer stärker und dominanter wurde. Aber es gab natürlich auch die Aufbrüche aus Skandinavien, so dass „Pornos“ relativ rasch ein ziemlicher Markt wurden, für die, die in diesen Markt gingen und ihn hochzogen. Damit verbunden waren schließlich auch gesetzliche Lockerungen beim Pornographieverbot, neue sexuelle Freizügigkeiten, die ausprobiert wurden oder lockten: überhaupt eine Neudefinition des Geschlechterverhaltens und des Zusammenlebens. Ich habe gehört, dass es wohl auch Interesse von Beate Uhse gab, die zum Ausbau ihres Geschäftes bei AEG-Telefunken anfragte, um die Bildplatte neben Super-8-Filmkopien als neues Vertriebsmedium zu nutzen, also ob sie die Bildplatte nicht für ihre Zwecke lizenzieren dürfte.

Dr. Hans-Peter Fausel: Die Idee des Pornos als Vermarktungschance, das muss ich gestehen, die habe ich überhaupt nicht gesehen. Ich war wahrscheinlich persönlich von diesen Dingen zu weit weg. Diese Marktchancen habe ich überhaupt nicht gesehen und sie waren auch nicht da.

Joachim Polzer: Die Filmkopierwerke haben damals im Super-8-Bereich eigene Abteilungen zur Abwicklung des Vervielfältigungsgeschäfts hochziehen müssen, um den Auftragsanfall bewältigen zu können. Zur kostengünstigen Bewältigung dieses „Stoßgeschäftes“ wurden eigens neue Reduktions-Kopiermaschinen mit vierfach gleichzeitiger Kopiermöglichkeit entwickelt und gebaut. Das war damals ein Riesengeschäft für die Kopierwerke im Super-8-Bereich. Und dieses Sujet hätte sich schon vom zeitlichen „Vorgang“ her ganz hervorragend auf die 10 Minuten maximaler Laufzeit einer Bildplatte einspielen können. Wir haben es dann bei den vorbespielten Videocassetten auch erlebt, dass zunächst die „Schmuddelbranche“ auf den Zug eines neuen Medienmarktes aufgesprungen ist und den Markt damit eigentlich auch erst entwickelt hat, bevor die Etablierten und Arivierten nachzogen. Etwas Ähnliches sehen Sie seit rund 20 Jahren im Bereich der interaktiven Computerspiele.

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich habe an Pornos damals wirklich nicht gedacht. Das gebe ich zu. Beate Uhse hat zu meiner Zeit bei Teldec nie Kontakt gesucht oder aufgenommen. Und selbst wenn man daran gedacht hätte: Zum damaligen Zeitpunkt war Oswald Kolle noch nicht durch. Als ich in meiner Dissertation in einer Fußnote aus Fachzeitschriften zitierte, dass die US-amerikanische Werbeindustrie durch die Anwendung psychologischer Erkenntnisse von C.G. Jung etwa durch die Anwendung von „Sex-Symbolen“ Milliarden Dollar umsetzen würde, da ist mein deutscher Professor wohl errötet und hat eine Bemerkung an den Rand hinzugefügt: „Absoluter Unsinn!“ – Dass in einer juristischen Dissertation auch nur das Wort „Sex“ auftaucht, das hatte es bis dahin noch nie gegeben. Jetzt war mein deutscher Professor vollkommen blamiert: Sein Doktorant benutzt in einer wissenschaftlichen Arbeit das Wort „Sex“! 1968 hat das Wort „Sex“ noch alle verunsichert.

Joachim Polzer: Aber es ist eine Menge passiert zwischen 1968 und 1972.

Dr. Hans-Peter Fausel: Selbst wenn ich den Gedanken gehabt und vorgeschlagen hätte: Wir produzieren Sex-Software für die Bildplatte –, dann hätten die mich in so einem konservativen Konzern innerhalb von fünf Minuten rausgeschmissen.

Joachim Polzer: Wieviel sich in kurzer Zeit ändert, zeigt die Tatsache, dass die wohl am meisten verbreitete TED-Bildplatte die so genannte „Bildplatte mit dem roten Punkt“ sein dürfte, worauf ein handfester Porno zu finden ist. Die alten Herren besorgten sich dieses Produkt während der Funkausstellung 1975 unter der Hand und unter dem Thekentisch. Die „Rote-Punkt-Bildplatte“ trug auch keinerlei Produktionsnummer und besaß kein Cover. Das Beispiel zeigt, wie sich innerhalb von Monaten Perspektiven, Einschätzungen, Moralitäten und Marktlagen plötzlich und schnell ändern können.

Dr. Hans-Peter Fausel: Vielleicht auch aus Verzweiflung. Nach der Devise: Vielleicht retten wir das damit noch. Aber als ich zur Funkausstellung 1973 den ersten Software-Katalog mit 200 Stunden Programm präsentierte, könnte ich mir selbst heute noch nicht vorstellen, dass man dort eine Porno-Nummer mit dringehabt hätte. Man könnte mir natürlich jetzt im Nachhinein vorwerfen, dass ich da eine Fehlleistung oder Fehleinschätzung vollbracht habe. Ich habe an Porno damals wirklich nicht gedacht und hätte es zu meiner Zeit im Konzern auf keinen Fall durchbekommen. Man kann sich heute gar nicht mehr vorstellen, dass es eine Zeit gab, in der die allgemeine Bevölkerung nicht gewagt hatte, das Wort „Sex“ auszusprechen.

Joachim Polzer: Das Erscheinen der Telefunken-Bildplatte platzte damit genau in diesen Epochenwandel der Alltagskultur, der sich verändernden Einstellungen und Moralitäten, hinein.

Dr. Hans-Peter Fausel: Heute ist das natürlich ein wesentlicher Umsatzträger bei den Bewegtbildern, sei es bei den DVDs oder bei Internet-Videos – und damit auch eine riesige Industrie. Und heute sieht man das eben als „natürlichen Teil des Menschen“ an, der eben

trinken, essen und sich bewegen will. Das sieht man heute gelassen und man kann eben, da es ganz normale Bedürfnisse sind, damit auch gute Geschäfte machen. Das sieht man heute als völlig normal an. Aber damals war es nie Teil der programmlichen Überlegungen.

Joachim Polzer: Obwohl sich die Telefunken-Leute, wie Sie es beschrieben, als „Geräte-Könige“ gegenüber den „Schallplatten-Fuzzis“ fühlten, zeigt ihre Tätigkeitsbeschreibung für die Teldec doch, wie bedeutend die Software-Seite war. Wie kam es, dass Sie als Mitarbeiter der Teldec auch für AEG-Telefunken und damit für´s Ganze sprechen konnten?

Dr. Hans-Peter Fausel: Das war die Arbeitsteilung im Konzern, dass die Geräteentwicklung eben der Telefunken in Hannover und Berlin zugeordnet war – und die Software-Seite und das Marketing war eben der Teldec als Tochterunternehmen zugeordnet, weil in deren Reihen die Erfindung, an der man damals ja technisch noch akut weiterarbeitete bzw. weiterentwickelte, eben auch gemacht wurde. Groebe von der AEG dachte sicherlich vorrangig an den Geräteabsatz, denn weder die AEG noch Teldec hatten einen eigenen Programmstock an Bewegtbildern. Man darf nicht vergessen, dass die AEG ein Gerätekonzern war.

Joachim Polzer: Kirch hat mit Karajan dann später diese aufwendig und teuer produzierten Unitel-Filme hergestellt, die dann durch die Konzern-Zuordnung von Karajan eben auch auf der LaserDisc von Philips-PolyGram erschienen sind. Wäre es nicht auch denkbar gewesen, mit Solti und Harnouncourt, also mit Künstlern, die bei der Teldec unter Vertrag waren, Klassik-Produktionen für die TED-Bildplatte zu produzieren? In der TED-Titelübersicht von 1973 gab es immerhin zumindest die Ankündigung eines Bildplatten-Titels zu „Concentus Musicus“ als vermeintlicher Serienstart einer Reihe zu „Portraits großer Orchester und Dirigenten“.

Dr. Hans-Peter Fausel: Das Zeitfenster für den Aufbau des Programmstocks war sehr kurz, denn nach der ersten Vorstellung des Systems im Sommer 1970 arbeiteten Redlich und sein Team ja noch rund zwei Jahre an der technischen Vervollkommnung des TED-Systems mit Farbe und der Verdopplung der Spielzeit auf 10 Minuten. Die fertig entwickelte Spezifikation der Telefunken-Bildplatte war damit letztlich sehr spät auf dem Tisch. Und erst damit konnte man eine konkrete Programmplanung betreiben. Die Crux blieb der Spielfilm, den ich schon damals als den wichtigsten Programmteil eingestuft habe, zumindest für eine schnelle Durchsetzung des Systems. Und die scheiterte nun daran, dass man einen Spielfilm mit durchschnittlich 90 Minuten Spielzeit sich eben nicht an einem Stück anschauen konnte, da die Spielzeit pro Platte auf 10 Minuten begrenzt blieb. Der Bildplattenwechsler, den man analog eines Schallplatten-Wechslers bauen wollte, scheiterte technisch und konnte daher nicht im Markt angeboten werden. Dadurch ging das TED-System nach kurzer Zeit sang- und klanglos unter. Im Einzelnen habe ich die Entwicklung dann aber gar nicht mehr im Detail verfolgt, weil Philips bei der Funkausstellung 1973 bereits verbreitete, dass sie schon die Bildplatte auf der Basis der optischen Laserabtastung verwirklicht hätten und bereits im nächsten Jahr, 1974 also, mit ihrem technischen System auf den Markt kämen und damit ohne Weiteres eine 90-Minuten-Platte

gezielt für den Spielfilmmarkt ermöglichen könnten. Das war natürlich gelogen, aber vom Marketing-Standpunkt her zum Zwecke der Verwirrung bzw. Verunsicherung potentieller Telefunken-Käufer äußerst wirksam. Bei dieser Funkausstellung knüpfte Philips dann erste Kontakte zu mir. Die Philips-Leute kamen an und sagten: „Dr. Fausel, Sie wissen es ja selbst am Besten: TED wird nie etwas! Wollen Sie nicht zu uns kommen?“

Joachim Polzer: Eine ziemlich drastische Abwerbmaßnahme zur weiteren Schwächung des Konkurrenten.

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich habe den Philips-Leuten dann gesagt: Das kann ich nicht. Ich möchte zwar, weil ich der gleichen Meinung bin wie ihr. Noch hoffe ich aber. Anfang 1974 werden wir sehen, ob sich meine Sorgen realisieren. Selbstverständlich bin ich ein AEG-Telefunken-Teldec-Mann, aber wenn es nicht geht und ich eigentlich gar kein Produkt in den Händen halten kann, das ich für meine Software-Überlegungen und -Bemühungen einsetzen kann, dann kann man wieder über dieses Angebot sprechen. Damals hatte ich in meinem Vertrag mit der Teldec noch ein Wettbewerbsverbot von 24 Monaten. Ich mußte mit der Teldec lange darüber verhandeln. Nach schwierigen Verhandlungen haben sie es dann auf 12 Monate reduziert, so dass ich zum 1. Januar 1974 bei der Teldec gehen konnte und am 1. Januar 1975 bei der Konkurrenz PolyMedia als Teil des PolyGram-Konzerns in Hamburg anfangen konnte. Bei Philips war ich dann der Marketing-Mann bei den internationalen Technik-Meetings, denn es ging auch dort um ein noch in der weiteren Entwicklung befindliches, technisches System, und bei diesen Meetings habe ich sehr schnell gesehen, dass die Entwicklungsingenieure sich im Jahre 1975 intern zuflüsternten, dass es wohl noch drei oder vier Jahre brauchen würde, bevor die Laser-Bildplatte von Philips marktreif sei.

Joachim Polzer: Und diese interne Voraussage stimmte, denn die LaserDisc kam erst ab Dezember 1978 anfangs sehr zögerlich und zunächst nur in den US-amerikanischen Markt. Was konnten die denn bei Philips im Jahre 1975 bereits in Sachen LaserDisc?

Dr. Hans-Peter Fausel: Gar nichts. Die haben noch in ihren Laboren geforscht an ihren Brennlöchern und ihrer Laserabtastung. Die konnten noch nichts zeigen.

Joachim Polzer: Die hatten keinen fertigen Player, der spielte – und sei es nur als Prototyp?

Dr. Hans-Peter Fausel: Nein, überhaupt nichts. Wenn die einen bereits gehabt hätten, dann wäre der wohl mit in´s Meeting zum Zeigen mitgebracht worden.

Joachim Polzer: Das ist ja verwunderlich. Denn es gibt bereits aus dem Jahre 1972 Presseberichte, die die Laseraufzeichnung und -wiedergabe durch Philips als in Funktion beschreiben, wenn auch noch nicht von einem replizierten Medium, sondern nur mittels der Wiedergabe von einem gebrannten Rohling des damals „VLP“ genannten Systems. Dann gilt der



15. März 1975 als weiteres, wichtiges Datum der Bildplattengeschichte, als Philips und MCA im eleganten Cotillion Room des Pierre Hotels in New York City ihre Partnerschaft durch eine LaserDisc-Demonstration der amerikanischen Presse verkündeten. Und nur vier Tage später, am 19. März 1975, präsentierte die RCA im Rockefeller Center ihr eigenes Bildplatten-KonkurrenzsysteM. Davon war in den Strategiegesprächen bei Philips, an denen Sie als PolyMedia-Mann im Verlauf des Jahres 1975 teilnahmen, nie die Rede?

Dr. Hans-Peter Fausel: Also ich kann nur sagen: Vielleicht haben sie mir ihr Wundergerät nur nicht gezeigt. Ich wüßte allerdings nicht aus welchem Grund. Jedenfalls kamen zu diesen Meetings in Hamburg die Oberen und Granten aus sämtlichen, beteiligten Forschungslaboren. Ich glaube nicht, dass sie mir es nicht gezeigt hätten, wenn sie wirklich etwas gehabt hätten. Ich wollte bei der PolyMedia allerdings nicht Frühstücksdirektor sein, obwohl ich für's Nichtstun letztlich einen Haufen Geld verdient habe. Das war nicht meine Ambition. Deswegen habe ich mich im nächsten Jahr, 1976, bereits auch wieder von PolyMedia und von Philips gelöst und habe ein Angebot angenommen, den Constantin-Filmkonzern in München zu sanieren. Das war eine Aufgabe, die mich gereizt hat, obwohl es eigentlich ein Kamikaze-Job war. Ich habe den Job eigentlich auch nur deshalb bekommen, weil ich ein junger Kerl war und mir sagte: In noch kürzerer Zeit kann man eigentlich nicht auf die höchste Ebene kommen. Da war natürlich auch ein erhebliches Risiko mit dabei, aber die dort zu lösende Aufgabe ist dann ja auch gelungen.

Joachim Polzer: Wie blicken Sie heute auf ihre Bildplattenzeit von 1970 bis Ende 1973 bei der Teldec und auf das Jahr 1975 bei PolyMedia zurück?

Dr. Hans-Peter Fausel: Das war für einen relativ jungen Manager, der hier seine erste große Aufgabe hatte, eine ungemein prägende und lehrreiche Zeit. Man war nicht irgend ein Marken-Manager für eine nationale Zahnpasta, sondern stand vor einem Novum der Mediengeschichte, wie es später als sensationelle Welterfindung vielleicht nur noch das Internet war. Das Potential mußte erforscht, die weltweiten Marketing-Möglichkeiten mußten aufgeschlossen werden. Eine größere und spannendere Aufgabe hat es damals wohl sonst nirgendwo gegeben, als diese Jahrtausenderfindung als Manager zu betreuen. Von daher war es eine ungeheuer spannende und lehrreiche Angelegenheit und Erfahrung. Beide Engagements in Sachen „Bildplatte“ haben mir im Übrigen jene Qualifikation bereitet, von der Headhunter schließlich meinten, dass man mit diesen Erfahrungen auch den Constantin-Filmkonzern sanieren könne. Bertelsmann hatte dies nicht geschafft, so dass sie ihre Anteile am Constantin-Konzern schließlich resigniert verkauften. Jetzt kommt ein junger Kerl daher und der traut sich die Sanierung zu. Aber die Leute, die mich engagierten, waren andererseits auch keine Abenteurer, sondern ich bekam drei Jahre Zeit für diese Aufgabe. Die sagten sich: Dieser Kerl hatte zuvor die Welterfindung „Bildplatte“ betreut und dem trauen wir nun etwas zu...

Joachim Polzer: Was mich nur wundert: Wenn ich 1970 in der damaligen Personalentscheidungs-Funktion bei Teldec gewesen wäre und wüßte, dass jetzt ein Programmstock für das neue

Medium aufzubauen wäre, dann würde ich doch als Geschäftsführer der Teldec jemanden suchen, der in diesem Rechtehandel bereits irgendwie zu Hause ist. Also jemanden, der die entscheidenden Leute nicht erst lange kennenlernen muß, sondern über diese Kontakte bereits verfügt. Und Rechtehandel war damals trotz des neuen Mediums bereits bekannt, im Zweifelsfall jemand aus dem Umfeld Kirchs, der damals für das ZDF bereits sehr aktiv war. Oder man hätte jemanden aus dem Rechtehandel im Musikgeschäft genommen, der die internationalen Player der Musik- und Medienkonzerne kennt. In der Art und Weise also, wie sich die Philips-Leute ja auch später mit ihnen jemand genommen haben, der das Know-How bereits mitbringt. Diesen Mum, im Rechtehandel einen „Nobody“ bei der Teldec einzustellen, finde ich enorm. Was ist Ihre Meinung: Wie kam es dazu, dass die Teldec gerade Sie eingestellt hatte?

Dr. Hans-Peter Fausel: Auf der einen Seite, von der Problemlösungsqualität her, war die Bildplatte vollkommen unbekannt. Was macht man damit? Damals wurde unter den Koriphäen, Partnern und Rechthändlern die Unterhaltung gar nicht erst als Hauptprodukt für das neue Medium gesehen. Keiner wußte Bescheid. Auch die konkurrierenden Konsumenten-Anwendungen wie das Videoband oder die Videocassette, die damals eben noch gar nicht als Konkurrenz wahrgenommen werden konnten, waren erst ganz am Anfang. Also haben die bei Teldec gesagt: Suchen wir einen Generalisten, der Jurist und Bankkaufmann ist, der in Italien studiert und promoviert hat, der in Amerika einen Master gemacht hat. Wir suchen einen hochgebildeten Generalisten. Dann war es ihr Fingerspitzengefühl. Sie haben sich nicht getäuscht, hätten aber zugegebenermaßen scheitern können. Denn dieser Generalist mußte mit all seiner Qualifikationsbasis auch noch kreativ sein. Denn diese Qualifikationsbasis kann auch brachliegen bei einer Persönlichkeit und gar nicht erst umgesetzt werden in die Notwendigkeiten dieses Produktes. Und den letzten Segen für meine Anstellung hat ja dann auch die charismatische und eher im Hintergrund agierende Figur Rosengarten gegeben. Rosengarten brachte in den 1930er-Jahren die größten Musikgenies in die Schweiz und produzierte mit ihnen die berühmten Decca-Klassikplatten. Für mich war die Begegnung mit Rosengarten, als ich zu ihm nach Zürich gerufen wurde, eine der beeindruckendsten Begegnungen überhaupt.

Joachim Polzer. Rosengarten hatte als Fahrradhändler begonnen, hatte die Telefunken-Generalvertretung für den Schweizer Vertrieb der Telefunken-Geräte übernommen. Er ist dann in die Schallplattenproduktion eingestiegen. Bei der Gründung der Teldec Anfang der 50er-Jahre hielt Rosengarten zwei Prozent des Teldec-Gesellschafterkapitals. Jeweils 49 % an der Teldec Schallplattengesellschaft hielten Telefunken und die britische Decca unter ihrem Gründer Sir Edward Lewis. Wie kann man außer mit dem Zünglein an der Waage diese überragende Bedeutung und seinen den Einfluss von Rosengarten begründen, mit seiner doch recht geringfügigen Gesellschafter-Beteiligung an der Teldec in Deutschland von nur zwei Prozent?

Dr. Hans-Peter Fausel: Zunächst war Rosengarten eine überragende Persönlichkeit. Er hatte das Phänomen des Nazismus als Chance für sich benutzt, den geflohenen jüdischen Weltkünstlern Zutritt in die Schweiz zu verschaffen und hat mit denen in der Schweiz die weltberühmten

Decca-Schallplatten produziert. Rosengarten war darüber hinaus ein großer Intimfreund von Sir Edward Lewis, dem Decca-Inhaber. Telefunken waren Geräte-Leute, aber die Teldec war ein Musikunternehmen. Bei Entscheidungen in der Teldec konnten sich Rosengarten und Lewis mit ihren 51 % auch gesellschaftsrechtlich stets gegen die 49 % der Telefunken durchsetzen. Wenn der große Sir Edward Lewis in Hamburg auftrat, dann haben aber alle ihre dicken Verbeugungen gemacht. Rosengarten war, das hat jeder gewußt, der Freund dieses mächtigen Mannes. Das Geschäft der Bildplatten-Division hat Kurt Richter als Geschäftsführer der Teldec betreut. Schulze war der Kaufmann, aber der entscheidende Mann in Hamburg war Richter. — Und wie soll man das formulieren: Richter war zwar der entscheidende Mann, aber Rosengarten war der Chef. Sir Edward Lewis hat stets auf seinen Freund Rosengarten gehört. Hinzu kam sicherlich die sprachliche Nähe der Schweiz zu Deutschland. Rosengarten hatte das Decca-Label durch die von ihm produzierten Klassikplatten unter Einsatz der emigrierten Musiker wesentlich geprägt. Er war eine faszinierende Persönlichkeit. Man merkte das auch daran, wie Rosengarten in Hamburg den Bären hat tanzen lassen. Wir mußten stets das Büro von Richter verlassen, wenn Rosengarten anrief. Richters Büro wurde dabei hermetisch abgeschlossen. Hinterher kam Richter oft mit hochrotem Kopf heraus. Da wußte man dann schon, wer wem was zu sagen hatte.

Joachim Polzer: Wenn man Fotos aus den 1970er-Jahren betrachtet, dann erscheint einem Kurt Richter doch sehr als eine Figur der 50er-Jahre.

Dr. Hans-Peter Fausel: Da würde ich nicht widersprechen. Er stand eben voll im Schatten von Rosengarten, obwohl er gut repräsentieren und „verkaufen“ konnte. So wird auch verständlich, dass – wenn man schon nicht die Kompetenz, die Autorität und die Entscheidungsbefugnisse hat – man wenigstens dann bei so spektakulären Dingen, wie dem Karajan-Besuch im Telefunken-Hochhaus anlässlich einer Bildplatten-Demo, vorne stehen muß. Und in diesem Geschäft stellt man sich eben gerne neben Catarina Valente oder Vico Torriani, um seinen Rang und seine Funktion zu repräsentieren. Das ist menschlich nur zu verständlich. So war es eben auch so, dass ich von Hamburg aus die gesamten Japan-Kontakte aufbaute und pflegte. Wenn es aber dann darum ging, nach Japan zu fliegen, um bei unseren Kontakten persönlich vorbeizuschauen, dann ist Herr Richter doch lieber alleine hingeflogen. Wir hätten auch gern mal mit den Geishas kulturellen Austausch gepflegt.

Joachim Polzer: Wie groß war Ihre Bildplatten-Abteilung bei der Teldec?

Dr. Hans-Peter Fausel: Das war eine kleine Abteilung. Wir waren vielleicht fünf oder sechs Leute. Krischer war der Produktionsmann bei Eigenproduktionen und für die Produktionsabwicklung der Software; Horst Nebe war unserer Kameramann und der technische Filmmann. Als Nebe den Auftrag erhielt, die Bedienungsanleitung für den AEG Lavamat zu visualisieren, kam er nach einer Stunde mit hängendem Kopf wieder zurück. Er sagte: Was soll ich da eigentlich machen? Nur Abfilmen war zu wenig. Es galt also mediale Konzeptionen und Dramaturgien für Produktdarstellungen zu entwickeln. Zusammen mit Krischer haben wir dann zusammen solche

neuen Konzeptionen und Dramaturgien entwickelt. Durch diese Arbeiten sah man recht schnell, wie das neue Medium auch ganz neue Ansprüche stellte. Auch für Musiktitel mußte man neue Mediengestaltungen entwickeln, die es bisher so gar nicht gab. Und viele von diesen neuen Möglichkeiten, die wir uns damals ausgedacht und in Pionierprodukten mal auf den Tisch gelegt haben, sind bis heute ja noch nicht umgesetzt. Neben Krischer, Nebe und mir gab es in unserer kleinen Abteilung dann noch Büropersonal und Sekretariat.

Joachim Polzer: Ihnen war es also schon während der Funkausstellung 1973 klar, dass es mit „TED“ nichts wird, als der automatische Bildplatten-Wechsler nicht kam und es Probleme mit den Innentaschen der empfindlichen Bildplatte gab?

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich habe damals immer noch gehofft, war aber in großer Sorge. Wir waren noch in dieser Euphorie des Starts. Die Präsentationen des Systems liefen Tag und Nacht. Wir waren noch begeistert und haben das Medium in dem gegebenen Rahmen erst einmal verkauft. Damit haben wir eben auch die Hoffnung mit verkauft, dass der Changer eben nächstes Jahr kommen würde, und dann gäbe es die tollsten Spielfilme der Welt für den Heimgebrauch. Zum Jahresende 1973 habe ich dann aber rasch gesehen, dass das so nichts werden kann. Hinzu kam, dass die Markteinführung der TED-Bildplatte im Anschluß an die Funkausstellung 1973 erst einmal auf unbestimmte Zeit verschoben wurde, da sich die Schlitzkanten in der Innenhülle unter Gewichtsbelastung als Störsignal auf den empfindlichen Bildplattenfolien abdruckten, was für Bildplatten als Buchsupplement – wie in dem Prestigeprojekt „Deutschland Dreifach“ mit zwei oder drei Kilo Buchgewicht – natürlich tödlich war. Das System legte beim geplanten Marktstart 1973 eine Bauchlandung hin, sehr zum Spott und Hohn der in Entwicklung befindlichen Branche.

Joachim Polzer: Die Mischung aus siechendem, deutschen Großkonzern und revolutionäre Medieneuerung bleibt allerdings sehr eigenartig...

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich dachte mir später oft, wenn die bei AEG-Telefunken wirklich gut gewesen wären, dann hätten die doch – wie ich auch – sehr schnell erkannt, dass diese Erfindung technisch an Grenzen stößt und den Marktmöglichkeiten sowie Markterwartungen nicht gerecht wird. Da hätten die Entscheider in diesem Konzern doch überlegen müssen: Wir kaufen jetzt technisch irgend etwas dazu und können dann das ganze Software-Know-How, das wir mit den vielen persönlichen Kontakten in Hamburg erworben und geschaffen haben, auch nutzen. Man besorgt sich also eiligst eine neue technische Basis oder einen neuen technischen Unterbau. So wird es doch heutzutage auch gemacht. Wenn man etwas nicht selber kann oder schafft, dann kauft man sich das eben ein. Schließlich war die AEG damals ein Weltkonzern. Warum ist das nicht gemacht worden? Das mag jetzt arrogant klingen: Aber ich sehe den Grund dafür in den angeschlagenen Persönlichkeiten bei AEG-Telefunken, Menschen mit einem Knacks eben. Und so zeigt sich das Niedergangs-Symptom des gesamten AEG-Konzerns eben auch in der konzernintern verhältnismäßig überschaubaren Bildplattenentwicklung geradezu

modellhaft, auch wenn man natürlich nicht sagen kann, dass der Flop der Bildplatte die AEG finanziell in die Knie gezwungen hat.

Joachim Polzer: Die treibende Kraft hinter dem Bildplattenprojekt bei AEG-Telefunken war der Technische Direktor der Teldec, Horst Redlich. Sie haben ihn persönlich kennengelernt?

Dr. Hans-Peter Fausel: Ja, das war ein wunderbarer Mann, ein passionierter Erfinder. Aber er war nun mal Schallplatten-Mann und die Schallplatte ist ein mechanisches Medium. Und diese Schallplatten-Technik hat dieser Mann genial bis an die „Spaghetti-Grenze“ ausgereizt. Für mich war das ein großer Mann – auch Knothe, der technische Direktor in Nortorf: beides waren für mich große Persönlichkeiten. Aber die waren bei Teldec alle eingespannt in ein sehr enges Korsett des Managements von oben und waren eben auch allesamt keine AV-Leute, sondern Audiophile mit Schallplattenverstand.

Joachim Polzer: Gerade Redlich hat doch aber, vielleicht gerade weil er so in ein Konzern-Korsett eingespannt war, den Oberen in Hamburg und Frankfurt mit ziemlichen Versprechungen unglaubliche Entwicklungsetats entrissen, um an seiner geliebten Schallplatten-Technik weiter tüfteln zu können.

Dr. Hans-Peter Fausel: Ob ein Mensch wirklich über seinen Schatten springen kann, wage ich zu bezweifeln. Wenn die AEG-Leitung meine Aufgabe gewesen wäre, hätte ich zu Redlich gesagt: „Redlich, Du bist das Genie, Du weißt was! Jetzt bau ´ in Deine Platten doch das optische System mit Laser ein oder erfinde etwas ganz Neues. Du hast doch das Genie dazu! Denn mit dem bislang Entwickelten kommen wir nicht weiter. Wir brauchen 90 Minuten oder zumindest 60 Minuten ununterbrochene Spielzeit und das Ganze muß betriebssicher für Narren und Laien funktionieren.“ — Vom Management her muß man von oben Impulse geben und sagen: „Mensch Redlich, Du bist ein genialer Ingenieur, aber mit Deinem mechanischen System kommen wir in eine Sackgasse. Du weißt doch, der Fausel hat Euch doch gesagt, wir brauchen 90 Minuten. Und wenn Du das in 12 oder 18 Monaten nicht schaffst, dann müssen wir ganz neu ansetzen.“ — Und so etwas muß das General Management eines Konzerns von oben her wirklich leisten. Das Scheitern der Bildplatte war damit vor allem eine Serie von Managementfehlern, eben aus dem Vakuum heraus, dass da gegenüber den Tüftlern und Erfindern eine steuernde und lenkende Gegenkraft hätte wirken müssen, die nicht vorhanden war.

Joachim Polzer: Interessanterweise findet sich im Museum von Nortorf eine Tafel mit einem Produktionsmuster der 60-Minuten-30-cm-Bildplatte auf Materialbasis der Vinylschallplatte, die wohl nie oder nicht mehr in Serie produziert wurde. Es scheint zumindest daran gearbeitet worden zu sein. – An der Schnittstelle zwischen Redlich und der AEG-Telefunken saßen Richter und Schulze als Geschäftsführer der Teldec.

Dr. Hans-Peter Fausel: Richter und Schulze hatten nicht die Kompetenz; die machtvollen Figuren im Hintergrund waren Rosengarten bei Teldec, Sir Edward Lewis von Decca und Generaldirektor Dr. Groebe von der AEG. Das waren die wesentlichen Entscheider bei der ganzen Sache. Sprichwörtlich war damals die böse Witz-Frage: Was tut eigentlich ein Telefunken-Manager? Ein Drittel seiner Zeit sägt er am Stuhl der anderen. Ein Drittel seiner Zeit passt er auf, dass nicht an seinem gesägt wird. Und das letzte Drittel verbringt er im Urlaub. – Das war damals ein weit verbreitetes Bonmot, weil eben vieles in den Beziehungen der Mitarbeiter gerade im Gerätebereich der Unterhaltungselektronik nicht so schön war. Nicht nur waren die Telefunken-Leute bei der Braunen Ware etwas überheblich, sondern Sie hatten noch nicht begriffen, dass der Erfolg ihrer Geräte von der Qualität der Informationsübermittlung und dem Repertoire abhängt. Einfach das Radio anstellen und schon ist Programm da, ging bei der Bildplatte nicht. Denn die Bildplatte war ein Produkt ganz neuer Art, für die man Software akquirieren, strukturieren und vermarkten mußte. Das war eine ganz neue Welt, die für die Telefunken-Leute aufzog. Sie zeigten zu wenig Feeling und Sensibilität, um diese Problematik überhaupt zu erkennen. In einem Konzern, in dem die Führung von oben her immer schlechter wird, haben die unteren Chargierten dann sehr viel Freiheit, sich gegenseitig Ärger zu machen. So jedenfalls habe ich es erlebt und gesehen.

Joachim Polzer: Als Sie ab 1976 General Manager bei der Constantin Film in München wurden, war das Geschäft mit Bewegtbildinhalten wieder der Kern ihrer Aufgabe.

Dr. Hans-Peter Fausel: Die Ausgangssituation bei der Constantin Film war 1976, dass dieser von Konsul Waldfried Barthel zusammen mit Preben Philipsen 1950 gegründet und von Barthel dann ab 1955 zusammen mit seiner Ehefrau aufgebaute Filmkonzern durch die Kinokrise der 1970er-Jahre stark verschuldet war. Der Bertelsmann-Konzern hatte im Jahre 1965 zunächst 60 % der Anteile an der Constantin Film GmbH erworben, sah aber schnell ein, dass man mit dem deutschen Filmgeschäft kaum schnelle Gewinne einfahren konnte, und verkaufte daher diese Beteiligung Ende 1970 zunächst an Barthel zurück, der sich dadurch finanziell aber übernahm und in wirtschaftliche Schwierigkeiten geriet. 1975 verkaufte Barthel zunächst 50 % und 1976 den Rest an den Hagener Bauunternehmer und Spekulanten Dr. Hellmuth Gierse. Dr. Gierse hatte Teile der Verluste des Constantin-Konzerns zunächst an diverse Tochtergesellschaften verkauft, die man dann in den Konkurs entließ. Bertelsmann beendete das Engagement bei Constantin noch mit 60 Millionen DM. Als ich als General Manager bei Constantin antrat, hatte der Konzern durch das Verkaufen von Schulden aber immer noch 30 Millionen DM Schulden. Von September bis Dezember 1976 habe ich durch wöchentliche Verhandlungen mit dem damaligen Chef der Hessischen Landesbank in Frankfurt erreicht, dass der Schuldenberg auf knapp unter 10 Millionen DM bis Weihnachten 1976 unter der Bedingung reduziert würde, dass sich unsere Kostenkonzepte und der geplante Personalabbau realisieren würden. Das ist dann gelungen. Ich habe bei Constantin allerdings keine Filme produziert, bin ja auch kein Filmproduzent, hatte bei der Constantin auch nicht das Geld dazu, wollte auch das Risiko nicht eingehen. Was ich machte, war Verkaufen. Den Riesenstock an Filmrechten, den

Bartel in gut 30 Jahren aufgebaut hatte, habe ich brutal an die Kinos vermarktet. Dazu habe ich auch die Staffelpolitik verändert und aktualisiert. Dazu gehörte, dass die Büros mit neuen Autos ausgerüstet wurden, so dass die auch wieder etwas dargestellt haben. Wir haben recht schnell 30 Millionen DM Umsatz gemacht; so konnte ich im nächsten Jahr 2,5 Millionen DM Netto-Gewinn ausweisen. Die Constantin besaß damals noch Kinoketten im Ausland. Dazu gehörte auch das „Auge Gottes“, mit 3.000 Plätzen das größte Kino in Wien und in Österreich überhaupt. Ich schaute also unter die Sitze, ob man wirklich alle Stühle jetzt sofort erneuern müsse, als Beispiel für die vielen Mikromanagement-Vorgänge, die zu dieser Aufgabe mit dazugehörten. Hilfreich war mir dabei auch meine bisherige Erfahrung mit den Bildplatten-Engagements bei Teldec und PolyMedia. Keiner anderer kannte 1976 die Tatsache der Möglichkeit einer bilanztechnischen Bewertung von Rechte-Verwertungen des Filmstocks durch AV-Medien. Bringen Sie die Tatsache, dass man mit einem Rechtestock substantielle Einnahmen durch Lizenzierung an AV-Medien erzielen kann, 1976 – also vor der breiten Einführung der Videocassetten – einmal einem Banker bei. Mir ist das durch die Unterlagen und Kataloge, die ich zuvor erarbeitet hatte, bei der Constantin damals gelungen. Mit solchen und anderen Strategien schien es möglich, mit der Constantin 1977 wieder auf Erfolgskurs zu kommen. Der damalige Inhaber wollte später mit dem Filmstock allerdings Dinge machen, die ich – vorsichtig ausgedrückt – als unseriös angesehen habe und darüber haben wir uns überworfen. Ich bin mit einer großen Abfindung ausgeschieden. Mein Nachfolger Karl-Heinz Böllinghaus ist auf diese Konzeptionen eingegangen, mit dem Erfolg, dass ein Jahr später, im Oktober 1977, die Firma zusammengebrochen ist, weil die Muttergesellschaft in Konkurs ging und damit – was die meisten Menschen damals nicht wußten – eine kleine Klausel in den Produktions- und Verleihverträgen zum Tragen kam: Wenn der Verleiher in Konkurs geht, fallen alle Rechte an den Produzenten zurück. In einer juristischen Sekunde ist damit ein Lebenswerk und ein Filmstock, den Barthel in mehr als 30 Jahren aufgebaut hat, zerfallen. Als die Constantin Film durch den Verlust des Filmstocks scheinbar am Ende war, kam plötzlich der Spirituosenfabrikant Ludwig Eckes und schoß 5 Millionen DM zu. Eckes Schwiegersohn Tabet, der durch die Produktion hochsensibler Erotikfilme auffiel, ist es mit diesem Geld gelungen, dass etwa 80 Prozent des Filmstocks durch die Münchener „Filmmafia“ wieder an die Neue Constantin Film übertragen wurde. Denn was nützt eine Rückübertragung der Rechte an die Produzenten, wenn man im Anschluß keine Strukturen mehr hat, diese Rechte auch zu vermarkten. Da aber das brutale Management eines Filmkonzerns nicht die Sache von Tabet war, hat Eckes im Anschluß den Bernd Eichinger geholt, dem er 25 % des Kapitals als Motivationszulage schenkte. Diese Entscheidung von Eckes habe ich sofort verstanden. Denn Eichinger saß, wie alle berühmten Autorenfilmer des damaligen Neuen Deutschen Films auch an meinem Tisch, um ihre Filmprojekte dem einzig noch existierenden Groß-Filmverleih für den Kinovertrieb in Deutschland und Österreich anzudienen. Ich habe damals aber keinen dieser Autorenfilme ins Programm genommen, weil ich beim Übergang vom klassischen Kinogeschäft zum Pantoffelkino des Fernsehens gesehen habe, dass die Leute, die noch ins Kino gingen und nicht abends die Pantoffeln angezogen haben und zuhause blieben, eben meist die jungen Kerle waren. Ich sagte mir also: Ich muß mich bei diesen Gesprächen mit den Autorenfilmern selbst

dazu zwingen – weil ich ein großer Filmkunstliebhaber bin – nein zu sagen, selbst wenn mir solche Koriphäen wie Kluge gegenüber saßen. Ich durfte da nicht weich werden, weil ich sonst keinen ökonomischen Erfolg erziele. Für mich war das Entscheidungs-Kriterium der 16-jährige Metzgerlehrling. Dessen Geschmack ist entscheidend für mein Programm, denn der ging damals noch ins Kino. Das war dann auch die Voraussetzung für den eingetretenen Umsatzerfolg, etwa mit „Steiner – das eiserne Kreuz“ des Produzenten Wolf C. Hartwig. Bei den zahlreichen, damaligen Gesprächen mit den Autorenfilmern fiel mir dieser Bernd Eichinger – damals Geschäftsführer einer kleinen 20.000-DM-GmbH, die unter „Solaris Film“ firmierte –, sofort als ungeheuer charismatisch auf. Damals war Eichinger noch eine ganz kleine Nummer, der bescheiden an meinem Tisch saß. Aber mir war bereits in meinem Gespräch mit ihm klar: der Eichinger, der brennt. Als ich von dem neuen Mann bei Constantin hörte – dass Eckes also den Eichinger geholt hatte, um ihn mit der Schenkung von 25 % der Anteile an sich zu binden –, fühlte ich mich in meiner Einschätzung bestätigt.

Joachim Polzer: Aller guten Dinge sind drei. Wie ging es nach Ihrem Engagement bei der Constantin weiter?

Dr. Hans-Peter Fausel: Ich habe mich nach meinem Zerwürfnis bei der Constantin Film im Immobilienmanagement selbständig gemacht und habe mich in eine Immobilienmanagement-Firma eingekauft, auch weil ich schon persönlich Immobilienbesitz und Erfahrung beim Management meiner Immobilien hatte. Beides konnte ich in diese Firma einbringen und zum großen Geschäft machen. Wir verwalten heute mit fünf Büros Immobilien in ganz Deutschland. Ich habe das damals aufgebaut, weil ich mir sagte: Wenn ich schon so hart arbeite, dann will ich mich nicht von den Launen eines Dr. Gierse abhängig machen, der sich nicht nur bei Münchens „Filmmafia“ lächerlich gemacht hatte, weil er bei Filmbällen sich als „Filmkönig“ hat bezeichnen lassen. Diese Entwicklung hat mir nicht gefallen. Ich habe denen den Laden wieder in Ordnung gebracht und dann passierten Sachen, die mir gar nicht gefielen. Ich wollte selber der Chef sein und es war mein Lebenskonzept, das ich bis heute realisiert habe. Was mir aus meiner Zeit in der Filmbranche blieb, war die Begegnung mit unglaublich charismatischen Persönlichkeiten, wie zum Beispiel Carlo Ponti, Maurice Rosengarten, Leo Kirch und Bernd Eichinger.

Transkription erstellt am 3. April 2007



## **Interview mit Dr. Eckart Haas geführt am 06.06.2005**

*Dr. Haas baute von 1972 bis 1975 bei der PolyGram einen ersten Programm- und Anwendungs-Katalog für vorbespielte Videokassetten auf.*

Joachim Polzer: Sie sagten mir am Telefon, dass Sie relativ früh die audiovisuelle Entwicklung mitgestaltet haben. Und zwar weniger bei der Bildplatte als beim neuen Kassetten-Fernsehzeitalter. Das heißt, Philips stellte das neue VCR-System 1970 öffentlich vor und dies war dann 1972 meines Wissens dann auch lieferbar.

Dr. Eckart Haas: Ich sagte Ihnen bereits am Telefon, dass ich zu diesem Thema im Zweifelsfalle relativ wenig sagen kann. Aber inwieweit ich beteiligt war und woran ich mich erinnere, das will ich Ihnen gerne kurz erzählen. Ich bin mein ganzes Leben lang im Fernsehbereich tätig gewesen in verschiedenen Funktionen. Ich bin 1969 zur PolyGram gekommen, damals von Studio Hamburg aus, wo ich insbesondere den Programmvertrieb gemacht und mich um die Auslandskunden gekümmert habe. Und 1969 hat Studio Hamburg in Zusammenarbeit mit PolyGram ein Joint-Venture gegründet. Dieses Joint-Venture hieß Polytel und beschäftigte sich damals zum einen mit dem Internationalen Programmvertrieb und zum anderen mit dem Aufbau von Programm-Produktionsfirmen in verschiedenen Ländern Europas.

Joachim Polzer: Wenn ich hier kurz ansetzen darf. Das war damals sehr neu, dass man über die damals doch recht provinzielle westdeutsche Fernsehprogramm-Herstellung hinaus wollte.

Dr. Eckart Haas: Neu ist schon richtig. Der Hintergrund der ganzen neuen Entwicklung war, dass sich zum einen die öffentlich-rechtlichen Fernsehanstalten – etwas anderes gab es damals ja gar nicht – zu interessieren begannen für die Auswertungsmöglichkeiten ihres Programm-Stocks. Das machte für einen großen Teil der öffentlich-rechtlichen Programmanstalten die Bavaria in München. Und für einen anderen, kleineren Teil war das die Aufgabe von Studio Hamburg. Bei uns im Norden lag die Verantwortung für den NDR und auch für Radio Bremen, die beide also aus geographischen Gründen nahe lagen – und auch für den Hessischen Rundfunk in Frankfurt. Um diese Themen „Programmvertrieb“ und „Aufbau einer internationalen Organisation“ ging es bei meiner damaligen Tätigkeit. Ich muss noch etwas dazu hinzufügen: Das Thema Programmvertrieb blieb für viele Jahre auch danach ein relativ überschaubares Aufgabenfeld. Es ist – wenn Sie so wollen – bis heute ein sehr überschaubares Thema geblieben, weil die Welt nicht gerade nach deutschsprachigen Programm-Produkten schreit. Das ist ein wenig mit dem

Aufkommen des kommerziellen Fernsehens, des privatwirtschaftlichen Fernsehens, besser geworden. Die Programme wurden schneller. Die Programme wurden, wenn Sie so wollen, „attraktiver“ und damit auch international akzeptierter und international verkaufbarer. Aber damals war das sehr überschaubar. Und die Möglichkeiten, Programm-Produktionsfirmen aufzubauen, waren auch noch sehr überschaubar, weil der Markt überall in Europa damals von öffentlich-rechtlichen Anstalten monopolisiert worden war. — Ich bin dann Geschäftsführer von Polytel International geworden, diesem Joint-Venture. Im Anschluß daran bin ich 1972 zur PolyGram gewechselt – von dem Joint-Venture zwischen Studio Hamburg und PolyGram also direkt zur PolyGram – verbunden mit dem Auftrag, einen Videokassetten-Katalog aufzubauen. Der Hintergrund dabei: PolyGram war ebenfalls ein 50/50-Joint-Venture zwischen Philips und Siemens, dabei aber relativ stark von Philips beeinflusst. Philips arbeitete intensiv an der Entwicklung des ersten Videokassettenrecorders, des ersten VCR. Das wurde dann der „N1500“ von Philips. Und ich, wie gesagt, hatte dafür einen Programm-Katalog aufzubauen. Das haben wir dann auch begonnen. Aber die Situation entwickelte sich, man muss das ganz nüchtern sagen, in eine relativ unvorhergesehene Richtung: Denn als schließlich der letzte Mitarbeiter an Bord war, um einen VCR-Programm-Katalog aufzubauen, fingen wir schon wieder an, das Ganze aufzulösen. Denn es stellte sich sehr schnell heraus, dass der „N1500“ kein Konsumenten-Produkt im eigentlichen Sinne war. Er war zu teuer. Er war noch nicht wirklich kundenfreundlich. Andere sagten: Er war überhaupt nicht kundenfreundlich und es gab unendliche Diskussionen darüber im Hause, was denn das Publikum interessieren könnte, programmlich gesehen. In den Bereich der Anekdoten gehört: Wenn man sich im Bereich der „Experten“ über eines völlig einig war, dann darüber, dass Spielfilme auf Videokassetten nie etwas werden könnten, weil kein Mensch sich einen Spielfilm zwei Mal anschauen würde. Die Geschichte hat uns bekanntlich eine andere Lektion gelehrt. Es wurde jedenfalls rasch deutlich, dass der „N1500“ kein Konsumenten-Produkt wurde und das VCR-Konzept von Philips geriet alsbald in den Konflikt um den gültigen Videostandard mit dem VHS-Standard von JVC/Matsushita/Panasonic. SONY kann ebenfalls relativ rasch auch noch mit dem Betamax-System. Und das bedeutete eine große Konfusion um Standards des neuen Video-Zeitalters. Das will heißen: Wir haben damals bei PolyGram relativ schnell den Aufbau eines auf Konsumenten ausgerichteten Videocassetten-Katalogs adacta gelegt und haben gesagt, trotzdem wollen wir die Geschichte weiter beobachten. Und ich habe dann bei der Firma PolyMedia drei Jahre etwas entwickelt, was wir „video based management“ oder „video based sales training“ genannt haben, durchaus mit Erfolg. So etwas war damals neu. Für uns bedeutete es die Umorientierung der Zielgruppe auf professionelle Anwender, die sich den „N1500“ leisten konnten. Und im programmlichen Bereich war der Treiber die „Case Study“, das heißt das Fallbeispiel: „Wie soll sich ein Verkäufer von Konsumgütern in bestimmten Grundsituationen beim Kunden verhalten?“ Was ist positives Verkäufer-Verhalten? – Was ist negatives Verkäufer-Verhalten? Bis 1975 habe ich drei Jahre lang an diesem Projekt gearbeitet. — Damals gab es jedoch noch weitere technische Entwicklungen. Es kam etwa die Telefunken-Teldec-Bildplatte auf: die TED. Es gab das EVR-System von CBS, wenn ich mich richtig erinnere. Es gab alle möglichen anderen technischen AV-Konfigurationen, zum Teil noch mit der Integration von Super-8- und 16-mm-Film in Cassetten. Wir waren damals also wirklich in der

unüberschaubaren Frühzeit dieses Marktes. Trotz der Unüberschaubarkeit zu jener Zeit war bei uns im Programm-Team eines wirklich ganz klar: Es gibt zwei große Faktoren, an denen man nicht vorbeikommt bei der ganzen Entwicklung rund um die Videorekorder und die neue Audiovision. Das eine ist die Notwendigkeit einer Standardisierung mit den japanischen – heute würde man sagen: fernöstlichen – Herstellern. Und das zweite ist: Ohne die Softwareunterstützung von Hollywood, d.h. eine starke Unterstützung durch den amerikanischen Programmmarkt, wird das alles gar nichts mit dem Aufbau eines Angebots an vorbespielten Programm-Medien.

Joachim Polzer: Ab wann ist Ihnen das klar geworden?

Dr. Eckart Haas: Eigentlich war das bei uns, bei der PolyGram, schon eine Grund-Überzeugung, eine Grund-Markierung. Das ganze Hardware-Thema lag logischerweise bei Philips. Damit hatten wir gar nichts zu tun. Und das Software-Thema – dieser Begriff kam ja erst später auf – spielte damals schon eine gewisse Rolle, aber zunächst unter einem ganz anderen Aspekt. Nämlich bei der Expansion von PolyGram als Schallplatten-Konzern in den amerikanischen Markt. Dabei stieß man automatisch auf Schnittstellen zum Spielfilm- und zum Fernsehmarkt. Stichwort: Medienverbund, wenn man so will. Das bedeute konkret, dass die Leute, mit denen man auf der Schallplattenseite in Amerika zu tun hatte, alle schon Spielfilm- und Fernsehaktivitäten im Portfolio hatten. — Ich bin aus dem Bereich der AV-Programme für Special-Interest und Home-Use dann 1975 herausgegangen und habe eine neu gegründete TV- und Film-Division bei PolyGram übernommen, die sich speziell mit der Frage des Aufbaus einer internationalen Gruppierung von Fernseh- und Film-Produktionsfirmen beschäftigte. Das war also wieder mein altes Thema bei der Polytel. Und das bedeutete auch den Einstieg in die Spielfilmproduktion. Spielfilmproduktionen, das war ein amerikanisches Thema für uns, weshalb ich damals auch sehr viel in Amerika gewesen bin. Das bedeutete aber auch, dass ich – und jetzt komme ich wieder auf Ihr Grundthema zurück – ab 1975 mit der Bildplattenentwicklung direkt nichts mehr zu tun hatte und auch mit der Videokassetten-Entwicklung nicht mehr. Mein Software-Bereich bei PolyMedia hat ein älterer Kollege von mir zunächst weitergeführt, Pim Salzman, der aber nicht mehr lebt. Und in diesem Bereich dürften die beiden Herren Dr. Fausel und Krischer dann gearbeitet haben. Dort hat man dann begonnen, das Thema Konsumenten-Orientierung im Produkt wieder neu zu erfinden. Man hat das weiterentwickelt, aber das war nicht mehr mein Thema. Ich nannte mich damals „President Film and TV Division“ und war „Vice President“ der PolyGram. Mit „Home Video“ hatte ich also nichts mehr zu tun. Mein Aufgabengebiet war damals ausschließlich Fernsehproduktion und Fernseh-Vertrieb sowie Spielfilmproduktion. Aus dem Firmenhintergrund weiß ich noch Folgendes – das ist jetzt aber Sekundär-Information: Es kam dann relativ bald, ich weiß nicht mehr wann, ein neues Vorstandsmitglied zu PolyGram. Das war Jan Timmer. Ich vermute, dass das Ende der 1970er-Jahre war. Jan Timmer war zuvor Chef von Philips in Südafrika gewesen. Er bekam nun den Auftrag, jetzt bezogen auf die LaserDisc-Bildplatte, die Standardisierung von Hardware und Software zusammenzubringen. Standardisierung Hardware bedeutete bei der Bildplatte natürlich auch Manufacturing der

Träger und dies wurde bei PolyGram in Hannover in der Schallplattenfabrik betrieben. Timmer hat sich jahrelang darum gekümmert, auch sehr erfolgreich, denn er ist später Vorstandsvorsitzender bei Philips geworden. Timmer hat also intensiv eine Standardisierung im Bereich der Platten-Fertigung betrieben und mit den Japanern zu Stande gebracht, insbesondere mit Pioneer und Sony. Ich erinnere mich auch – ohne wirkliche Fachkenntnisse –, dass da Matsushita/Panasonic ebenfalls eine zentrale Rolle spielten. Und in Amerika spielte eine zentrale Rolle in der ganzen Geschichte die MCA: Lew Wassermann und Sidney „Sid“ Sheinberg. Ich bin daran beteiligt gewesen in meiner Funktion als Verantwortlicher für Fernsehen und Film. Wir haben mit allen möglichen Leuten da drüben geredet, aber in dieser Bildplatten-Diskussionen spielte MCA eine zentrale Rolle. Zwischenzeitlich hatte vorübergehend MCA ja auch mal Matsushita gehört. Lew Wassermann hatte MCA an Matsushita verkauft und hat sie dann später wieder zurückgekauft. Und MCA wurde dann MCA-Universal, zusammen mit der großen Universal-Filmbibliothek. — Der große Erfolg – und wenn Sie so wollen auch die große Katastrophe – war schließlich ein Audiothema: Die Einführung der Compact Disc Digital Audio, der Audio-CD. Als es wirklich gelang, mit der CD ein weitgehend standardisiertes Produkt mit großem Erfolg in den Markt zu bringen, führte dies allerdings auch dazu, dass viele der Schallplattenfirmen plötzlich vor riesigen Problemen standen, weil ihnen sozusagen der Boden aus dem Fass ihres Brot-und Butter-Geschäftes herausbrach, nämlich die LP. — Die ganze Schallplattenindustrie mußte durch eine riesiges Tief gehen, als die LP durch den Systemwechsel einbrach und die CD umsatzmäßig noch nicht wirklich da war, wo sie dann später hinkommen sollte. Das ist dann auch der Zeitpunkt gewesen, wo meine Tätigkeit bei PolyGram ein Ende gefunden hat, weil nämlich die Kapitalbindung in der Fernseh- und Spielfilmproduktion so hoch und so mittelfristig ist, dass sich PolyGram, im Kern ein Schallplattenunternehmen, aus dieser hohen und mittelfristigen Kapitalbindung zurückziehen musste. Heute würde man sagen: Konzentration auf das Kerngeschäft. 1982 bin ich dann von PolyGram weggegangen. Im Zeitraum von 1975 bis 1982 hat PolyGram sich weiter – ich weiß allerdings nicht mehr in welchem Umfang, aber wohl nicht sehr nennenswert – mit dem ganzen Thema Bildplatte beschäftigt. Dabei ist natürlich die Bildplattenproduktion in Hannover weiterentwickelt worden. Es ist dann auch eines der großen „Manufacturing-Center“ für die LaserDisc in Europa geworden.

Joachim Polzer: Wie ist es dann mit ihnen weitergegangen?

Dr. Eckart Haas: Ich bin dann 1982 nach München gegangen, habe mich umorientiert, bin zu Leo Kirch gegangen und habe angefangen, mich um Kabelfernsehen zu kümmern. Das war damals die Zeit des Regierungswechsels von Helmut Schmidt zu Helmut Kohl und der Beginn von Kabelfernsehen in Deutschland unter Schwarz-Schilling als Postminister und treibender Kraft, wenn Sie so wollen. Schwarz-Schilling war ja schon zuvor der Medien-Guru der CDU gewesen, auch als Vorsitzender der Medienkommission.

Joachim Polzer: Bis schließlich nach der CD dann die DVD kam, nachdem es in Deutschland stets hieß „in Deutschland setzt sich nie die Bildplatte durch, weil man darauf nicht selbst aufnehmen kann“ ...

Eckart Haas: Ach wissen Sie – wenn man zurückblickt: Ich habe Ihnen vorhin bereits erzählt von der damaligen, wirklich 100-%igen Überzeugung: „Spielfilm auf Videokassette wird nie etwas“. Und genau in diesen Bereich gehört als weiteres Beispiel auch die Aussage aus der Zeit als das Kabelfernsehen bei uns in Deutschland losging: „Wen interessieren mehr als vier oder fünf Programme?“ — Das war im Zusammenhang mit dem Kabelpilotprojekt München, dessen Leiter Mühlfenzl vorsorglich ein zweites Kabel verlegen ließ, weil er vorher sagte, dass ein großer Bedarf entstehen werde. Beim ersten Kabel konnte man damals 12 oder 18 Programme technisch übertragen und es blieb lange nicht ausgenutzt in seiner Kapazität. Und irgend wann einmal ist der Bedarf nach Kabelplätzen dann explodiert und seit 15 Jahren leben wir mit einer absoluten Kapazitätsenge im analogen Fernseh-Kabel. Die Einschätzungen des Anfangs haben sich bei neuen Medienentwicklungen doch sehr oft als überraschend irrig erwiesen. Allerdings hat man bei PolyGram die TED-Bildplatte von Telefunken und Teldec nie wirklich ernst genommen. Und zwar einfach aus dem Grund weil man AEG-Telefunken nicht zugetraut hat, stark genug zu sein, um ihren technischen Standard international durchzusetzen. Denn die zentrale Thematik dabei, die habe ich vorhin bereits angerissen: Ohne eine Standardisierung in Japan, aus Japan oder mit Japan und ohne eine breite Unterstützung auf der Software-Seite seitens US-amerikanischer Rechteinhaber kann das nie etwas werden. Das war damals die feste Überzeugung bei uns in der PolyGram. Will heißen: Aus Europa alleine ist so etwas nicht auf die Beine zu stellen.

Joachim Polzer: Das wussten Sie damals schon?

Dr. Eckart Haas: Das war „communis opinio“ bei PolyGram, nach meiner Erinnerung: eine ganz feste Überzeugung. Man hat im Übrigen auch nie daran geglaubt, dass das EVR-Verfahren von CBS etwas werden könne. Bei uns war das wieder der Philips-Einfluss. Die Philips-Leute haben uns immer gesagt: CBS hat keine Ahnung von den Problemen, die man bewältigen muss, um ein Heim-Elektronik-Produkt mit diesem Komplexitätsgrad international im Massenmarkt durchzusetzen. Das hatte, nach meiner Erinnerung, überhaupt nichts mit der Beurteilung von technischer Kompetenz oder mit der Einschätzung der Management-Kompetenz von CBS zu tun. Man meinte aus dem eigenen Hintergrund: Die sind einfach zu schwach. Die sind nicht breit genug aufgestellt. Ob diese Einschätzung richtig oder falsch war, wer kann das sagen? Im Rückblick war sie wahrscheinlich richtig, denn CBS hat bei EVR unter dem Eindruck von Sonys Ankündigung des „u-matic“-Videostandards noch vor dem bereits von ihnen angekündigten Marktstart in den USA schließlich die Notbremse gezogen.

Joachim Polzer: Dieser starke Einfluss von Philips war der Blick eines multinationalen Konzerns mit Hauptsitz in den Niederlanden auf die weltweite marktstrategische Lage gewesen?

Dr. Eckart Haas: PolyGram ist von dem Mitgesellschafter Siemens immer mit einem guten Quantum an Misstrauen betrachtet worden, weil PolyGram einfach nicht in die Unternehmenskultur von Siemens passte. Umgekehrt war bei Philips ganz eindeutig die Erkenntnis vorhanden: Ich kann die schönsten Geräte im Unterhaltungs-Bereich entwickeln – wenn ich aber nicht in die entsprechende Software in diesem Bereich habe, wird sie keiner kaufen. Philips hatte wirklich verstanden: *Software drives Hardware*. Und insofern kam der positive Einfluss ganz klar von Philips her. — Zu diesem Thema habe noch eine kleine Anekdote: Wir hatten während meiner Tätigkeit bei PolyGram relativ viel Geld investiert in relativ aufwendige Spielfilme, die dann glücklicherweise eines Tages dann auch ausgesprochen erfolgreich wurden. Denn die Amortisation dieser Investitionen erfolgte zu einem erheblichen Teil erst dann, nachdem sich PolyGram bereits aus diesem Geschäft zurückgezogen hatte. Zum Beispiel stammt die Batman-Spielfilm-Serie von PolyGram. Irgend wann einmal während dieser Zeit wurde ich nach München zu einem Mittagessen mit einem Siemens-Vorstandsmitglied zitiert, und zwar dem für uns zuständigen, der mich vollkommen verständnislos fragte: „Sagen Sie einmal, Herr Haas, müssen wir denn unbedingt Klangfilme produzieren?“ Der Begriff „Klangfilm“ war ziemlich interessant. Siemens besaß nämlich ein Schlüssel-Patent für den Tonfilm und das hieß „Klangfilm“. Und dies zeigte natürlich exakt jenes Quantum an Verständnis, dass man in der Spitze von Siemens für die eigenen Software-Aktivitäten hatte. Siemens ist dann ja auch relativ bald bei der PolyGram ausgestiegen. Und später hat Philips ihren Anteil an der PolyGram auch veräußert.

Joachim Polzer: Was ich sehr spannend finde, ist die Tatsache, dass wir eine Parallelität feststellen können in dieser Frühphase des AV-Zeitalters – am Anfang der 70er-Jahre – als Sie mit ihren VCR-Kassetten zu Gange waren. Bei der Teldec war es so, dass man dort in der Tat feststellte: Spielfilme kauft kein Mensch auf Platte, deswegen machen wir unsere Bildplatte klein, so dass sie nur 10 Minuten Spielzeit hat – und dann bieten wir Kurz- und Animationsfilme oder irgendwelche kulturellen Special-Interest-Sachen auf Bildplatte zum Verkauf an; an Verleih dachte ja damals noch niemand. Das funktionierte im Markt natürlich nicht und so ging man mit Geräten und Software im Anschluß daran in die medizinische Fortbildung von Ärzten. Die Parallelität zur PolyGram liegt nun darin, dass Sie dort mit den vorbespielten VCR-Videokassetten zunächst ins Marketing und Sales-Training gegangen sind.

Dr. Eckart Haas: Bei uns, das nehme ich in Anspruch, war das meine Idee. Aber es war natürlich eine Überwinterungs-Idee, weil die Geräte für die Konsumentenmarkt noch zu teuer waren. Als wir noch an einem konsumentenorientierten Videokassettenkatalog arbeiteten, da waren wir relativ stark orientiert in Richtung Dokumentationen – und zwar auf der einen Seite in Richtung Bildung sowie Unterricht und auf der anderen Seite in Richtung populärwissenschaftlich. Bei der maximalen VCR-Spieldauer waren wir damals, wenn ich mich recht erinnere, zunächst bei 30 Minuten oder 45 Minuten und erst später dann bei 60 Minuten. Es war eben noch nichts für Spielfilmlängen. Bei der PolyGram war aber eines sicher: Was der Konsument wirklich kaufen wird, weiß zuvor kein Mensch, wenn man es nicht ausprobiert. Das Geschäft ist bis auf den

heutigen Tag „Trial and Error“ – also „Versuch und Irrtum“ – geblieben. Sie können noch so viele Computerprogramme befragen, welcher Spielfilm ein künftiger Erfolg wird. Sie werden es nicht herausfinden. Auch heute nicht. Und das gleiche gilt für's Fernsehen, wenn auch heutige Seriedramaturgien das Geschäftsrisiko für alle beteiligten Partner auf Seiten von Produktion, Sender und Werbung abmildern sollen.

Joachim Polzer: Wenn ich an meine Kindheit der siebziger Jahre zurück denke dann fällt mir bei Polytel vor allen Dingen Karajan ein...

Dr. Eckart Haas: „Tel“ ist zwar richtig: aber Karajan war „Unitel“. Und „Unitel“ war Leo Kirch. „Unitel“ war Leo Kirch mit Karajan. Kirch hat sehr früh mit Karajan zusammen gearbeitet. Kirch war ja schon immer – heute könnte man sagen: ein „Fan“ klassischer Musik. Und Kirch hat sehr früh unter dem Namen „Unitel“ angefangen, klassische Musik, Opern, Konzerte mit einem hohen finanziellen Produktionsaufwand in technischer Spitzenqualität auf 35-mm-Film zu produzieren. Früher war Unitel wohl auch ein Joint-Venture zwischen Kirch und Karajan gewesen. Wenn ich richtig informiert bin, gehört Unitel heute Jan Moito, der bei Kirch etwa 15 Jahre lang Programmchef war. So lag die Musikfilm-Produktion eben nicht bei der PolyGram, obwohl Karajan ja bei der Schallplattenproduktion sehr eng mit der DGG liiert war. — Und der Hintergrund ist auch leicht zu erklären: PolyGram hatte zwar über viele Jahrzehnte hinweg über die Deutsche Grammophon den ältesten und wohl auch umfangreichsten Katalog an klassischer Musik. Zudem wurde dann ja in den 80er-Jahren auch noch die Decca gekauft. Aber bei PolyGram war man sich immer sehr klar darüber, dass die Zahl der Liebhaber von klassischer Musik – egal ob nun bei nur-audio oder bei audio-visuellen Produkten – relativ begrenzt ist. Die Tatsache, dass „Klassik“ ein Nischenprodukt bleiben würde, das war der PolyGram völlig klar. Der Markt mag mal größer gewesen sein, mal kleiner. Man hat bei der PolyGram über die Deutsche Grammophon gerne auch viele Künstler-Kontakte gepflegt und Künstlerbindung für's Renommee betreiben, ob es nun Karajan war oder Böhm oder wer auch immer. Obwohl die PolyGram später wohl auch den Unitel-Katalog auf LaserDisc-Bildplatte herausbrachte, hat sie selbst kein Geld in die eigentliche Produktion dieser visuellen Musikprogramme gesteckt.

Joachim Polzer: Es hätte ja so nahe gelegen, weil die Deutsche Grammophon eben Teil der PolyGram-Gruppe und Karajan einer der prominenteste DGG-Künstler war...

Dr. Eckart Haas: Die feste Überzeugung bei der PolyGram war: So etwas kann sich wirtschaftlich nicht amortisieren! Und so langfristig hat damals nur Kirch gedacht, daher auch die Investition in das Aufnahmeformat des 35-mm-Negativfilms bei Multikameraproduktionen oder etwa dieser immense Lichtaufwand bei Konzertaufnahmen. Ich habe keine Ahnung, ob es am Ende der Tage eine wirtschaftlich ertragreiche Investitionen von Kirch gewesen war, aber dieser Kirch'sche Unitel-Katalog ist wohl weltweit einmalig. Karajan hatte in seiner Technik-Begeisterung für Flugzeuge, für die Compact-Disc und mit den Unitel-Produktionen stets auch mitbedacht, seinen damals allgegenwärtigen Ruhm in's Posthume zu verlängern. Er hat dabei aber weniger

bedacht, dass auch die Klassikrezeption ästhetischen Änderungen durch den Zeitgeschmack unterworfen ist – und zwar sowohl in der Aufführungspraxis klassischer Musik wie auch im visuellen Auftritt vor Publikum. Heute scheint man ja eher mehr dem publikumsnahen Musikertyp zugeneigt zu sein als dem stählernen Titan.

Joachim Polzer: Sie haben beim Kirch-Konzern die Einführung des Kabelfernsehens mitgeprägt. Wie lange waren Sie in diesem Bereich tätig?

Dr. Eckart Haas: Bei der Kirch-Gruppe war ich von 1982 bis 1989. 1982 wurde ich engagiert, um ein interaktives Kabelfernsehnetz in Worms aufzubauen. Und es sollte unbedingt ein interaktives Kabelfernseh-Projekt werden, weil die Warner Bros. – sie waren noch nicht zu Time-Warner fusioniert – in Columbus im US-Bundesstaat Ohio auch so etwas aufgebaut hatten. Kirch wollte das in Deutschland auch machen. Und Worms war auserwählt worden aufgrund der relativ engen Beziehung des Herrn Kirch zu Herrn Kohl und insbesondere, weil Kohl zuvor Ministerpräsident in Rheinland-Pfalz gewesen war und sein Staatskanzleichef Schreckenberger wohl gedacht hatte, dass dieses vollkommen neuartige Zukunftsprojekt unbedingt in Rheinland-Pfalz beheimatet sein müsse. Ich bin dann zwei Mal nach Worms gefahren, ging durch die Stadt und habe mich vor Ort ein wenig schlau gemacht. Schließlich bin ich zu Herrn Kirch zurückgekommen und habe gesagt: „Das sollten wir lieber lassen!“ — Und man hat es dann auch gelassen. Im Anschluss daran kamen dann die Kabelpilotprojekte. Das erste entstand ja bekanntermaßen in Ludwigshafen. Wir hatten uns zwar darum bemüht, den Vertrieb für Ludwigshafen zu bekommen, ihn aber nicht erhalten. Dafür haben wir dann im Anschluß in München den Vertrieb für das dortige Kabelpilotprojekt übernommen. Das war Ende 1983/Anfang 1984 und zugleich der Beginn unserer Kabel-Aktivitäten. 1985 verteilte sich das Engagement in München und darüber hinaus dann auf 1/3 Kirch, 1/3 Bertelsmann und 1/3 Axel-Springer-Verlag. Unsere Beirats-Sitzungen waren daher sehr prominent besetzt, aber am Anfang hielt sich das Geschäft zunächst wirklich sehr in Grenzen.

Joachim Polzer: Aber 1989, als Sie dann bei Kirch ausgeschieden sind, war das Kabelfernsehen in Deutschland dann doch schon in seine prosperierende Phase übergegangen, nicht wahr?

Dr. Eckart Haas: Ja, das stimmt. Nur ist das Thema „Kabelfernsehen in Deutschland“ eben ein „Deutscher Sonderweg“ gewesen, so wie man hierzulande eben den berühmten „Deutschen Sonderweg“ liebt. — Erstens: Kabelfernsehen ist in Deutschland außergewöhnlich stark forciert worden, weil es ein politisch motiviertes Kind war. Zweitens: Es konnte als politisches Kind so gehätschelt werden, weil der deutsche Kommunikations-Monopolist, die Deutsche Bundespost, unendlich viel Geld hatte. Denn wenn man das Kabelfernsehen in Westdeutschland kommerziell und wirtschaftlich nur aus dem Markt heraus hätte finanzieren müssen, wäre Deutschland nie so verkabelt worden, wie es verkabelt worden ist. Drittens: Aus den ersten beiden genannten Rahmenbedingungen ergaben sich technische Irrwege, weil man es mit dem „Fernmeldedienst“ der Deutsche Bundespost zu tun hatte. Da die Kabelnetze genau so aufgebaut wurden wie die



Telefonnetze, entstand eine flächendeckende technische Monostruktur. Weil es ein politisch forciertes und aus Monopolgewinnen subventioniertes Kind war, haben wir in Deutschland so viel kostenlose Fernseh-Programme wie nirgendwo sonst in der Welt. Dadurch fehlte aber das Geld, diese Kabelnetze intelligent entsprechend dem technischen Fortschritt zeitnah weiterzuentwickeln. Wir erleben also derzeit die direkte Folge davon, wenn man alles verschenkt – und sich alle Beteiligten über Jahrzehnte daran gewöhnt haben, dass es auch so bleiben wird.

Joachim Polzer: Jetzt erleben wir die Spätfolgen von flächendeckender Monostruktur?

Dr. Eckart Haas: So ist es! — 1989 bin ich bei Kirch ausgeschieden und habe damals den verbliebenen Gesellschaftern gesagt: „Die Kabelnetz-Struktur ist eigentlich nicht euer Geschäft!“ Denn Kabelfernsehen ist, wenn Sie so wollen, ein Geschäft mit langfristiger Kapitalbindung und ist eher vergleichbar mit einer Immobilie als mit dem Rechte-Handel oder dem Content-Geschäft. Und weder der Kirch-Konzern noch Bertelsmann waren daran interessiert, das Kabelgeschäft selbst weiterzuführen. Das war auch jene Zeit, wo man seine Fabriken verkaufte und selbst zurückleaste. Und es war nicht wirklich ein Geschäft, in dem ein Software-Unternehmen sein wollte. — Im Anschluß habe ich die Firma Telebild in München gekauft, die mich vorher in meiner Geschäftsführer-Funktion im Auftrag von Kirch beraten hatte. Bei meinem Ausscheiden wurde unser Kabelunternehmen zunächst weiterverkauft an eine Tochterfirma der Schweizer Bankgesellschaft und ist heute ein gutes Stück von Tele Columbus.

Joachim Polzer: Und Sie sind immer noch aktiv?

Dr. Eckart Haas: Ich bin nach wie vor beteiligt an der Firma Telebild, die ich damals gekauft habe. Die Geschäftsführung liegt heute bei meiner Tochter. Ich selbst berate noch einige Medien-Unternehmen, was den deutschen Fernsehmarkt angeht.

Joachim Polzer: Das ist doch ein sehr reiches Medienleben in den letzten 35 Jahren...

Dr. Eckart Haas: Da haben Sie recht. Und mit den Jahren an Berufserfahrung nimmt auch das Verständnis für benötigte Entwicklungszeiträume zu. Gehen wir dazu doch noch einmal zurück zum Thema „vorbespielte Videokassetten“. Ich habe diese Erfahrung oft als Beispiel in Gesprächen mit jüngeren Leuten benutzt: Im Jahre 1970 hat man die Videokassette entwickelt und vorgestellt; 1972 kam sie erstmals in den Markt. — Wann aber haben sich Videokassetten wirklich im Markt durchgesetzt? Wirklich im Massenmarkt durchgesetzt haben sie sich erst am Anfang der 80er-Jahre. Das ist ein Beispiel dafür, wie lange grundlegend neue Produkte brauchen, bis sie ihre Akzeptanz im Massenmarkt erreichen. Mit der CD ging es dann viel schneller. Aber selbst da hat es ca. fünf bis sieben Jahre gedauert. Bei der Videokassette waren es am Ende doch 10 bis 15 Jahre. — VHS war bestimmt nicht das beste System, aber es hat sich politisch durchgesetzt. Das Philips-VCR-System – mit dem „N1500“ als erstem Gerätemodell – und auch das Betamax-System sind irgendwann verschwunden.

Joachim Polzer: Nach der Insolvenz ist Kirch ja ein inzwischen mythenumwobener und vergangener Konzern. Wie war Leo Kirch persönlich im Umgang? Haben Sie ihn eher Patriarch erfahren, der sich um seine Leitungskader gut kümmerte, war er mehr ein Choleriker oder eher ein Schlitzohr...

Dr. Eckart Haas: Leo Kirch war ein unglaublich faszinierender Mann, das ist gar keine Frage. Vom Beginn meiner Berufstätigkeit an – das war im Jahre 1962 – bis zu dem Zeitpunkt als ich 1982 in den Kirch-Konzern eintrat, galt überall die feste Überzeugung: nächstes Jahr ist er pleite, spätestens. — Er wurde gefürchtet und geliebt, geschätzt und gefürchtet. Von seinen Freunden wie von seinen Gegnern. Die Zusammenarbeit mit ihm ist in sofern faszinierend, als es der absolute Gegensatz zu allem war, was man sich als „Corporate Management“ vorstellte. Geschäftsführer wurden entlassen und gewählt bei irgendwelchen Abendessen, die abends um 22:00 Uhr stattfanden — oder eben auch nicht mehr stattfanden. Ich wurde mehrfach nachmittags um 15:00 Uhr bei ihm zu einem Gespräch bestellt — und habe mich abends um 20:00 Uhr in der Situation befunden, dass mir schließlich gesagt wurde, Herr Kirch sei inzwischen zum Abendessen gegangen. Das würde heute also nichts mehr. Das ging aber nicht nur mir so. Umgekehrt war er natürlich ein faszinierender Mann, arbeitete in hohem Maße emotional: Agieren und Reagieren mit einem unglaublichen Geflecht an Beziehungen. Heute nennt man so etwas wohl „Networking“. — Aber ich mache keinen Hehl daraus, dass ich damals glaubte – und bis heute hat sich an meiner Einschätzung nichts geändert –, dass es drei erhebliche Kernprobleme im Kirch-Konzern gegeben hat. Und diese drei Kernprobleme scheinen mir auch der eigentliche Grund dafür gewesen zu sein, dass der Kirch-Konzern am Ende gescheitert ist. — Das erste Kernproblem: Weder Kirch noch seine engen Mitarbeiter hatten jemals ein Gefühl für den Konsumenten-Markt. Fernseh-Programme und Filme brilliant zu produzieren und zu lizenzieren ist eine Sache. Aber was es dagegen heißt, etwas in den Konsumenten-Markt verkaufen zu müssen – sei es als Hardware-Box, als TV-Abonnement oder als Pay-Per-View –, davon hatten weder der Konzern noch die handelnden Personen eine Ahnung. — Das zweite Kernproblem bestand in der verhängnisvollen Theorie des Monopolisierens. Zum Verständnis dieses Kernproblems hatte ich meine Philips-Erfahrung im Hintergrund. Denn ein Monopol ist schön, wenn ich es habe. Wenn ich es aber nicht bekommen kann, dann habe ich lieber 20 % von etwas sehr Erfolgreichem als viel von etwas Nicht-Erfolgreichem. Und ein Monopol auf etwas Nicht-Erfolgreiches zu haben, ist ziemlich grausam. — Das dritte Kernproblem war, dass Kirch sich bei wichtigen Schlüsselsituationen falsche Ratgeber geholt hat. Und diese falschen Personalentscheidungen hängen für mich ursächlich mit dem mangelnden Verständnis für den Endkonsumenten zusammen. Im Kirch-Konzern hat keiner jemals – so erscheint es mir – einen Tag lang in einem Blockbuster-Laden gestanden und sich damit beschäftigt, aus welchen Gründen wollen welche Kunden welche Kassettenprogramme kaufen. Davon abgesehen war Leo Kirch eine wirklich faszinierende Persönlichkeit und hat wesentlich dazu beigetragen, in Deutschland so etwas wie eine Fernsehindustrie samt Infrastruktur aufzubauen, ohne die selbst

die Erfolge des heutigen deutschen Kinofilms mit seiner hochprofessionellen Arbeitsteilung undenkbar wären.

Joachim Polzer: Wie sind Sie eigentlich damals, am Anfang der 60er-Jahre, in den Medienbereich hinein gekommen?

Dr. Eckart Haas: Durch puren Zufall. Ich bin von Hause aus Jurist und bin als Referendar beim damaligen NWDR gelandet, der sich in Liquidation befand, weil sich NDR und WDR gerade als eigenständige Anstalten bildeten. Ich bin über persönliche Empfehlungen dort hinein gekommen und blieb dann in der Fernseh-Branche. Ich bin zwar noch für zwei Jahre in der Rechtsabteilung beim NDR geblieben, denn den NDR gab's dann inzwischen. Schließlich bin ich dann aber zu Studio Hamburg gewechselt. Und so hat sich das dann entwickelt.

Joachim Polzer: Sie überblicken damit die deutsche elektronische Medienentwicklung seit den späten 50er-Jahren. Wie schätzen Sie denn medienwirtschaftlich heute unsere Lage ein? Wo steht die deutsche Medienwirtschaft denn Ihrer Ansicht nach in etwa 10 oder 20 Jahren unter dem Stichwort Internationalisierung?

Dr. Eckart Haas: Ich glaube, dass wir in Deutschland in einigen Schlüsselfragen ein paar Dinge kardinal falsch gemacht haben. Das hat damit zu tun, dass sich in Deutschland nach 1945 und dann in den folgenden Jahrzehnten vieles entsetzlich politisiert hatte. Die Tatsache, dass wir aus politischen Gründen erst sehr viel später als die meisten anderen Länder ein kommerzielles Fernsehen bekommen haben, hat den Grundgedanken des Wettbewerbs im Medienbereich externalisiert, statt dass dieser Grundgedanke des Wettbewerbs bei den handelnden Akteure im Medienbereich hätte integriert werden können. Und die Externalisierung des Wettbewerbsgedankens hat weniger mit der Qualität des kommerziellen Fernsehens an sich zu tun, als vielmehr mit dem, was im so genannten öffentlich-rechtlichen Fernsehen passiert ist. — Zum anderen ist bei wesentlichen Entscheidungen – ich habe das bereits beim Thema Kabelfernsehen vorhin angesprochen – nicht marktgetrieben und marktbezogen, sondern rein politisch entschieden und durch die unendlichen Geldmittel des Monopols der damaligen Deutschen Bundespost entsprechend umgesetzt worden. Wenn das alles nicht gewesen wäre, dann wäre die Situation heute in Deutschland genau so wie überall in der Welt sonst auch. Dann wären wir nämlich nicht seit 10 Jahren in der Situation, dass wir uns in einer Sackgasse befinden, bei der wir nicht mehr wissen, wie wir aus ihr wieder herauskommen können. Das zeigt sich anhand vieler Phänomene: Warum etwa gehört das ganze deutsche Kabelfernsehen inzwischen amerikanischen und englischen Investment-Fonds? Und die machen auch noch ein großes Geschäft daraus! — Kann ja keiner behaupten, dass es in Deutschland kein Investitionskapital gäbe. Warum ist das deutsche Investment-Kapital nicht darauf gekommen und eingestiegen? — Jetzt erregen sie sich alle darüber auf, dass Herr Saban oder die „Heuschrecken“-Nachbesitzer sich an SAT1/ProSieben eine goldene Nase verdienen. Jeder hätte den Kirch-Konzern oder die Kabelnetze mehr oder weniger für ein Butterbrot kaufen können! — Wenn sie sich umschaun,

können Sie zudem feststellen, dass zeitweilig dreiviertel aller Geschäftsführer im deutschen Kommerzfernsehen Ausländer waren. Finden Sie nicht, dass das eine interessante Feststellung ist? Für mich sind das alles so kleine Beispiele, die zeigen, dass irgend etwas fundamental falsch gelaufen ist. — Keine Frage: RTL hat viel Geld verdient und verdient heute noch gut. Nur ist das, was jetzt an neuen Programmen nach Deutschland hinein kommt, fast alles ausländischer Herkunft. — Damit meine ich nicht nur die Programmformate, sondern vor allem auch die Kanäle. Wenn Sie sich das Pay-TV-Angebot von Kabel-Deutschland anschauen oder wenn Sie sich das Premiere-Plus-Paket anschauen: Das sind fast alles ausländische Programm-Anbieter. Einer meiner Kunden, ein großer internationaler Konzern, verdient mit seinen Programmen heute in Rumänien mehr Geld als in Deutschland. Warum wohl? — Weil es in Deutschland keine Kabel-Kapazität gibt, da die aufgeblähten Free-TV-Kanäle die gesamte Kapazität blockieren. Und weil es in Deutschland keine funktionierenden Pay-TV-Modelle gibt. — Es ist dieser unsägliche politische Einfluss, dem wir das zu verdanken haben. Aus politischen Gründen wollen wir dieses und jenes und das andere nicht. Und am Ende funktioniert nichts wirklich.

Transkript erstellt am 01.10.2006

Mitanwesender während des Interviews: Dr. Gerhard Kuper

Bearbeitet und gekürzt am 13. Mai 2007

Authorisierungsanfrage am 09. November 2007

Erste Autoren-Korrektur eingearbeitet am 21.11.2007

**Interview mit  
Dr. Hermann Rudolf Franz  
geführt am 30. Mai 2006  
in München**

***Freude schöner Laserfunken, scheinchenweise zündender Ideen trinken —  
25 Jahre Compact Disc als Innovationsweg für die Kultur-Epoche der Digitalisierung***

*Ein Gespräch mit Dr. Hermann Rudolf Franz, Technischer Vorstand bei PolyGram  
während der Einführung der Audio-CD (1978 - 1983)*

Joachim Polzer: Am Thema der optischen Aufzeichnung von Informationen und Signalen auf Scheiben arbeiteten in den sechziger Jahren in Amerika ja vor allen Dingen James T. Russel und David Paul Gregg — Gregg zunächst mit Finanzierung der 3M-Company und unter Einbeziehung des Stanford Research Institutes (SRI). Inwieweit hat die Arbeit dieser amerikanischen Pioniere die Entwicklung hin zur Audio-CD befördert?

Hermann R. Franz: Offenbar arbeiteten Anfang der sechziger Jahre eine ganze Reihe von Firmen, zu denen in Deutschland in erster Linie die Deutsche Grammophon gehörte und natürlich auch Philips, am Thema alternativer Aufzeichnungsverfahren. Wobei mindestens in Hannover, nach meiner Kenntnis auch in Eindhoven, die Bildaufzeichnung zunächst interessanter erschien als die Tonaufzeichnung. Man glaubte, auf dem Gebiet der Tonaufzeichnung mit der Langspielplatte, der Magnetband-Technik und der Musikkassetten-Entwicklung einen Asset an der Hand zu haben, mit dem man noch auf Jahrzehnte hinaus würde wuchern können, was ja auch der Fall gewesen ist. Nun muss ich hinzufügen, dass ich jetzt über ein Terrain spreche, auf dem ich nicht zuhause gewesen bin. Ich kam ja erst 1978 von Siemens zur PolyGram und kenne die Vorläufe über zahlreiche Zwischenstadien unterschiedlichster Art nur vermittelt. Das Thema der digitalen Aufzeichnung hat eine Sonderrolle gespielt, auch in Hannover. Über diesen Punkt ist, so weit ich das in Erinnerung habe, in der Dissertation von Jürgen Lang über die Einführung der Audio-CD so gut wie gar nichts gesagt worden. Wenn man das verfolgen will, muss man also auf andere Quellen zurückgreifen. Ich kann über das, was Sie an Vorarbeiten aus Amerika erwähnt haben, aus eigenem Wissen eigentlich gar nichts beitragen. Dass zu einem verhältnismäßig frühen Zeitpunkt, insbesondere für die phonographische Industrie in Deutschland überraschend, die 3M-Company da einen außerordentlichen Beitrag geleistet hat – und dies sicherlich auch nur konnte aufgrund ihrer langjährigen Vorarbeiten, das haben wir zu spüren bekommen im Jahre 1980, als für die PolyGram in Hannover das Thema der digitalen Tonaufzeichnung brennend und

ganz bedeutend wurde. Damals war aus unserer Sicht, neben Sony und anderen japanischen Firmen, die 3M-Company eigentlich das interessanteste und technisch leistungsfähigste Reservoir für neue Ausrüstungen. Dabei ging es zunächst vor allem um die Aufzeichnungstechnik. Man benötigt ja zunächst erstmal ein Masterband, das statt analoger Signale bereits digitale Daten liefert; man braucht also bei der Aufnahme Analog-Digital-Wandler, welche die digitale Tonaufzeichnung ermöglichen. Als wir angefangen haben, solche Dinge zu benutzen, war zwar eine gewisse Grundkenntnis über das vorhanden, was auf dem Markt verfügbar war – unter anderem auch durch den kollegialen Kontakt innerhalb der AES –, aber einsatzfähige und für Studiozwecke geeignete Apparaturen mussten erst noch gebaut werden. 1978/1979 ging es dann los, dass die Japaner mit digitaler Tonaufzeichnung im Studio anfangen, um reguläre Vinylschallplatten mit dem Label „digital recorded“ zu produzieren. Das hat dann unter den Recording-Fachleuten und Toningenieuren ziemlich eingeschlagen und hat sie helle gemacht; die wollten das dann eben auch und möglichst schnell haben. Aber zu diesem Zeitpunkt waren bestimmte Einrichtungen eben noch nicht tragfähig. Vor allen Dingen war das große Problem: Wie baut man ein digitales Mischpult? Und das erste, wirklich glanzvoll leistungsfähige Gerät, das wir haben bekommen können, war von der 3M-Company. Erst gegen 1981 ist dies dann von Sony durch vergleichsweise billigere, kleinere, aber sehr leistungsfähige Apparaturen überholt worden, während die 3M-Maschine eher ein Monstrum von Gerät war.

Joachim Polzer: Philips hatte ja seit 1972 Erfahrungen mit der analogen Bildplatte, die damals schon auf Laserabtastung basierte. Hatte diese Erfahrung die Einführung der Audio-CD beeinflusst?

Hermann R. Franz: Ja, natürlich. Die Entwicklungsabteilung der PolyGram in Hannover war bei der Frage, welchen Träger man für die Bildplatte oder die Audio-CD gebrauchen und wie dieser in Massen hergestellt werden könnte, immer der erste und wichtigste Gesprächspartner für Philips. Man hat die einzelnen Schritte im Versuch kontinuierlich begleitet. Gerade bei Fragen wie: Welches Aufnahmegerät sorgt für die Analog-Digital-Umsetzung? Welches Gerät sorgt für eine entsprechende Lasersteuerung beim Mastering? Mit welcher Apparatur kann man das, was man aufgezeichnet hat, dann auch wieder von der Platte lesen? Alles dies hat natürlich im Vorfeld der späten sechziger und während der gesamten siebziger Jahre hindurch einen Erfahrungsschatz angereichert, der bei Philips sortiert und verwertet werden konnte auch zur Nutzenanwendung bei einer reinen Hörplatte. Es war eine, meiner Ansicht nach aber nur verhältnismäßig wenigen Leuten bei Philips in Eindhoven völlig klare und durchsichtige, Gemengelage von Kenntnissen vorhanden. Da gab es enorme technische Fähigkeiten, aber auch ziemliche Illusionen, was man aus diesem Bündel an Kenntnissen, Erfahrungen und Wünschen würde machen können. – So wurde erwogen, ob man nun eher eine Bildaufzeichnung mit sehr hoher Bildqualität oder aber eine Nur-Tonaufzeichnung mit sehr hoher Audio-Qualität damit machen wollte. Diese Frage war über Jahre unentschieden. Als ich 1978 nach Hannover kam, gab es eigentlich kein Gespräch über die technische Situation bei unserer Halb-Mutterfirma Philips, in dem nicht der Kummer

über das „nicht ins Ziel-Bringen“ der eigenen Systeme – „VCR“ wie auch „Video 2000“ – im Wettlauf der Video-Kassettensysteme laut wurde.

Joachim Polzer: Das ist ein sehr interessanter Aspekt, den sie hier ansprechen. So kann man die Entscheidung für eine reine Audiolösung bei der extrem risikoreichen Entscheidung, die Compact Disc 1982 im Weltmarkt zu platzieren, natürlich auch aus der Erfahrung des Scheiterns lesen, nämlich sowohl bei Philips' letztem europäischen Gegenentwurf eines Videoband-Standards mit „Video 2000“, wie auch mit dem sich abzeichnenden Scheitern des „Betamax“-Formats von SONY im Kampf gegen „VHS“ um die Vorherrschaft für das weltweit gültige Videocassetten-System. Allerdings war das volle ökonomische Desaster von „Video 2000“ und von „Betamax“ erst weit nach 1982 wirklich absehbar. Aber dass VHS sich alleine schon durch das OEM-Geschäft und die Lizenzpolitik von JVC zum Heuler entwickeln würde, dürfte bis 1979/1980 klar gewesen sein. Die LaserDisc von Philips und MCA wurde am 15. Dezember 1978 zunächst nur in den USA und dann dort auch bei nur in drei Verkaufsstellen in Atlanta gelauncht. Die Unsicherheit, welchen Weg Philips beim Bewegtbildgeschäft mit seinen Partnern MCA, IBM und Pioneer in Sachen optischer Bildplatte gehen sollte, wird durch diesen zaghaften Marktstart von 1978 deutlich, zumal die Videobandkonkurrenz mit „Betamax“ seit Ende 1975 im amerikanischen Markt gestartet wurde und „VHS“ dann im Herbst 1977 in den USA verfügbar war. Die LaserDisc brauchte dann fast eine ganze Dekade nach ihrem Launch 1978, um in Amerika zu einem von Cinephilen geliebten Videoformat zu werden, denn erst zeitlich nach dem Weltstart der Audio-CD im Herbst 1982/Frühjahr 1983 konnte die DiscoVision-Bildplattenfabrik in Carson (Kalifornien) nach der Übernahme durch Pioneer endlich Qualität in größeren LaserDisc-Stückzahlen liefern — und auch die Schockwelle des abrupten Endes der CED-Videodisk von RCA im April 1984 musste in den USA von den disc-affinen Fans erst einmal verkraftet werden. Die erste Hälfte der achtziger Jahre war also, was „Scheibchen“ als Informationsträger angeht, eine ziemlich bewegte Zeit. Interessanterweise begann die Kooperation zwischen SONY und Philips zu dem, was dann die Audio-CD werden sollte, im Jahre 1979, also just zu dem Zeitpunkt, an dem Philips und SONY im September 1979 beschlossen hatten, ihre Bildplatten-Patente austauschten, womit SONY auch Zutritt zum Playergeschäft bei der LaserDisc verschafft wurde. Zugleich bekam SONY damit aber auch Zugang zum Know-How bei der Playerfertigung für optische Speichermedien; man darf das wohl als „Eintrittsgeld“ oder „Vertrauensbeweis“ von Philips' Seite gegenüber SONY bezeichnen. Bei diesem Hintergrund kann man die LaserDisc als Übungsfeld für den „Ernstfall“ der Audio-CD kennzeichnen. Aber zunächst einmal: Wie waren eigentlich die Zusammenhänge zwischen der PolyGram und Philips?

Hermann R. Franz: Also die CD-Partnerschaft zwischen PolyGram und Philips war naturgegebenen durch die Konstruktion der Firma PolyGram als 50/50-Beteiligungsgesellschaft zwischen Philips und Siemens. Der erste Partner für PolyGram im Bereich Audio und Video bezüglich Entwicklung und Gerätetechnik war zweifelsohne mit großem Abstand vor Siemens eben Philips. Die Hauptindustriegruppe Audio in Eindhoven unter der damaligen Leitung von van Tilburg war das Zentrum, das den Takt angab. Die Herren, die im Felde der

Laserapplikationen zuhause waren und die „zündende Idee“ gehabt haben, saßen im Nat (tuurkundige) Lab(oratorium) in Eindhoven. Der Vorlauf auf diesem Gebiet schon seit den sechziger Jahren und auch auf dem Videogebiet muss neben Wettbewerb auch Nähe zwischen den Laboratorien von Sony und Philips erzeugt haben. Dass PolyGram dann dabei einstieg oder mitbeteiligt wurde, war eine zwangsläufige Folge der Firmenkonstruktion. Ich würde sagen: Für das Tempo der Entstehung der Compact Disc hat eine ganz bestimmte personale Konstellation eine entscheidende Rolle gespielt, die offensichtlich auf dem Video-Sektor so nicht vorhanden gewesen war. Das ist wohl die Tatsache, dass es auf der musikalischen Seite einen Technikfreak gegeben hat, der die klangtechnischen Möglichkeiten einer Compact Disc, d.h. eines digitalen Mediums zur Tonwiedergabe, intuitiv erfasst hat. Das ist Herr von Karajan gewesen. Auf der anderen Seite gab es Akio Morita, den „zündenden Geist“ bei Sony, der nach der Innovation des Walkman elektrisiert gewesen sein muss von der Vision, eine kleine Platte zu machen, die lasertechnisch ausgelesen werden konnte. Sony hatte zur Audio-Disc und zum digitalen Ton ja bereits in den siebziger Jahren Versuche angestellt. Morita und Karajan kannten sich persönlich sehr gut. Aufgrund dieser Konstellation ist es dazu gekommen, dass Sony getriggert wurde vom Chef Morita und PolyGram bekam die Anstöße, die man brauchte, um endlich los zu legen, durch die drängelnde Ansprache von Herrn von Karajan, in der Art: „Ich wünsche mir, dass Ihr das macht. Sonst seid Ihr mich los.“ Sony hatte zu dem Zeitpunkt ja noch keine eigene Plattenfirma, aber von Karajan hatte immer enge Verbindungen zur EMI. Es wäre nicht das erste Mal gewesen, dass eine Plattenfirma von einer anderen ausgestochen wurde, weil Personalkonstellationen sich geändert haben. Ich habe das selbst erlebt, als die Compact Disc am 15. April 1981 in Salzburg erstmals präsentiert wurde, von Morita und von Karajan zusammen mit Vertretern der PolyGram. Es war nicht nur bühnenreif, sie saßen auch auf einer wirklichen Bühne. Es war sehr gut vorbereitet. Und der Gaslicht-Vergleich von Karajan im Hinblick auf die bisherige Recording-Technik und Schallwiedergabe war, wenn man so sagen will, sehr „zündend“. Das Ding, das dort bei der Premiere der Compact Disc aus der Tasche gezogen wurde, stammte übrigens nicht aus Japan, sondern aus Europa: Philips und die PolyGram waren technisch voll da und haben nicht nur die Hardware bereit gestellt, sondern auch Programm und Tonträger.

Joachim Polzer: Heißt das, Sony hätte die Compact Disc ohne das Know-How von Philips/ PolyGram über Mastering- und Replikationstechniken, die ursprünglich von der LaserDisc-Bildplatte her stammten, gar nicht alleine so schnell machen können?

Hermann R. Franz: Das ist sicherlich so und kann nicht widerlegt werden. Auf der anderen Seite hätte Philips mit dem Kenntnisstand, mit dem das Rennen 1981 begann, die Sache auch nicht alleine gekonnt. Denn technisch außerordentlich wichtige Details sind dann durch Sony hinzugebracht worden. Das Fertigwerden mit einer Reihe von Plattenfehlern, die qualitativ entscheidend waren, wie Fingerprints, Dropouts etc., war eine Sache, die mit Hilfe der Software, die Sony entwickelt hatte, glanzvoll gemeistert wurde. Die Error-Correction-Spezialisten von Sony waren auf diesem Gebiet, aus welchen Gründen auch immer, ein Stück weiter. Philips allein hätte wohl noch Monate gebraucht, um die Fehlerkorrektur bis zu diesem Stand



nachzuentwickeln. Das ist wohl auch sehr schnell begriffen worden und hat zur Erkenntnis geführt, dass man es wirklich nur in einer 50/50-Kooperation mit Sony zusammen machen könne. Auf beiden Seiten führte dies zur Anerkennung des jeweils anderen Know-Hows und schließlich zum Verfassen des sog. "Roten Buchs", dem technischen Pflichtenheft für alle diejenigen, die in das System einsteigen wollten. Alles, was man bei den internationalen Verhandlungen und der mangelnden Kooperationsoffenheit beim Entstehen und Definieren der Videosysteme nicht in den Griff bekommen hatte, dürfte dazu geführt haben, dass man aus diesen Fehlern lernte. Das ging bis ins Personelle, wo man Leute bei Verhandlungen rausschickte, die sich nicht von der Vorstellung trennen konnten, dass sie die besten wären. Es ist in Eindhoven sehr gut gelungen, aber auch bei Sony, Eitelkeiten in der Balance zu halten. Man hat um die Details extrem hart gerungen, immer wieder von neuem. Aber die Verantwortlichen auf beiden Seiten haben immer wieder auch einlenken können.

Joachim Polzer: Dieser Plan, die Compact Disc innerhalb von 500 Tagen nach der Definition des technischen Parameter und des Festzurrens des Audio-CD-Standards im Markt zu platzieren, war ja in der Tat sehr kühn und zeitkritisch...

Hermann R. Franz: Ja, man muss dazu aber freilich sagen, dass die Mitarbeiter in Hannover, deren Chef ich gewesen bin, mir in Bezug auf die jahrelange Kenntnis der Problematik, die personenabhängig oder institutionsgebunden in Eindhoven vorlag, weit voraus waren. Die kannten natürlich ihre Pappenheimer schon seit mehreren Jahren. Ich hatte also ein auch in diesen Dingen außerordentlich erfahrenes und gewieftes Team. Leider ist der damalige Leiter der Entwicklungsgruppe in Hannover, Horst Söding, im Dezember 2005 bereits gestorben. Herr Blüthgen war damals in Hannover unter Herrn Burkowitz unser Mann für das Digital-Recording und hatte sehr intensive Kontakte zu Sony. Herr Immelmann ist unter den Physikern der Hannoverschen Entwicklungsgruppe von Herrn Söding zusammen mit Dr. Zielasek derjenige gewesen, der wohl den längsten und wesentlichsten PolyGram-Anteil der CompactDisc-Entwicklung bewirkt hat.

Joachim Polzer: Über die Allüren des Herrn von Karajan beim Antreiben zum neuen digitalen Schallplattenstandard haben wir ja schon kurz gesprochen. Interessanterweise war von Karajan als Technikfreak – in Ermangelung eines breiten Spielfilmangebots – durch seine mit Kirch teuer co-produzierten Unitel-Filme auch wesentlicher Programmträger für das europäische LaserDisc-Repertoire, das seit der zweiten Hälfte der achtziger Jahre schließlich doch noch rudimentär aufgebaut wurde. Was waren nun aber die Ursachen und Gründe für Sony, bei der Entwicklung der Audio-CD so aufs Gaspedal zu drücken?

Hermann R. Franz: Das Naturell der Japaner! Sie waren natürlich darauf getrimmt, etwas als erstes und dies ganz einmalig und in führender, also leitender Position zu machen. Dafür ist die Walkman-Story ein guter Beleg und Morita die entsprechende Figur. Die CompactCassette, auf die der Walkman aufsetzte, war im übrigen zunächst ja ein Philips-Standard. Bei der Audio-CD

hatte sich Sony dann vernünftigerweise als 50/50-Partner eingefügt, aber wollte dann doch unbedingt derjenige sein, der als erster mit dem Player in großen Stückzahlen auf den Markt kam. Deshalb also setzte Sony im Oktober 1980 das zunächst aberwitzig erscheinende Datum, zur Audio Fair am 25. Oktober 1982 auf den Markt kommen zu wollen. Und dieses wurde verkündet zu einer Zeit, als wir noch nicht wussten, wie die Platte überhaupt aussehen würde, geschweige denn, wie man sie einigermaßen betriebsicher macht. Und der Name „von Karajan“ hatte weniger bei Philips, als bei der PolyGram das große Gewicht. Natürlich war er vom Hörensagen auch in Eindhoven die „Leading Figure“ der Musikwelt.

Joachim Polzer: Haben Sie denn Anfang der achtziger Jahre auch andere Firmen wahrgenommen, die Systeme für digitale Schallplatten herausbringen wollten?

Hermann R. Franz: Das ist mir nicht in Erinnerung. Vorhin sprachen wir von der 3M-Company. Bei Träger-Material- und Verfahrenstechnik war 3M sicherlich sehr erfahren. Aber die hatten ja keine eigene Musik-Company. Nun kann man natürlich fragen: Was haben eigentlich die anderen großen Firmen damals gemacht? EMI ist auf diesem Sektor nach meiner Kenntnis wohl nicht aktiv gewesen, war damals bei der Herstelltechnik der Platten eher Mitläufer. Wer dafür infrage gekommen wäre – aufgrund all dessen, was sie ohnehin im Laufe von Jahrzehnten bereits geleistet hatten –, wäre CBS gewesen. Aber auch deren Position war in der damaligen Zeit, Anfang der achtziger Jahre, nicht vorzüglich. CBS hatte als Konzern erhebliche, finanzielle Probleme, die wohl aus dem Rundfunk-Sektor stammten. Warner, um die letzte Gruppe zu nennen, hatte erhebliche Qualitätssteigerungen beim Pressen der schwarzen Schallplatte erzielen können. Werner Steinhausen, der einst von Telefunken zur PolyGram nach Hannover gekommen war und als dortiger Chef der Qualitäts-Mentor der Schallplattenfertigung bei PolyGram war, sagte damals, dass die Leute in der Fertigung bei Warner wohl goldene Ohren und wohl auch goldene Finger haben müssten. Über die Aktivitäten von Telefunken und Teldec auf diesem Gebiet bin ich nicht informiert.

Joachim Polzer: Wenn es international keine Konkurrenz von Seiten der Schallplattenfirmen gab, die Programm in neuer, digitaler Form in den Markt hätten drücken können, dann stellt sich erneut die Frage, woher der hohe Zeitdruck kam, die Audio-CD in den Markt zu drücken.

Hermann R. Franz: Das war wohl die aus Japan von Herrn Morita stammende Vorgabe: Wir wollen bei der Audio Fair im Oktober 1982 in Tokio das Ding auf den Markt bringen, um nach dem Walkman noch einmal unsere gewaltige technische Führerschaft zu demonstrieren. Es war klar, das wird die nächste große Sache. Diese Öffentlichkeitswirkung hatten sie beabsichtigt und den Neuigkeitswert wohl auch richtig eingeschätzt. Bei der Audio-Industriegruppe in Eindhoven hat man das ähnlich gesehen. Nur spielte das Datum für Philips strategisch wohl keine so entscheidende Rolle, wie für Sony. Sie müssen sich vergegenwärtigen, dass sich der Walkman damals für das gesamte Geschäft von Sony zu einem „Leading Product“ entwickelt hatte, mit dem sie ihren Rang in der interessierten Community außerordentlich aufgewertet haben.

Joachim Polzer: Welche Überlegungen haben eine Rolle gespielt, um von dem 30-Zentimeter-Standard der Langspielplatte und der LaserDisc schließlich für die Compact Disc auf 12 cm Durchmesser zu gehen?

Hermann R. Franz: Da lagen wohl Überlegungen zu Grunde, die nachher auch mit spitzem Bleistift immer wieder hin und her gerechnet worden sind, wie man die Geometrie der Tracks festlegt, wie die Pits, also die Signalträger, nach Größe und Abstand mit Fehlerkorrekturmöglichkeit angeordnet werden können. Wie viel Platz braucht man, um „roundabout“ 60 Minuten Musik zu machen? Also das, was man auf einer Langspielplatte auf beiden Seiten haben kann. Und nach dem Erfolg der Philips-CompactCassette sollte die Disc nicht so viel größer im Durchmesser sein. Dass man die Spielzeit später schließlich auf 75 oder 79 Minuten maximaler Spielzeit heraufgekitzelt hat, war damals noch nicht absehbar – auch wenn die Anekdote von Norio Ohga sich festgesetzt hat, er wollte unbedingt die 9. Sinfonie von Beethoven auch von Furtwängler auf einer Seite hören können. Dass man später sogar einmal zwei oder mehr Schichten auf einer Seite werde speichern und abrufen können, so wie wir das erstmals bei der DVD erlebt haben, das war damals noch nicht einmal als Vision denkbar. Zu den physischen Dimensionen gab es die Vorstellung, naja, es sollte eigentlich schon so eine Art Taschenformat sein. Man hat also den mobilen Player eigentlich schon mitgedacht. Es war so, wie man es schon beim Walkman erlebt hat: Wenn sich Europäer etwas ausgedacht haben, dann war das technisch raffiniert, aber es musste nicht notwendigerweise besonders klein sein. Die einzige Ausnahme, die mir einfällt, ist die Minox-Kamera. Bei den Japanern ist der Hang, Dinge im Zweifelsfalle zu Miniaturisieren, wesentlich früher dagewesen. Bei ihnen war es immer so, dass, wenn etwas klein ist, dann war es ihnen ganz besonders lieb.

Joachim Polzer: Was war der Grund ihres beruflichen Wechsels zur PolyGram?

Hermann R. Franz: Im bin im April 1978 aus meinem Bereich, einer Siemens-Beteiligungsfirma, zu PolyGram übergewechselt. Meine eigene Motivation war das zunächst gar nicht. Es ist so gewesen, dass der technische Vorstand von PolyGram, Herr van Amstel, dem Aufsichtsrat gegenüber geäußert hatte, dass er auf jeden Fall zu seinem 60. Geburtstag in den Ruhestand gehen wollte. Es wurde also für ihn ein Nachfolger gesucht. Herr van Amstel war der Nachfolger des von mir vorhin erwähnten Werner Steinhausen. 1941 war zwischen AEG und Siemens eine Art Güterteilung vorgenommen worden, bei der die damals gemeinsame Tochter Telefunken an die AEG fiel, während Siemens eine Reihe von anderen Firmen übernommen hat, zum Beispiel die gesamte Eisenbahn-Signaltechnik, aber auch die Deutsche Grammophon. Und Werner Steinhausen ging bei dieser Gütertrennung dann auf die Siemens-Seite. Als er altersmäßig bedingt ausgeschieden ist, kam Philips und sagte: Jetzt machen wir aber den Techniker, und entsandte Herrn van Amstel als sehr erfahrenen Ingenieur mit langjähriger, internationaler Leitungserfahrung. Er hat es dann eine Reihe von Jahren gemacht, und dann war Siemens wieder an der Reihe. Damals hat sich der Vorstandsvorsitzende von Siemens, Herr Plettner, an

den Herrn Franz erinnert, den er irgendwann einmal kennen gelernt hatte. Und so rief er mich an und fragte: „Haben Sie schon einmal etwas von PolyGram gehört?“ Darauf sagte ich: „Ja, ungefähr einen Meter.“ Plettner darauf: „ ..., ach so, ja, dann kommen Sie doch mal zu mir.“ Dann wurde mir die Nachfolge von Herrn van Amstel offeriert. Ich war damals schon acht Jahre einer von zwei Geschäftsführern der Vacuum-Schmelze in Hanau: ein reiner Metallbetrieb, der Werkstoffe und Bauelemente für die Elektrotechnik machte, magnetisches Material und so weiter. Dort war meine berufliche Heimat; dort war ich bereits 20 Jahre tätig. So kam das in Gang. Dann habe ich mich in Holland und in Hamburg mit den PolyGram-Leuten getroffen und mir kam das extrem spannend vor: ein totaler Berufswechsel, von der „Metallschmelze“ ins „Show Business“. Ich habe also wirklich nicht nur ein „Hemd“ gewechselt, alles war anders. Aber ich habe es nicht bereut.

Joachim Polzer: 1978 war für die Schallplattenbranche ein ziemlich gutes Jahr...

Hermann R. Franz: Stimmt. Als ich 1978 zur PolyGram kam, waren dort die „Hey-Days“ der Phonotechnik; es liefen gerade enorm erfolgreiche Hits. Der erfolgreichste Hit, den die Phono-Branche bis dahin je gehabt hatte, war „Saturday Night Fever“, was damals in Hannover bei PolyGram rund um die Uhr gefertigt wurde. PolyGram ging es dadurch finanziell richtig gut. Gleichzeitig war nämlich dort auch die ABBA-Phase. Zwischen 1972 und 1980 lief bei der schwarzen Platte alles ziemlich rund, zumindest auch bei EMI und Warner. Vielleicht weniger bei CBS. Von daher gesehen gab es eigentlich keine marktbedingte Notwendigkeit, mit großem Tempo schnell ein anderes Pferd zu satteln, um mit dem in die Zukunft zu kommen. Dies hat auch eine gewisse Zögerlichkeit bei PolyGram bewirkt, was die Compact Disc anging. Manche mussten – wie zuvor schon beim Digital Recording – „zum Jagen getragen werden“. Es war keine leichte Geschichte und ich bin manchen sicherlich auf die Nerven gegangen.

Joachim Polzer: Erfolg macht bekanntlicher Weise träge...

Hermann R. Franz: Ich habe natürlich sehr schnell in Hannover mitbekommen, dass die technischen Möglichkeiten bei der Herstellung von Vinylschallplatten, bezogen auf die Herstellungskosten wie auch auf das Potential der technischen Weiterentwicklung, bereits weitestgehend ausgereizt waren. Zwei Beispiele dafür: Für alle Leute, die damals die schwarze Scheibe produziert haben, gab es – neben Präzisionsanforderungen bei der Herstellung von Schallplatten und neben der ausgezeichneten Vorbereitung seitens der Tontechniker – eigentlich nur noch eine Frage: Ist das Pressen zeitlich noch beschleunigungsfähig? — Wie viele Sekunden benötigt man, um eine Vinylschallplatte zu pressen? Und da ging es dann um Zehntelsekunden. In diesem Rennen spielten die maschinen-technischen und thermischen Vorgänge beim Pressen einer Schallplatte eine entscheidende Rolle. Die Platten wurden zum Teil noch dünner, was in Bezug auf ihre Dauerstandfestigkeit schon sehr problematisch war. Im übrigen wurden die automatischen Pressen raffinierter, aber das war maschinenbautechnisch auch bereits schon sehr stark ausgereizt. Und ob man eine Schallplatte nun in 18,3 Sekunden

oder in 17,9 Sekunden pressen kann und dies im gesamten Maschinenpark über Stunden hinweg durchfegt, das ist eine Angelegenheit, über deren ergebnismäßige Relevanz man nun wirklich unterschiedlicher Meinung sein kann. Dann hat sich häufig herausgestellt, dass die Geschwindigkeit der Herstellung doch nicht der entscheidende Faktor gewesen ist, sondern es war dann z.B. so, dass man nachher 500 oder 1000 Schallplatten in den Eimer schmeißen musste, weil der Operateur die Maschine zu spät abgestellt hat, als er erkannte, dass etwas schief läuft. – Zu meinen ersten Aufgaben bei der PolyGram gehörte auch, inwieweit man die Massen-Duplizierung von CompactCassetten weiter optimieren könne, um also bei einer Slave-Maschine von einer früher mal 6- oder 12-fachen, dann 24-fachen-Überspielgeschwindigkeit auf eine schließlich 36- oder 48-fache zu kommen. Die Frage war dort: Was ist maschinenbautechnisch überhaupt möglich? Die geringste Störung bringt den gesamten Apparat sofort durcheinander und Sie produzieren dann 48-fachen Schrott, während Sie zuvor nur 24-fachen Ausschuss produziert hätten. Lohnt sich also die Investition in eine schnellere aber evt. fehleranfälliger Maschine gegenüber dem gesteigerten Ausstoß, der damit zu erwarten war? — Ich hatte ja drei Verantwortungsbereiche bei der PolyGram: der eine war die Oberaufsicht über ca. 20 Fabriken, in denen weltweit Tonträger hergestellt wurden. Der zweite betraf die Tonträger-Entwicklung in Hannover und Baarn (Niederlande): neuartige Kassetten, neuartige Schallplatten, überhaupt Tonträger – das führte dann auf das CD-Gebiet. Und der dritte betraf den Recording-Sektor, die Studios und Aufnahmeteams sowie die Ton-Ingenieure, das „wie und womit“ ihrer Arbeit.

Joachim Polzer: Ich nehme an, dass 1978 dabei die Frage der Rauschunterdrückung bei analogen Bandmaschinen auch eine Kernfrage auf diesem Gebiet war.

Hermann R. Franz: Ja, natürlich. Dolby, dbx, HiCom, alles, was an Techniken damals zur Verfügung stand. Das war ausprobiert worden, war immer auch eine Frage der Lizenzierung. Hinter allem stand im Audiobereich vor allem die mit negativem Ausgang durchzustandene Erfahrung mit Quadrophonie, Quadro-Sound etc. – Das hat bei Philips und vor allem auch bei PolyGram zu einer Haltung geführt, dass der Mensch zwei Ohren habe: damit basta und keine Diskussion mehr. Quadro war über Gebühr promoviert worden von denjenigen, die das unbedingt in den Markt reinbringen wollten – und das ist eben daneben gegangen. Es hat sich nicht durchgesetzt, man hat viel Geld hineingesteckt und im Anschluss per Saldo abgeschrieben. Das, was ich zu hören bekam, als ich meine Kollegen mit Neuigkeiten zum Digital Recording bewegen wollte, ging in die Richtung: „Nein, bitte nicht schon wieder! Lassen wir das doch lieber! Das wollen wir nicht!“ – Der Schreck mit Quadro steckte der gesamten Branche noch in den Gliedern.

Joachim Polzer: Wo Sie gerade Quadrophonie ansprechen: Die Früchte von Quadro sind mit der Anwendung der Matrix-Kodierung etwa zum selben Zeitpunkt – also gegen 1977/1978 – dank loan Allen als „Dolby-Stereo“ im Kino-Tonbereich ja wieder aufgetaucht. Nachdem Ray Dolby und loan Allen von den Dolby Laboratories in England wirklich verstanden hatten, dass an der Quadrophonie der eigentliche technologische Clou derjenige war, insgesamt vier Kanäle in der Bandbreite von nur zwei diskreten Kanälen darstellen zu können, war es bis zur gegenphasigen

Aufzeichnung für ein Mono-Surroundsignal und zum Differenzabgleich des Stereosignals für einen Center-Frontkanal im analogen Kino-Lichtton nur noch ein kleiner Schritt. Zugegeben: Man benötigte für die signalschwächere Stereo-Lichttonspur eine gute Rauschunterdrückung, nur hätte man – statt zu Stöhnen – etwa auch in Deutschland darauf kommen können, dass man zwar die richtige Technik, diese zunächst jedoch im falschen Leitmedium eingesetzt hatte – zumal man als Großkonzern wie Philips/PolyGram diese Expertise auch noch als Kernkompetenz im eigenen Hause besaß, auch wenn man vielleicht nicht über die visionäre Begabung der Dolby Labs verfügte, abschätzen zu können, dass sich Quadro bald – mit viel frechem Marketing als 5.1 in AC3 verpackt – totschick auch in Heimanwendungen wird durchsetzen können...

Hermann R. Franz: Ja, da muss man sagen: Hut ab vor den englischen – oder sagen wir besser: den angelsächsischen – Leuten, die insgesamt auf dem elektro-akustischen Gebiet gearbeitet haben. Wenn ich das am Beispiel der AES-Publikationen verfolge, dann muss ich sagen, dass der deutsche Beitrag auf diesem Gebiet schwächer war. Was nicht gegen die Qualität derjenigen spricht, die in Deutschland daran arbeiteten; es war einfach nur von der Quantität her wenig. Dann kam aber bei PolyGram Hannover von Herrn Burkowitz der Einwurf, dass wir auf einem wichtigen Gebiet Land verlören, und dies auf einem technischen Neuland, das bei den Japanern inzwischen bereits marktreif geworden war. Ich spreche vom Digital Recording für schwarze Platten. Ich habe mir das vorführen lassen von Kenntnisträgern, und mit denen diskutiert. Dann haben wir alle zusammen den zunächst ganz fehlgeschlagenen Versuch unternommen, die Leitung der Firma davon zu überzeugen, dass wir schnell einen merklichen Teil unserer Recording-Vorhaben umpolen müssten unter Verwendung neuer Apparaturen, die wir selber aber nicht bauen könnten und die auch Philips nicht bauen könnte, weil es andere gäbe, die das bereits besorgten. In Japan gab es schon Schallplatten verschiedener Hersteller auf dem Markt, die bereits „digitally recorded“ waren. In Amerika gab es zwar eine Aufnahmeapparatur von 3M. Es gab sicherlich auch Vorversuche bei Spezialisten von CBS und Warner, nehme ich an. Nur gab es noch keine Platten amerikanischer Herstellung, die etwa mit digitalen Apparaturen aufgenommen worden wären. Kenner kannten natürlich legendäre japanische Pressungen, deren Geheimnis das Digital Recording war. Da war also die Aufregung bei den Ton-Ingenieuren und -Technikern auch bei uns im Hause sehr groß. Der erste Punkt war: Es war ein anderes Klangerlebnis. Der zweite: Die gesamte Herstellungskette von der ersten Einspielung bis zum Masterband für die Produktion der Tonträger schrumpft auf wenige Schritte zusammen, bei denen Fehlerfreiheit garantiert war. Ein digitales „Tonband“, das kannte man natürlich schon: alle Rechenmaschinen arbeiteten damit, die IBM-Technik mit ihren Datenbändern z.B. – Nach dem Ende der Lochkarten bei der Hollerithmaschine war das Loch- und dann das Magnetband als analoger und später digitaler Speicher von Daten in Computer-Systemen beziehungsweise der EDV, wie es damals hieß, allgemein bekannt – unabhängig davon, dass man seit ca. 1956 auch magnetisierbare Platten als Datenspeicher benutzen konnte. Um 1979/1980 tauchten dann eben Schallplatten auf, die für den, der hören konnte, ein völlig anderes Klangerlebnis boten. Plötzlich wurde einem klar: Die Herstellungsschritte einer Platte, von der Studioaufnahme, über Abmischen und Filtern bis hin zur Endfertigung und Duplizierung des Masterbandes für den

Weltvertrieb sind so, dass eine Fehlerquelle an die andere gereiht wird. Wir überspringen diese fehlerbehafteten Schritte, wenn wir die Aufnahmen digital herstellen und weiter verarbeiten. Das war ein radikaler Gedankenschritt.

Joachim Polzer: Gegen 1979 erreichte die Qualität von analogen Schallplatten in der Tat eine sagenhafte Höhe, weil verschiedene technische Entwicklungen zusammentrafen. In der Audioproduktion wurde durch die Umstellung auf Digital Recording die Störparameter auf das Rauschlevel der Mikrophone abgesenkt. Gleichzeitig konnte im Mastering beim Schneiden auf den direkten Kupfer-Schnitt der DMM-Technik umgeschwenkt werden, was den Rauschpegel der Schallplatte durch die Verkürzung im galvanischen Prozess um gut 10 db, von sagen wir 53 db auf 63 db, Rauschabstand erhöhte. Die Vinylmischungen und die Presstechnik waren ausdifferenziert und man konnte, wenn man wollte, mit einer 180g-Pressung sehr haltbare und wertige Plattenaufgaben herstellen. Gleichzeitig waren in den siebziger Jahren die einstigen Piezo-Abtastnadeln nunmehr als magnetischen Abtastsystemen „durchsozialisiert“, wenn man so will, und somit auch in Massenaufgabe bei der mittleren Preislage von Plattenspielern verfügbar. Zudem hatte das durch und durch analoge Produkt Schallplatte selbst bei Digital Recording noch keinen „metallischen Digitalklang“, und gegen den konnte es sich noch eine ganze Weile mit diesem Qualitätsniveau, auf dem man nun angekommen war, als Nischenprodukt behaupten. Das technisch bei der Schallplatte verhältnismäßig einfach zu realisierende Scratching und Pitching für neueste Hörgewohnheiten tat ein übriges, um aus der Schallplatte ein wirkliches Jahrhundertprodukt zu machen. Nun ist es ja so, dass mein Interesse bei der Bildplattenentwicklung im allgemeinen und bei der TED-Bildplatte in besonderen liegt. Gab es denn irgendwelche Kontakte seitens der PolyGram etwa zu Teldec, zu deren Presswerk in Nortorf oder zu Horst Redlich als technischem Direktor und Forschungsleiter der Teldec?

Hermann R. Franz: Das, was Telefunken machte und wie man die dortigen Kollegen einschätzte, ist mir gegenüber wenig kommuniziert worden. Ich glaube, es gab zwischen den Firmen und zwischen den einzelnen Abteilungen unterdurchschnittlich wenig persönliche Kontakte. Die Rolle von Telefunken innerhalb der phonographischen Industrie war, nachdem Decca durch PolyGram übernommen worden war, ohnehin reduziert. Etwa Anfang 1982, wenn nicht schon früher, war der Deal mit Sir Lewis, dem Chef der Decca, unter Dach und Fach. Auch die Repertoireübernahme war erfolgt. Die englische Decca war nun Teil einer deutsch-holländischen Firmengruppe. Die Art, wie Decca Platten gemacht hatte und vor allen Dingen die Pflege des Repertoires, ist seitens der PolyGram in Hamburg und Baarn mit Hochachtung verfolgt worden – ich denke auch, mit einem gewissen Neid, weil sie nicht nur hervorragende Künstler und ein herausragendes Repertoire hatten, sondern auch hervorragende Aufnahmen gemacht haben. Die deutsche Teldec war aus diesem Deal zunächst ausgeklammert, aus dem Grunde einer ganzen Reihe von Lizenzproblemen mit langer Vorgeschichte. So dass man, unabhängig was die Patentanwälte dann miteinander noch zu klären hatten, Aktivitäten über Teldec in Deutschland in Gegensatz zu Decca in London separat, zeitlich verzögert und unter völlig anderen Aspekten verfolgte. Herr Dr. Hirsch war ab 1984 für das Repertoire und die

Einspielungen der Decca zuständig, nach einer jahrzehntelangen Tätigkeit in der PolyGram und vorher für die Deutsche Grammophon in Hannover. Herr Dr. Hirsch wurde 1989 nach der Übernahme der Teldec bis zu seiner Pensionierung auch noch ein Warner-Mann.

Joachim Polzer: Wie haben Sie denn den Hereinbruch des damals neuen, audiovisuellen Zeitalters in den siebziger Jahren erlebt?

Hermann R. Franz: Ich habe natürlich den ganzen Grimm meiner Philips-Kollegen über den Siegeszug von VHS voll mitbekommen, weil ich das uferlose Gewinnen von Marktanteilen dieses Systems überall in der Welt erlebte. Die siebziger Jahre waren durch die Vielzahl an System- und Gerätephilosophien eine große Zeit der Glaubensbekenntnisse. Gerade 1978, als ich von der Vacuum-Schmelze in Hanau nach Hannover wechselte und Einblicke bei Philips in Hamburg, Baarn und Eindhoven bekam, war ja ein Schlüsseljahr für den Wandel hin zu VHS. 1983, als ich von der PolyGram nach München zum Bauelementebereich bei Siemens wechselte, war durch die Markteinführung der CD auch wieder ein Schlüsseljahr.

Joachim Polzer: Wir haben in Deutschland eigentlich die Entwicklung nicht gewonnen, was die Vermählung von Unterhaltungsgeräten, Elektronik und Digitalisierung angeht. Im Moment ist heute der iPod das zum Walkman vergleichbare Produkt und es werden in Deutschland eigentlich keine Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräte mehr hergestellt. Wir haben jüngst gerade den Niedergang der Mobiltelefon-Fertigung von Siemens erlebt. Die einzige Ausnahme stellt das fraunhoferische Lizenzfüllhorn MPEG-3 dar, das weniger elektro-akustisch als psycho-akustisch arbeitet und wie bei den Halbleitern nur eine Vorstufe darstellt und noch kein fertiges Gerät, das durch Systemsynthese und mit den Hipfaktor erst große Gewinnmargen abwirft. Und jedes Patent läuft irgendwann einmal aus, während Fertigungs-KnowHow, im wahrsten Sinne des Wortes, nachhaltig aufbaut und zwar anderes auch mit.

Hermann R. Franz: Natürlich bedaure ich das. Ich hatte mit Betroffenheit und Bedauern verfolgt, was etwa auf dem Gebiet der Fototechnik in Deutschland geschehen ist. Dann das Sterben berühmter Weltklasse-Unternehmen auf dem Sektor der Consumer Electronics, die in Deutschland nach ihrem Höhenflug abgestürzt oder abgestorben sind, weil andere mit vielleicht schlüssigeren, jedenfalls erfolgreicherem Markt-, Marketing- und Technik-Philosophien das Geschäft an sich gezogen haben. Da ist dann wahrscheinlich eine schmerzliche Einsicht in die Grenzen unsere Fähigkeiten angebracht: Die Deutschen sind anscheinend häufiger keine besonderen Künstler auf der Klaviertur der Vermarktung. Diese Feder kann man ihnen nicht unbedingt generell an den Hut stecken. Um so heller leuchten die Sterne in den eigenen Reihen, die es dann trotzdem zu märchenhaften Erfolgen gebracht haben, durch viel Beharrlichkeit, durch Fingerspitzengefühl, durch gute Nase, scharfes Ohr und das Erspüren von Trends. Wir haben auf einer ganzen Reihe von Gebieten den Anschluss verpasst und gerade im Bezug auf die Kleingeräte-Technik haben die in Fernost das Rennen gemacht. Wobei ich sagen möchte, dass das Ingenium der technischen Konzeption, das Prinzip, die visionäre Gestaltung des



Systems, – so scheint mir – in einer ganzen Reihe von Fällen, siehe iPod, derzeit noch bei den Amerikanern liegt. Die großtechnische Massenherstellung ist dann eine Angelegenheit, die zu deren Leidwesen eben nicht mehr in den USA stattfindet.

Joachim Polzer: Hätten wir aber auch so machen können, wenn wir es anders gekonnt oder gewollt hätten.

Hermann R. Franz: Wenn wir es gekonnt hätten und wenn wir es gewollt hätten. Wenn man ein Register der Firmen, die, sagen wir, vor 30 oder 40 Jahren eine Funkausstellung bevölkert haben, sich anschaut, dann kann man eigentlich nur Schlucken. Die haben doch seinerzeit unternehmerische und ingenieurmäßige Leistungen von hoher Bedeutung auf die Beine gestellt. Und fast alle sind vom der Landkarte verschwunden. Nun gibt es also noch Philips, aber auch Philips ist auf dem Rückzug in einer Reihe von Gebieten. Damit meine ich natürlich nicht die Lichttechnik, natürlich auch nicht die Medizintechnik. Aber, was aus der Halbleitertechnik bei Philips wird, muss man wohl mit anteilnehmender Sorge verfolgen.

Joachim Polzer: Aber Philips hat es doch immerhin länger geschafft, ein internationaler Player am Markt zu bleiben. Was man zumindest einmal attestieren muss.

Hermann R. Franz: Ja und ich kann aus intensiven Kontakten mit Kollegen in Eindhoven immer nur mit Hochachtung vor den ingenieurmäßigen und – vor allen Dingen auch – vor den kaufmännischen Leistungen, dem Marketing-Können und der Hartnäckigkeit der Niederländer, reden. Sie lassen einfach nicht so schnell locker, was wohl auch ein geschichtlicher und kultureller Abdruck ist. Denn sie waren als Niederländer im Zweifelsfalle immer in der Minderzahl und mussten also einen steifen Nacken haben, um sich durchsetzen zu können. Und sie waren immer schon eine Kaufmanns-Nation mit vorübergehender Weltgeltung. Auch die geschichtliche Erfahrung als Kolonialmacht spielt sicherlich eine Rolle für etwas, was man in Deutschland allenfalls an der Waterkant und im Hansebereich kennt, nämlich den Merkspruch: „Unser Feld ist die Welt.“ Es wird kein Holländer je abstreiten, dass er im Grunde sein Land als eine Basis betrachtet, von der aus man hinaus aufs Meer und in die Übersee zu gehen hat.

Joachim Polzer: Sie können auf ihre 60 Monate bei PolyGram – von 1978 bis 1983 – doch mit ziemlichem Stolz und persönlicher Befriedigung auf ihren beruflichen Erfolg zurückblicken. Denn die Compact Disc ist heute noch etwas, was man auch 25 Jahren nach ihrer Einführung immer noch gern in die Hand nimmt und sich zu einer Art „Goldstandard“ entwickelt hat.

Hermann R. Franz: Ich bin durch diese Jahre ganz außerordentlich bereichert worden, menschlich, in meinem Wissen um das, was Industrie ausmacht, Konzepte, Ideen, Aufgaben, Kooperationen: Offenheit für das, was irgendwo überhaupt in der Welt passiert. Da habe ich außerordentlich viel gelernt und das war dann auch für die nächste Station meines Lebens sehr wichtig. Und noch etwas, war mir sehr wichtig ist: Ich habe eine spezielle Art von Software

kennengelernt. Wie man Software behandelt, welche menschlichen Typen Software als ihr eigenes wirtschaftliches Feld betrachten, das habe ich bei PolyGram sehr genau gelernt. Und mit Software meine ich natürlich neben der informationstechnischen Verarbeitung auch das Gebiet von Musik, Sprache, Bildern.

Joachim Polzer: Später im Halbleiterbereich bei Siemens hatten sie natürlich auch mit Software zu tun.

Hermann R. Franz: Ja, natürlich, und wie. Ich habe bei beiden viel Parallelität entdeckt. Angefangen von der Frage: Was beinhaltet eine vertragliche Vereinbarung oder auch nur Unterredung über irgendwelche Dinge im Softwarebereich? Nun habe ich davon einen, wie Sie sehen, sehr weit gefassten Begriff. Was für Kategorien spielen hier eine Rolle? Das gesamte Thema des Urheberrechts zum Beispiel, um etwas sehr Naheliegendes und Aktuelles zu benennen. Auch die Schwierigkeiten, ein Projekt einmal abzuschließen und zu sagen: Jetzt, das ist es und „Schluss“! Im Softwarebereich gibt es ja anscheinend ständig fortzeugend generierte Gebärvorgänge.

Joachim Polzer: Wie lange waren sie dann im Vorstand des Bauelemente-Bereichs bei Siemens?

Hermann R. Franz: Ich bin 1983 gekommen und 1989 ausgeschieden. Durch innerorganisatorische Veränderungen der Siemens AG im Jahre 1988 waren es dann für mich dann nicht sechs, sondern nur fünf Jahre. Ich war ab 1.8.1983 in München und habe meine Tätigkeit im Bauelementebereich in der Sparte Halbleiter aufgenommen, ein gutes Jahr später hatte ich dann die Verantwortung für den ganzen „Unternehmensbereich B“. Der Bereich Bauelemente ist aufgeteilt worden in die „Halbleiter“ und „Passive Bauelemente“ (zum Beispiel Widerstände etc.) zum Beginn des Geschäftsjahres 1988/1989, also am 1.10.1988. Ich war noch ein Jahr innerhalb des Unternehmens ohne festen Bereich zur Unterstützung des Vorstandsvorsitzenden Dr. Kaske tätig. Mein bevorzugtes Thema war damals die Informationssicherheit. Das war also das Feld der Hacker, was man bei Siemens für eine Weile unterschätzt hatte. Zu denen, die es nicht unterschätzten, gehörte der Herr Franz, der seinen Vorstandskollegen und seinem Vorstandsvorsitzenden ständig in den Ohren gelegen hat, schnellstmöglichst möglichst viel und weitgehendes zu unternehmen.

Joachim Polzer: Hacker ist aus dem Amerikanischen stammend eigentlich ein ursprünglich sehr positiv besetzter Begriff, der für Freiheit und für Transparenz im Umgang mit Hochtechnologie stand.

Hermann R. Franz: Für die Leute der Informationssicherheit waren die Streiche, die der Hamburger Chaos Computer Club (CCC) spielte, natürlich schreckerregend und sind es lange geblieben. Das Gebiet hat natürlich durch die gesamte Vernetzung inzwischen ein ganz anderes Format gewonnen. Meine Vorstellung war damals: wenn Siemens alles das zusammen brächte,

was man über Informationssicherheit weiß, dann könnte man sicherlich ein außerordentlich wichtiges und erfolgsträchtiges Geschäftsgebiet kreieren. Siemens hätte das Zeug dazu gehabt, hatte auf dem Gebiet der Codierung schon mit langem Vorlauf große Erfahrungen, die in gebündelter Form nur sehr partiell zum Tragen kamen. Inzwischen ist dieses Wissen überall gefragt. Es gibt ja keine Frage der elektronischen Unterschrift, der Authentifizierung, der Vertraulichkeit und der Echtheit, die ohne Codierung behandelt werden könnte. — Im August 1989 wurde ich 65 Jahre, schied bei Siemens Ende September aus, und ich hatte dann noch bis Ende 1991, mit einem kleinen Überlauf noch Anfang 1992, eine Beraterrolle. Ich war schon während meines letzten Dienstjahres von der nordrhein-westfälischen Landesregierung angefragt worden, ob ich als Mikroelektronik-Berater in Düsseldorf tätig werden könne und wolle. Das habe ich vor mir her geschoben, bis ich im Ruhestand war, und habe es dann nach meiner Siemens-Zeit, quasi ehrenamtlich gegen Erstattung der Auslagen, aufgegriffen. Ich war dann zwei oder drei Tage pro Woche in Nordrhein-Westfalen unterwegs und habe mich um die Frage gekümmert: Was macht dieses Bundesland auf dem Gebiet der neuen Technologien, speziell auf dem Gebiet der Mikroelektronik? Und was könnte oder müsste anders bzw. besser gemacht werden?

Joachim Polzer: Das waren die Bemühungen der damaligen Landesregierung unter Rau, von der Kohle- und Stahl-Industrie in die Dienstleistungs- und Medien-Industrie zu konvertieren?

Hermann R. Franz: Ja, ich habe mir angeschaut, was es in diesem Bundesland so alles gab. Und es war ganz erstaunlich, was alles aus Landesmitteln gefördert wurde. Aber die Förderung hatte eine Reihe schwerwiegender und unverständlicher Defizite. Es gab etwa keine erschöpfende Projekt-Fortschrittsverfolgung in der Weise, dass man im Abstand von so und sovielen Monaten oder Jahren fragte, was aus der Fördermaßnahme tatsächlich an Arbeitsplätzen und Umsatz entstanden war. Es fehlte ein Feedback darüber, wie viel Wirtschaftsergebnis generiert wurde, oder welche Patente angemeldet, eventuell verkauft worden sind. Das wäre also eine Projektverfolgung unter dem Stichwort gewesen: Wir wollen Erfolge sehen. So hätte man Schlussfolgerungen ziehen können, was sich wirklich an Förderung lohnt, was man besser einstellt, oder wie man die Förderung erfolgreicher einsetzt. Die Mittel waren da, aber die Erfolgskontrolle war klein geschrieben. Die Großindustrie – auf der einen Seite z.B. die Ruhrkohle-AG, auf der andern Seite Thyssen – hatte im Gebiet der Informationstechnik eigene Abteilungen beachtlicher Kopfzahl, die bei internen Aufträgen erstaunliche Dinge gemacht haben. Aber ihr Feld war dann eben nur Thyssen oder die RAG. Ich habe damals den Unternehmen, aber auch im Wirtschaftsministerium und dem Ministerpräsidenten gesagt und geschrieben, dass es diese Gruppen verdienen, so schnell wie möglich und so weit es irgend nur geht, ausgegliedert und auf die freie Wildbahn geschickt zu werden. Weil durch die Veränderungen, die bei der Kohle, aber auch bei Stahl anliefen, die Gefahr bestand, dass diese außerordentlich zukunftssträchtigen und auch schon erfolgreichen Bereiche und Gruppen bald unternehmensseitigen, prozentualen Schrumpfungsprozessen unterworfen wären: Wenn gesagt

würde, jetzt müssen wir bei der Kohle kürzen, dann kürzen wir auch die Informatik prozentual entsprechend mit.

Joachim Polzer: War Ihnen die Tragweite der Digitalisierung, die diese in ihrer gesamt-kulturellen Tragweite für uns bedeutet, eigentlich schon damals klar, als Sie die Einführung der Compact Disc bei PolyGram leiteten – oder haben Sie das damals nur als sportive Abwechslung gesehen?

Hermann R. Franz: Dass mit der Digitalisierung sozusagen ein neues Zeitalter hereinbricht, wie überhaupt die Informationstechnik als Treiber und Bestandteil der Dritten Industriellen Revolution einen weitgehenden Umbruch unserer gesellschaftlichen Verhältnisse bewirken würde, das ist mir schon damals sehr deutlich gewesen. Ich habe zunächst in München große Schwierigkeiten gehabt, für das Thema „Wohin führt uns die Möglichkeit der digitalen Signalverarbeitung?“ unter dem Gesichtspunkt einer Beherrschung der dazugehörigen Elektronik, also Mikroelektronik und Chiptechnologie, aufgeschlossene Gesprächspartner zu finden. Ich war, nachdem ich 1983 von Herrn Dr. Plettner zunächst unter dem Stichwort „Halbleiter“ nach München zu Siemens gerufen worden war, sehr schnell davon überzeugt, dass die Mikro-Elektronik eine Schlüsseltechnologie sei, die man so weit wie irgend möglich selber beherrschen, wirtschaftlich verwerten und grossflächig benutzen können müsste – und dass dies für die Siemens AG eine Aufgabe aller ersten Ranges sei. Darum habe ich mich dort vorwiegend gekümmert. Das haben manche Kollegen und Mitarbeiter teilweise mit Mühe und wohl auch mit einigen Schwierigkeiten später nachvollzogen – und zum Teil etwas sehr spät.

Joachim Polzer: Wenn wir heute in Deutschland uns die Chip-Technologie anschauen, dann denken wir wohl vor allem an AMD und die Chipfabriken in Dresden.

Hermann R. Franz: Ja, unter der Leitung von Hans Deppe. Herr Deppe war in meinem Projekt-Team 1984 ein herausragender Mann, der nach Japan geschickt wurde, um einen Kooperations-Vertrag, den wir gegen das Widerstreben vieler Kollegen und Mitarbeiter mit Toshiba geschlossen hatten, zu realisieren. Denn wir stiegen zu einem Zeitpunkt in die Mega-Chip-Produktion ein, als der Zug gerade die Station verließ. Der Zeit-Rückstand der Halbleitertechnik bei Siemens im Jahre 1983 war erschreckend und betrug Jahre. Siemens war ganz weit hinten. Das hat sich dann geändert. Es zeigte sich aber schnell, dass auch bei einem noch so sehr forcierten Mitteleinsatz, der Abstand zu den anderen Herstellern in der Zeit, die wir uns gesetzt hatten, nicht aufzuholen war. Wir haben uns damals vollgesogen mit neuen Leuten und haben die angelernt, so schnell es nur irgendwie ging. Es zeigte sich bald, dass dies zielführend war, aber nicht ausreichte. Der Grund war: Bei einer Marktkrise der Halbleiterbranche zu Beginn des Jahres 1984 erklärten die Japaner kaltblütig – insbesondere Toshiba, aber auch die anderen, wie zum Beispiel Hitachi –, dass sie nun ihre Entwicklungsziele einfach kürzer setzen würden. — Nicht etwa verringern, die Dinge verschieben, sondern den Einsatz vergrößern, und das, was man eigentlich erst 1987 machen wollte, bereits Anfang 1986 realisieren. Das verursachte natürlich bei den anderen Marktteilnehmern, in Deutschland, aber auch in Amerika nichts als

Kopfschütteln. Es gab wirklich nur wenige, die verstanden, was das eigentlich bedeutete: erst recht abgehängt werden. Ich musste meiner Truppe dann sagen: Unsere Planung ist jetzt Makulatur, jetzt hilft nur noch Mitfahren. Und das passierte dann mit einer Mannschaft von anfangs circa 20, in einer späteren Phase dann 60 relativ jungen Spitzen-Leuten aus Deutschland, die bei Toshiba für viele Wochen in einer großen, südjapanischen Entwicklungseinrichtung und Fabrik gelernt haben. Herr Deppe hat in diesem „Megachip“-Projekt jahrelang eine leitende Stellung gehabt, dann später Siemens verlassen und ist zu AMD gegangen. Er hat gut gelernt, wie sich gezeigt hat, und er ist nicht umsonst der europäische Manager Nr. 1 für AMD. Gott sei Dank, dass wir so etwas im Lande haben. Ansonsten sind in diesem Zusammenhang noch die Chipfertigungen von Infineon in Dresden, Regensburg und Villach zu nennen.

Joachim Polzer: Die Phantasien von technischen Entwicklern und die von Betriebswirtschaftlern sind oft sehr konträr. Es scheint so, dass Innovationen, die diesen Namen auch wirklich verdienen, meist gerade durch ein druckloses, interesseloses Herumspielen ermöglicht werden, einem Spielfeld also, das unter dem Blickwinkel der Betriebswirtschaft nur zu gerne dem Rotstift und dem Outsourcing preisgegeben wird. Da geht es um die Frage, welche Freiräume den Entwicklern in einem Unternehmen gegeben werden sollen. Eine Quote von mindestens 15 % für interessenloses, technisches Herumspielen der Entwicklungsingenieure sowie ein Zeitraum von ein bis zwei Jahren, bis zu dem man ein Projektteam schließlich zu fragen wagt, was sie da eigentlich gemacht haben und was jetzt der Stand ist, scheint mir sicherlich nicht verkehrt. Nur muss man sich so etwas natürlich erst einmal leisten können und über Gewinnmargen wie etwa die des Schnellschusses „iPod“ verfügen, um so eine Politik auch betriebsintern und gegenüber dem Kapital durchsetzen zu können. Mit dieser Perspektive wäre natürlich Ihr Tipp heute sehr spannend, welches heute etwa ein Feld für solche Spielwiesen sein könnte, von dem Sie sagen würden: Schaut da mal rein und in 10 oder 15 Jahren wird das dann der Knaller sein.

Hermann R. Franz: Auf allen Gebieten gibt es was: Umwelttechnik, Energietechnik, Biotechnik, Nanotechnik, Software. Die Frage ist auch, was eines Tages die Photonik bringen wird, wenn es um superschnelle Schalter gehen wird, wenn also die lithographische Skalierung von Halbleiter-Chips am Endpunkt der Minituarisierung angelangt ist.

Transkription erstellt am 11. November 2006

Autorenkorrekturen eingearbeitet am 11. Dezember 2006

Zweite Autorkorrektur eingearbeitet am 20. Dezember 2006

*Dieser Text wurde bereits am 10.02.2007 veröffentlicht bei der E-Zine „Telepolis“*

*anlässlich des 25. Geburtstags der Compact Disc Audio*

*URL <http://www.heise.de/tp/r4//artikel/24/24552/1.html>*

## **Interview mit Günter Lützkendorf geführt am 10.11.2005**

*Günter Lützkendorf war Technischer Leiter, Geschäftsführer und Aufsichtsratsvorsitzender bei der Firma Georg Neumann in Berlin und von 1947 bis ca. 1987 bei Neumann tätig.*

Günter Lützkendorf: Worauf speichern Sie dieses Gespräch?

Joachim Polzer: Ich nehme noch die Mini Disc von Sony.

Günter Lützkendorf: Die schnelle Abfolge von technologischen Verfahren ist ja an und für sich atemberaubend. Ich sehe eigentlich überall, wenn man auf das Problem Speichern kommt, dass man dann immer fragt: Ja, wie lange hält denn das? Ich weiß noch, wie lange wir über das Magnetongerät gesprochen und orakelt haben: Ja, der Erdmagnetismus – und irgendwann wird alles weggelöscht sein. Wir hatten ja viel mit dem deutschen Rundfunk gearbeitet und die ARD hat dann Untersuchungen gemacht. Und die ersten Bänder, die noch aus den dreißiger Jahren stammten, die waren noch vorhanden und wir waren schließlich alle erstaunt über die Qualität, die die Dinger noch hatten. Da war nur ein geringer Höhenverlust festzustellen. Und diese Untersuchung der ARD endete eigentlich auch mit der Feststellung, dass die Angst, dass die Band-Magnetisierung irgendwann weggelöscht sein wird, nicht das Wesentliche zu sein scheint. Wir glaubten viel eher, und das trifft ja heute leider schon sehr stark zu, dass man das Problem hat, noch ein Gerät zu besitzen, dass die Aufnahmen auch wieder abspielen kann. Denn, wo bekommt man heute denn etwa noch ein Bandgerät her, das die damals übliche Bandgeschwindigkeit von 76 cm pro Sekunde abspielen kann? Und wer repariert Ihnen das Ding heute, wenn das Abspielgerät irgendwann nicht mehr geht? Das scheint mir sehr interessant zu werden. Und trotzdem setzen wir doch jetzt ständig in einer atemberaubenden Abfolge neue Verfahren in die Welt.

Joachim Polzer: Also, das wäre jetzt eine Gesprächsrunde mit mehreren Folgen für sich allein. In meinem Brotberuf war ich ja auch Digitalisierer für den Rundfunk und dort ist diese Problematik sofort offensichtlich. Wenn die Leute also denken, man würde durch Digitalisierung und digitale Speicherung in einen Massenspeicher – und ob nun Festplatten- oder Band-gestützt – alle Probleme los sein, dann wird man sehr bald erkennen müssen, dass dem nicht so sein wird. Für die masselosen Daten gibt es derzeit keinen dauerhaften Träger. Mein Vorschlag zur Lösung dieses Problems der Langzeit-Erhaltung von audiovisuellen Inhalten, den ich auch öffentlich vertrete, ist der, dass wir wieder anfangen, durch Selektion das Wichtigste wieder analog

umzuschneiden. Aus der Geschichte der Medien bieten sich dafür die drei grundlegenden Verfahren an: die Magnetbandtechnik, die optische Aufzeichnung (z. B. auf Film) und die mechanische Gravur (etwa in Kupfer). Magnetbandgeräte etwa in einem nicht-industriellen Rahmen neu herzustellen, ist ja nicht unmöglich, auch wenn die derzeitigen Gesetze mit fadenscheinigen Begründungen die Wiederaufnahme von Geräteproduktionen im kleinen Maßstab auch für den Kulturerhalt bei uns fast verunmöglichen. Es wäre theoretisch also möglich, gewissermaßen zurückzukehren zum Ursprung, und etwa in einer Manufaktur Film-Projektoren oder Magnetbandgeräte oder Schallplattenschneider wieder neu herzustellen. Anscheinend kann man die Digitaltechnik der Mikrochips grundsätzlich nur großindustriell herstellen, da hier die Militärtechnik des 20. Jahrhunderts Pate stand, wenn man von der bereits industriellen Relais-technik, den telefonischen Anfängen des Computerzeitalters, einmal absieht. Aber auch die automatische Vermittlungstechnik des Telefons hatte ja nicht unerheblichen militärischen Nutzen.

Günter Lützkendorf: Also meine jüngeren Kollegen hier aus der Branche, die sagen immer, das seien die berühmten kranken Ideen der alten Generation und das sei doch alles gar kein Problem. Ich sage dann immer als Entgegnung: Naja, Moment mal, allein die Sache immer wieder aufs Neue zu übertragen – damit kann man ja für alle Ewigkeit beschäftigt sein. Dann sagen die jungen immer: Nein, wir haben jetzt Systeme entwickelt, die das alles automatisch machen. Dass also, wenn das nächste Verfahren kommt, dann geht das auch noch mit erhöhter Geschwindigkeit rüber und das müsste alles quasi von selbst machbar sein. Nun gibt es aber viele Archive, die sich das gar nicht leisten können und die erstmal bei einem bestimmten Verfahren bleiben, in das sie investiert haben. Ich finde es nun äußerst interessant, dass Sie da so ganz anderer Meinung sind.

Joachim Polzer: Das Problem der Langzeit-Erhaltung von audiovisuellen Inhalten ist ungelöst. Durch die Automatisierung beim Erhalt digitaler Massenspeicher – Stichwort Datenmigration – versucht man sich um die notwendige Aufgabe der kulturellen Selektion zum Erhalt kultureller Traditionen zu drücken. Und die besteht ja immer darin, das Wichtige vom Unwichtigen zu trennen.

Wenn wir etwas von der Geschichte des Erhalts kultureller Traditionen lernen können, dann dies, dass sich kulturelle Artefakte in der Langzeit-Dimensionen nur dann erhalten haben, wenn man ihnen von außen keine Energie zu deren Erhalt hat zuführen müssen. Die in der Innensicht an sich richtige betriebswirtschaftliche Entscheidung, Arbeitskräfte aus dem kulturellen Prozess zu entfernen, führt im gesellschaftlichen Gesamtprozess zur Katastrophe, die in unserem Fall – wie bei aller "Rationalisierung" im Industriebereich – darin besteht, dass industrielle Groß-Strukturen zwangsläufig zusammenbrechen werden. Ohne solche industriellen Strukturen wird es aber schon allein aufgrund logischer Schlussfolgerung sehr schwierig werden, das industrielle Feuer der kulturellen Digitalisierung weiter brennen zu lassen.

Natürlich ist die Idee sehr verlockend, das gesamte Tonarchiv der ARD in einem kleinem Köfferchen spazieren tragen zu können. Und dann dieses kleine Köfferchen anschließend zu

klonen, um sagen zu können: Wenn ein Köfferchen verloren geht, dann haben wir immer noch das andere, das auf einem anderen Erdteil gelagert wird. Allerdings hat diese clevere Idee einen entscheidenden Nachteil: Wie beim Atommüll binde ich mit der kulturellen Digitalisierung nicht nur das Kapital und die Arbeit, sondern auch die frei verfügbare Energie künftiger Generationen. Und selbst wenn Menschen, die in der Zukunft leben werden, unsere medialen Repräsentationen nahrhaft oder aussagekräftig für ihre eigene Gegenwart finden sollten, werden sie doch – wie beim Atommüll – über die Bürde fluchen, nicht zuletzt wegen der Synthese von dann nur extrem knapp frei verfügbarer Energie mit dem Migrationszwang infolge Erderwärmung, wie ihn Lovelock beschreibt.

Es gehört also, gelinde gesagt, eine gesunde Portion an Gottvertrauen dazu, heute der Überzeugung zu sein, dass es in 200 Jahren immer noch Menschen geben wird, die das auch wirklich tun werden, was wir ihnen durch die kulturelle Digitalisierung als Aufgabe zueignen oder aufoktroieren. – Es ist eigentlich, wenn man es milde formulieren will, eine sehr kühne und verwegene Vorstellung bereits bei einem Zeithorizont von nur 50 Jahren. Und selbst wenn wir heute meinen sollten, dass der Durchbruch etwa bei holografischen Speichern als Speichermaterial erzielt worden wäre, behebt das nicht die Problematik der Fluktuationen des physikalischen Datenformats sowie des Dateiformats der Digisate. Zumal wir erst am Ende des Zeithorizonts wirklich wissen werden, ob die Versprechungen der Medienträgerhersteller auch erfüllt worden sind, selbst wenn Daten- und Dateiformate die Zeit überlebt haben sollten. Natürlich ist Redundanz an sich gut für den Langzeiterhalt. Und selbstverständlich ist die Medienintegration der Vergangenheit in unsere heutige Gegenwart nicht nur für Rechteinhaber und Programmorganisationen von großem wirtschaftlichem Wert; wir ziehen insgesamt kulturellen Gewinn aus der kulturellen Digitalisierung im Archivwesen. Und es spricht selbstverständlich überhaupt nichts dagegen, mit Algorithmen digital in die inhaltliche Textur eines analogen Artefakts einzugreifen, sofern der analoge Artefakt davon unberührt bleibt und als solcher weiter zugänglich bleibt. Aber zu wagen, aus der gesamten kulturellen Digitalisierung Schlussfolgerungen für den Langzeiterhalt der medial überlieferten Vergangenheit des 20. Jahrhunderts zu ziehen, halte ich für extrem vermessen und für eine Fehleinschätzung mit katastrophalem Ausgang. Und der wird meiner Ansicht nach darin bestehen, dass die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts ein einziges medial schwarzes Loch für die Menschen des 22. und 23. Jahrhunderts werden wird, wenn nicht bereits früher.

Und hier sehe ich den Wendepunkt einer zunehmenden Totalisierung durch und mit Medien: Von den Zeitgenossen, die der Meinung sind, sie seien die jemals am Besten medial durch AV-Medien Repräsentierten aller Zeiten, wird nichts mehr bleiben – noch nicht einmal die gedankliche Vorstellung davon.

Das ist ein ähnlicher Drehtüreffekt, wie wir ihn in der Computertechnik heute beobachten können. Man war ja beispielsweise bis zum Ende der 1990er-Jahre der Meinung, dass man die militärische Natur der frühen Computerzeit durch den damaligen libertinären Geist der Hacker-Kultur dauerhaft humanisieren könne – von der individuell verfügbaren Rechenkraft und der Wiederauflage des Netzwerkgedankens bis hin zur Wiederbelebung des Allmenden-Gedankens in der Free-Software- und Open-Content-Bewegung – und dies in einer bislang singulären



kulturellen Kraftanstrengung. John Markoff hat darüber ja vor kurzem ein sehr interessantes Buch geschrieben.

Wenn Sie dann aber beispielsweise den News-Ticker des Heise Verlags von 1996 mit dem von 2006 vergleichen, staunen Sie nicht schlecht, in welches totalitäre Zwangssystem wir alle plötzlich geraten sind; gleich aus welchem Grund oder mit welcher Begründung: Über mehr als die Hälfte an Beiträgen bei der derzeitigen Meldungslage hätten die bekannten Repräsentanten von Zwangsorganisationen des 20. Jahrhunderts, die zu Recht üblich Verdächtigten, ihre wahre Freude gahabt. Mir war bereits bei der Verrechtlichung des Internet-Raums schon deutlich, dass sich die staatliche Aneignung dieser angeblich "humanisierten Technik" spätestens dann fürchterlich rächen dürfte, wenn die wirtschaftlich-industrielle Basis der Verstaatlichung in Nationalstaatsgröße zusammenbrechen wird, weil dann die angeblich humanisierte Technik nur noch totalitär anwendbar ist, gegenüber allen Bürger eines ehemals demokratischen Gemeinwesens. Es gibt also gute Gründe dafür medial abzurüsten, ob für private Bankgeschäfte, bei Wahlurnen und Bewegungsbildern oder beim Erhalt von bewegten und tönenden Bildern. Die kulturell-gesellschaftlichen Folgen der Digitalen Epochenwende sind mit der Pepetuierung des Nationalsaatsgedankens inkompatibel.

Günter Lützkendorf: Was schlagen Sie also vor?

Joachim Polzer: Was bleiben wird, ist das, was irgendwo von sich aus liegen geblieben ist, liegen bleiben konnte und sich ohne äußere Energiezufuhr weiter erhalten hat. Natürlich hält nichts ewig. Und natürlich kann Digitalisierung, wenn man sie als Massenbetrieb organisiert, ein lukratives Geschäft sein. Aber ich bin der festen Überzeugung, dass es der konsequent nächste Schritt ist, zu überlegen, welche Methoden des kulturellen Langzeiterhalts von audiovisuellen Inhalten erarbeitet werden können. Im audio-visuellen Bereich geht es dabei insbesondere um die Bewahrung der Kontinuität von analogen Geräten, Formaten und Aufzeichnungen. Wir werden dabei etwa auch bald um die Einrichtung einer kulturellen Selektion von digitalen Artefakten für eine mögliche Reanalogisierung nicht herumkommen. Je früher diese Selektion einsetzt und je eher Methoden der Reanalogisierung gefunden werden, desto besser. Schließlich benötigen wir einen Konsens darüber, was wir bereit sind, für den Erhalt unserer kulturell-medialen Überlieferung wirtschaftlich zu opfern. Ein Raum der Beliebigkeit als Ort eines Fernsehusems wird da nicht reichen. Und ob die Kernaufgabe des öffentlichen Rundfunks sich in der Abwicklung von Pensionslasten oder einer kläglich zeitgenössischen Produktion erschöpfen soll, oder ob nicht gerade das öffentlich-rechtliche Institutionsmodell zumindest für eine Übergangszeit als exakt das am besten geeignete Modell dafür erscheint, welches sich die Problemstellung des Langzeiterhalts von audiovisuellen Inhalten zu eigen machen sollte, wird der weitere Diskurs zeigen.

Günter Lützkendorf: Ich kann mich erinnern, als die NASA eine Sonde in den Weltraum verfrachtete und sie mit Kulturgütern bestückte, hat man ja lange beraten, was man da rein legt. Und zum Schluss legte man noch eine Schallplatte hinein, weil man sagte, dass das ein

Urdokument der Menschheit sei, an dem sich auch zu einem späteren Zeitpunkt nichts geändert hat. Und Ihre Idee, man müsse wieder zu einem der älteren Grundverfahren zurückkehren, finde ich in diesem Zusammenhang sehr interessant. Denn ich habe während meiner beruflichen Tätigkeit einen sehr großen Teil der Zeit mit dem Problem der Schallplatte verbracht. Ich war schon während der Blockade-Zeit Berlins bei der Firma Neumann, aber nicht eingestellt, sondern ich machte eine Diplomarbeit bei dem Doktor Etzold und zwar über absolute Schalldruck-Messung. Und dann hatte die Universität, die TU, keinen schalltoten Raum. Dann sagte Doktor Etzold, der gäbe es so eine Firma Neumann, die hätten so einen Raum und reden Sie doch einmal mit denen, ob Sie sie da rein lassen. Dann habe ich also bei Neumann gearbeitet und dort diese Untersuchungen gemacht und war dort eigentlich die ganze Zeit mit im Labor. So hatte ich gewissermaßen einen noch längeren Vorlauf dort. Zu der Zeit wohnte ich noch im Osten; man konnte ja noch im Osten wohnen. Aber ich habe mich dann doch für den Westen entschieden und ich musste zunächst einmal sehen, wie ich mich ernährte. Da hat mich dann der ehemalige Leiter der Firma Neumann, Herr Heyda, gefragt, ob ich denn nun Taxi fahren wolle oder was. Er sagte: Kommen Sie doch lieber zu uns. Die Firma Neumann in Berlin hat mich so erstmal eingestellt und ich habe dort für längere Zeit im Prüffeld gearbeitet. Dann sagte ich mir aber, wenn ich noch irgendwann einmal einen Abschluss machen will bei der TU, dann muss ich hier zunächst wieder aufhören. Plötzlich starb dann zu der Zeit aber der Herr Heyda, der auch Mit-Herausgeber eines berühmten Taschenbuchs war, damals die Bibel eines jeden Ingenieurs, der auf diesem Gebiet tätig war: Hans Heyda starb also ganz überraschend und dann kamen Neumanns wieder aus Paris zurück nach Berlin. Die Firma Neumann war während des Zweiten Weltkriegs nach Thüringen verlagert, wo ein Nachfolger dieser einst ausgelagerten Firma bis heute noch besteht. Die Firma Neumann war zunächst in Berlin gegründet worden und ist durch die Erfolge der Anfangszeit und ihre wachsende Größe dann ein paar Mal innerhalb von Berlin umgezogen. Zum Schluss war sie in der Michael-Kirch-Straße und schon ein ziemlich beachtliches und großes Unternehmen geworden. Dann kamen im Zweiten Weltkrieg aber die ersten Bombenschäden und schließlich ist Neumann mit seiner Frau im Auto Richtung Süden gefahren, jede Stunde ausgestiegenen und ein wenig spazieren gegangen. Was hat er gemacht? Er schaute, ob auf den Äckern Aluminiumstreifen lagen. Die Deutschen hatten damals ein Radarsystem entwickelt und die Engländer kamen schnell dahinter, dass das von Übel ist und die eigenen Bomberverbände empfindlich traf. Dann luden die Engländer kistenweisen Aluminiumstreifen ein und warfen sie im Zielgebiet ab. Was dazu führte, dass die Radarmessungen völligen Unsinn ergaben und ein genaues Zielen nicht mehr möglich war. Georg Neumanns Theorie war: Wo die Aluminiumstreifen nicht liegen, dort werden die Bomberverbände nicht hin wollen. Und so sind die Neumanns damals nach Thüringen gekommen. Neumann stellte fest, dass die Engländer anscheinend Thüringen nicht mögen würden und so ist er nach Gefell gegangen, wo heute noch der Nachfolger der VEB Mikrofonbau Gefell weiterhin existiert und zwar mit der gleichen Familie, die schon in Berlin in die Anfänge mitmachte, jetzt natürlich in der nächsten Generation. Nach dem Krieg ging Thüringen als Besatzungszone an die Russen. Die Freunde von Neumanns waren eigentlich alle ausgewandert, davon eine ganze Reihe nach Frankreich. Und die schrieben nun aus Paris: Was

wollt ihr denn da noch in der SBZ? Kommt doch nach Paris! Und dann ist Herr Neumann von Gefell aus nach Paris gegangen und hat dort in einer ganz kleinen Wohnung jahrelang an der Entwicklung eines gasdichten Akkumulators gearbeitet. Denn noch zu Kriegszeiten in Gefell kam sein Sohn eines Tages nach Hause und der brachte immer irgend etwas mit von irgendwelchen Schrott, der in der Gegend herumlag. Unterdessen war dort ein Militärzug ausgebombt worden. Und in diesen Militärzügen, wo auch Flak, also Flugabwehrkanonen, darauf montiert waren, wurde Elektrizität gebraucht. Und diese Züge hatten als Elektrizitäts-Speicher Nickel-Eisen-Akkus. Und so ein Ding brachte der Sohn mit nach Hause und spielte damit. Schließlich hatte Neumann den Akku dann eingetauscht bei seinem Sohn gegen irgend etwas anderes, was der besser gebrauchen konnte. Georg Neumann interessierte das – es war mitten im Krieg – enorm. Denn er war ja unglaublich breitbandig interessiert. Und dabei kam er auf eine Idee. Es gab ja kein Problem, das ihm begegnete, mit dem er sich nicht ganz und gar und grundsätzlich beschäftigte. Er erzählte mir später, dass er sich damals gesagt habe, es sei ja ganz gut und schön mit diesem Nickel-Eisen-Akku. Aber auch dieser Akku sei auch wie die anderen: Wenn man ihn auf dem Kopf stellt, dann läuft die Säure aus, es gibt eine Riesenschweineerei und der Akku ist hinüber. Und dann hat er sich die Aufgabe gestellt, es müsse doch möglich sein, einen chemischen Prozess zu entwickeln, der einen geschlossenen Kreislauf bildet. Ein Teil dieses auseinander genommenen Akkus ist mit nach Frankreich gegangen, damals noch aufgrund einer Empfehlung von seinen Pariser Freunden, so dass er mit dem Militärzug mitfahren durfte. Ab der Grenze zu Frankreich war das dann allerdings kein Militärzug mehr und er hatte kein Geld für eine Fahrkarte. Nur gegen die heilige Versicherung, dass er in Paris von Freunden auf dem Bahnhof abgeholt werden würde – und seine Freunde würden dann bezahlen und ihn dann auslösen – konnte er schließlich weiterfahren. Dann hat er sich jahrelang in Paris hingesezt und hat einen Versuch nach dem anderen durchgeführt, um herauszufinden, welche Elemente für einen neuen Akku-Typ dieser Art überhaupt interessant und möglich seien. Er hat sich durchgebissen durch dieses Problem, dass man also das entstehende Gas auf die andere Seite nehmen muss, dass es dort dann wieder chemisch aufgenommen wird, so dass ein Kreislauf entsteht und durch das Gas eben kein Überdruck produziert wird. Und daraus entstand ein Patent, das ihm dann finanziell am meisten etwas eingebracht hat. Bis hin zu der Tatsache, dass wir heute noch solche Akkumulatoren teilweise in unseren tragbaren Geräten haben. Neumann besaß ja unzählige Patente. Aber mit seinem Trocken-Akku war Herr Neumann noch nicht wieder in Berlin. Und die Mitarbeiter, die in Gefell noch Mikrophone gebaut hatten, kamen zunächst mit einem Rucksack auf dem Trittbrett der Züge stehend nach Berlin. Dann sind sie mehrfach nach Thüringen zurückgefahren und jeder hatte im Rucksack erneut ein Stück einer Werkzeugmaschinen mitgenommen, damit man in Berlin wieder anfangen konnte zu produzieren. Und dieser Berliner Neubeginn war zunächst in den Räumen der Firma Mix & Genest, also jener Firma, bei der Georg Neumann einst als Lehrling begonnen hatte. Mix & Genest hatte der wieder zurückkehrenden Firma Neumann also einen Teil ihrer Räumlichkeiten untervermietet, in Berlin-Schöneberg, in der Nähe des Bahnhofs Papestraße. Und in diesen Räumen habe ich damals in der Endphase meines Studiums meine Versuche gemacht und für einige Zeit erstmal im Labor gearbeitet, um Geld zu verdienen, um mich so über Wasser zu

halten. Georg Neumann kam dann erst recht spät aus Paris zurück nach Berlin. Sein Haus im Grunewald stand ja in der englischen Besatzungszone und es war auch eines der letzten Gebäude, die aus der Militärverwaltung zivil zurückgegeben wurden. Somit kam Neumann erst Anfang der fünfziger Jahre nach Berlin zurück. Die Mitarbeiter fürchteten natürlich nicht nur die Russen; sie wollten auch wieder nach Berlin zurück. Und die russische Zone war im Allgemeinen auch damals schon alsbald diejenige, wo man zu bedenken hatte, ob man sich in ihr genauso frei bewegen könne wie etwa in der amerikanischen und englischen Zone. Das war offenbar nicht der Fall. Die Berliner wollten ohnehin aus Thüringen wieder nach Berlin zurück. Und dieser Hans Heyda leitete zunächst den Berliner Wiederaufbau der Firma Neumann und die Belegschaft war alsbald auf um die 20 Leute angewachsen. Neumanns kamen zwar öfter aus Paris nach Berlin zu Besuch. Mal zwei Tage oder übers Wochenende. Dann fuhren sie immer mit dem Auto und in der Mitte ihrer Reise von Paris nach Berlin lag Heilbronn. In Heilbronn haben sie stets übernachtet. Und zwar aus dem Grund, weil dort alte Freunde von Georg Neumann lebten. Er war stark befreundet mit der Familie von Eugen Beyer und außerdem mit der Familie Tuchel. Beide Familien lebten in Heilbronn. Tuchel war Fabrikant, der diese bekannten Steckkontakte herstellte, die im professionellen Rundfunkbetrieb benutzt wurden. Tuchel war eine Persönlichkeit besonderen Ranges, aber so eine von der Sorte, die auch so auftrat, wie sie sich empfand. Eine Person, die sagte, wenn ich etwas sage, dann ist das auch so! Und jetzt wird das so gemacht! Das war ein prima Kerl; man musste nur um seine Eigenart wissen und sie respektieren.

Dann gab es eine weitere Entwicklung beim Nordwestdeutschen Rundfunk. Dort war ein Oberingenieur Heinz Heier und der wollte mal was anderes machen als Rundfunk. Und Tuchel brauchte dringend jemanden, der in leitender Position in seiner Firma tätig werden sollte. Deshalb ging der Herr Heier aus Hamburg nach Heilbronn und so lernten sich Neumanns und Heiers bei Tuchels kennen. Herr Heier war aber auch eine Persönlichkeit und das rieb sich mit Tuchel. So dass Heier bei Tuchel unzufrieden wurde. Und das hat natürlich auch Neumann mitbekommen. Und als der Herr Heyda, zufällig klingen die beiden vom Namen her sehr ähnlich, hier in Berlin gestorben ist, haben die Neumanns den Herrn Heier in Heilbronn gefragt, ob er denn nicht nach Berlin mit möchte, um dort den Laden zu übernehmen. Und dann hatte der Heier ja gesagt – und so kam der in die Firma. Und ich kann mich noch gut erinnern, als man im Labor bei Neumann dann sagte: Na, wer weiß, wer da nun wieder kommt – und was das denn nun wieder wird... — Der Heier schaute sich dann die Firma an und schaute sich auch im Labor um. Und dann fand er im Tischkasten eine sehr kleine gedruckte Schaltung und fragte: Was soll das denn sein? Ich sagte darauf: Naja, wir haben mal versucht, einen Klein-Mikrofon zu bauen. Das sagte er: Ach was, das ist ja toll! Und ich weiß nicht, ob Sie noch wissen, dass es in Deutschland nach dem Krieg verboten war, Röhren unterhalb einer bestimmten Größe herzustellen. Damit wollte man vermeiden, dass Deutschland sehr schnell wieder über die neuesten Techniken verfügen kann. Das wollte man also unter alliierter Kontrolle haben. Und insofern gab es in Deutschland eigentlich keine kleinen Röhren. Die Mikrophone, die Neumann bis dahin baute, waren immer groß genug, um die Röhren unterzubringen. Aber der Herr Heier, der nun von Nordwestdeutschen Rundfunk kam, sagte: Mensch, das ist ja ganz toll! Das brauchen

wir jetzt ganz dringend. Macht bloß an dem Ding weiter, denn jetzt kommt das Fernsehen und das wird etwas ganz Großes werden. Und im Fernsehen, das war damals die Meinung, kann man nicht so große Mikrophone gebrauchen. Die müssen also klein sein. Und für so ein Mikrophon gab es als Röhre nur eine einzige, die in Frage kam, und die wurde in der Nähe von Hamburg oder in Hamburg selbst bei der Firma Hela hergestellt. Das war eine Firma, die alle möglichen Glasgeräte gebaut haben. Und schließlich haben die auch damit angefangen, Verstärker-Röhren zu bauen. Und zwar die MSC 2, eine direkt geheizte Röhre, die gerade so noch den Verordnungen entsprach, was man also noch legal tun durfte, ohne in Deutschland dafür ins Gefängnis zu kommen. Und mit diesem Röhren-Typ MSC 2 haben wir angefangen, Versuche zum Bau eines Klein-Mikrophons zu machen. Aber im Ergebnis war das zunächst noch nicht sehr überzeugend. Herr Heier hat unsere Anstrengungen sehr gefördert und hat gesagt: Das muss jetzt losgehen und fertig werden! Und wir müssen diese neuen Mikrophone rechtzeitig fertig haben. Ich weiß noch, wie wir im Labor darüber redeten, wie gefährlich das ist mit dem Herrn Heier. Denn der fing an, unsere Produkte schon zu verkaufen, obwohl wir noch nicht fertig waren, das Ganze zu entwickeln. So arbeiteten wir unter einem unheimlicher Druck und es war eine ziemliche Arbeit, bis man dann ein fertiges Mikrophon hatte, das den eigenen Ansprüchen genügte. Das Problem war eigentlich – außer der Tatsache, dass das ein vom Frequenzgang her anständiges Kondensatormikrophon sein sollte – im Wesentlichen das Rauschen. Man wollte natürlich einen möglichst großen Stör-Nutz-Abstand haben. Den zu erzielen, gelang dann schließlich auch. Heraus kam als Mikrophon ein Druckempfänger, das KM 53, was heute auch noch genutzt wird. Dann kam 1954 das Richtmikrophon als Kardoid hinzu und später haben wir auch noch die Acht als umschaltbare Richtcharakteristik mit dazugenommen. Und das alles bei einem an sich recht unscheinbaren Mikrophon. Diese Umschaltbarkeit der Richtcharakteristik haben wir mit einem Herrn von Norddeutschen Rundfunk entwickelt: Das war ein Patent von ihm. Herr Heier blieb dann ungefähr 10 Jahre in der Firma Neumann. Während dieser Zeit machte ich meinen Abschluss an der TU, war daher vorübergehend für Neumann also nicht verfügbar. Später drängte mich Heier dazu, wieder einzusteigen und so wurde ich dann gleich als Technischer Leiter bei der Firma Neumann eingestellt.

Joachim Polzer: Wann war das?

Günter Lützkendorf: Das war 1954. Anfang der sechziger Jahre ist der Herr Heier dann wieder zum Rundfunk gegangen. Und als der dann wegging hat man mich 1962 vom Technischen Leiter zum Geschäftsführer bestellt und das bin ich dann bis 1984 geblieben. Anschließend bin ich bis zur Übernahme durch Sennheiser im Aufsichtsrat bei Neumann tätig gewesen.

Joachim Polzer: Jetzt war in den fünfziger Jahren eine interessante Situation: die Langspielplatte setzte sich durch, löste die Schellackplatte ab, und die Stereophonie begann ihren Siegeszug, zunächst als vorübergehender Mehrkanal-Magnetton im Kino, ein wenig später, am Ende der fünfziger Jahre, dann auch bei der Vinyl-Schallplatte.

Günter Lützkendorf: In den fünfziger Jahren, noch mit Ende der Zeit des Herrn Heier, ging es los, dass er die Schallplatte einen enormen Aufschwung nahm. Und ich weiß noch, dass zuerst die Deutsche Grammophon anfragte, ob man den nicht wieder eine Schneidemaschine bei Neumann kaufen könnte. Und dann hat man denen zunächst gesagt: Nein, so etwa bauen wir nicht mehr. Und dann hat man aber im Keller gesehen, das da noch eine herumsteht. Die könnte man ja mal saubermachen und wieder flott bekommen. Und die könnten sie dann haben. Neumann war der Meinung: Schallplatte ist vorbei. Jetzt ist das Band doch überhaupt die Sache! Auf Band kann man ja selber aufnehmen. Es war damals schon eine Sensation, als man zuhause relativ unkompliziert etwas selbst aufnehmen konnte. Und dann ging das aber plötzlich los, dass man merkte: Nein, nein – im Gegenteil – die Schallplatte ist ganz groß im Kommen. Dann hat sich Heier rumgehört und sich umgesehen und uns dann zusammengebracht mit dem Herrn Redlich von der Teldec und mit Wilhelm Albrecht und Günter Kieß, die als Firma MWA Albrecht die Magnetfilm-Kameras, also Perfoläufer, bauten. Und das zusammen war dann ein tolles Team, muss ich schon sagen. Ich stand als Mikrofon-Spezialist eigentlich in der Mitte, weil wir bei Neumann Tonschreiber-Geräte wieder neu produzieren wollten. Und so brauchte ich wirklich Input. Wilhelm Albrecht war ein begabter Mechaniker und Entwickler auf dem Gebiet der Mechanik. Was der an Erfahrung besaß und was ich von dem gelernt habe, das war wirklich enorm. Bei Günter Kieß lag der Schwerpunkt seiner Arbeit eindeutig bei der Elektronik; er war mit seinen Kenntnissen und Entwicklungen auf elektronischem Gebiet sehr geachtet in der Branche. Günter Kieß ist bis heute ein ganz ruhiger und perfekt überlegender Fachmann geblieben. Man hat nie gesehen, dass er irgendwie einen Unsinn geredet hätte. Er war eben einer von diesen ganz ruhigen Entwicklungsingenieuren; er hat sich sehr schnell in die Branche eingearbeitet und reingefunden. Die Firma Albrecht war ja nicht allzu groß, so dass man in solchen Firmen letztendlich alles überschauen muss. Und der Herr Redlich war ein Mensch, der einfach eine tolle Energie hatte und vor Ideen nur so sprühte. Aber einer, der eben nicht nur rumphantasierte – so in der Art, „man müsste eigentlich machen“ –, sondern Redlich ging an jedes Ding auch wirklich ran und hat auch jegliches Problem irgendwie immer gelöst. Das war ein tolles Team. Das hat wirklich Spaß gemacht. Was selten war: Es hat nie eine Situation gegeben, wo einer aus dem Team angekommen ist und sagte: Das habe ich aber erfunden! – Sondern das war immer so: „Mensch, Du hast ja recht!“ – „Ja, genau das ist das, das probieren wir sofort!“ – Und dann ist jeder wieder in seinen Laden gegangen und hat seinen Teil erarbeitet. Dann wurde es von allen Beteiligten zusammengebracht und schließlich hat man verglichen und stellte fest: „Nee, das ist nichts!“ – Ich habe so im Team eine Menge gelernt. Denn die Mikrofontechnik war für Neumann das Hauptgebiet gewesen, bis heute. Jetzt ist es das einzige Hauptgebiet wieder, was bei Neumann noch gemacht wird.

Damals gab es die Diskussion über den richtigen „Sound“. Diese Diskussion um den richtigen Sound schlug enorme Wellen. Ich will sagen, stärker, als ich das heute irgendwie spüre, wo man ja alles digital manipulieren kann. Für mich war zunächst Frage, um was es sich da eigentlich überhaupt dreht, wenn man vom "Sound" redet. – Zu Anfang habe ich gedacht, die spinnen bloß alle! Wenn es dann in Gesprächen zur Mikrophonierung losging: „Dafür geht nur dieses Mikrofon!“ – Wir haben also gemessen und gemeint, es müsste jetzt alles gradlinig sein und

mit einem breiten Frequenzgang. Und natürlich darf es keinen Klirrfaktor haben und natürlich muss es einen Kondensatormikrofon sein, denn da wird die geringste Masse bewegt; da wird also das Impulsverhalten am Richtigsten werden. Aber trotzdem gab's dann immer wieder Aufnahmesituationen, wo Tonmeister sagten, dieses und jenes Mikrofon kann man so gar nicht richtig brauchen. Und schließlich habe ich dann viel durch die Teldec-Verbindung gelernt und zwar mit Abstand am meisten – wirklich mit Abstand – von dem Herrn Professor Martin Fouqué, der auch ein begnadeter Mensch war. Es gibt ja immer bei uns sonst nur diese Theoretiker, die können einem alles erklären, warum es nicht geht. Aber wenn Sie irgendetwas realisieren wollen, dann war das nicht mein bevorzugter Umgang. Fouqué war damals Toningenieur bei der Teldec und viel auf Reisen, hatte dadurch sehr engen Kontakt zu Musikern. Da habe ich mich schon zunächst erstmal darüber gewundert, dass der nicht nur mit dem Notenheft, sondern genauso gut auch mit dem Lötkolben umgehen konnte. Und wenn Fouqué unterwegs war und es trat eine Ausnahmesituation ein, wo er schließlich sagte, das kann ich mit dem mitgebrachten Mischpult aber nicht, dann griff er zum Lötkolben und hat das Ding schnell mit dem Lötkolben umgebaut. Einfach sagenhaft! Von dem Herrn Fouqué habe ich dann viele Sachen gelernt. Zum Beispiel, wenn Fouqué sagte, dafür könne man dieses Mikrofon nicht gebrauchen, dann druckste ich zunächst herum und habe gesagt: Also wenn ich das hier messe, dann wieso denn nicht? Schließlich durfte ich bei den entscheidenden Momenten mit dabei sein. Wenn man dann also in so einer Nachtsitzung bei einer Aufnahme dabeisitzt und zuschauen und zuhören darf, dann kann man langsam erlernen, worüber die eigentlich Reden. Wenn man nach einiger Zeit auf diese Weise mit dabei ist, dann fängt man auch an, das zu hören, wenn die etwa sagen: „Pass auf, an der Stelle, an der ist irgend etwas. Da stimmt etwas nicht.“ – Weshalb Toningenieure manchmal spöttisch sagten, sie müssten eigentlich aus irgendeiner Kasse einen Ausgleich dafür bezahlt bekommen, weil diese angezüchtete Fähigkeit des Hörens ihnen den Genuss an allen möglichen musikalischen Darbietungen verdirbt. Sie können dadurch Dinge hören, die andere Leute eben nicht hören können und die sie dann auch noch für bescheuert halten.

Bei schwierigen mechanischen Angelegenheiten, wenn man dann wirklich nicht mehr weiter wusste, ging man zu Wilhelm Albrecht. Das ging dann bis zum Auto. Ich weiß noch, wie Herr Redlich damals als erster so ein ganz kleines Auto besaß, wo gerade mal zwei Personen drin sitzen konnten und das von einem schwachen Zweitaktmotor angetrieben wurde. Und dann ging das Auto nicht mehr richtig und so fuhr Redlich hin zu Wilhelm Albrecht. Und der kam dann runter und sagte: „Na Jungs, was habt ihr denn?“ Dann sagte Redlich: „Das Ding geht nicht mehr! Das Ding macht irgendwie Ärger mit dem Motor. Was meinst Du denn?“ Dann sagte Wilhelm Albrecht: „Na, dann nehmen wir das Ding mal auseinander.“ – Erst wurde der Motor auseinander genommen und dann war da irgendwo mit der Zündung etwas, die im falschen Moment zurückgeschlagen hatte und an der schwachen Kurbelwelle war dadurch irgend etwas verbogen. Dann hat Wilhelm Albrecht das mit seinen starken Händen genommen und wieder gerade gebogen, und sagte: „Pass uff, jetzt geht das wieder.“ – Diese Anekdote schildert anschaulich die freundschaftliche Atmosphäre. Wenn's nicht mehr weiterging, ging man zu dem von uns, der am meisten Bescheid wusste. Und der dann sagte: Na, das kann man schon hinbekommen. Über den gesamte Zeitraum war das ein gänzlich ungetrübtes Verhältnis. Und als

Herr Neumann dann nach Berlin zurück kam, war ich Geschäftsführer in seiner Firma und er selbst hat gearbeitet wie ein Entwickler in seinem eigenen Unternehmen. Ich habe, als das Tagesgeschäft vorbei war, dann abends noch etwa zwei Stunden mit ihm zusammengesessen. Man hat Dinge, die interessant waren und über die man reden wollte, besprochen. Von ihm habe ich beispielsweise folgendes gelernt, als er sagte: „Also, wissen Sie, ich habe ja festgestellt, wenn man anfängt über ein neues Sachgebiet zu lesen, dann nehmen Sie doch bitte um Gottes Willen nicht eines der neusten Bücher, die darüber geschrieben wurden. Sondern sehen Sie zu, dass Sie ein Buch von demjenigen lesen, der eine Sache erfunden hat. Das ist meist kurz und absolut verständlich. Und jeder, der das anschließend abschreibt und seine eigenen Sachen dazugibt, macht die ganze Angelegenheit nebulöser. Wenn Sie solche unpräzisen Sachen dann als erstes lesen, kommen sie gar nicht richtig aufs Prinzip, um das es ja geht. Diese erste Abhandlung reicht meistens vollauf.“ – Und in der Weise war dann auch meist Literatur, die er verwandte. Er hatte eigentlich über alles die Basis-Literatur in seiner Bibliothek und es war egal, ob es jetzt ein Mikrofon-Problem war oder ob es ein chemisches Problem war oder ob es ein medizinisches Problem war. Und so sagte er mir einmal, wenn sich die Dinge nicht so ergeben hätten, dass er dann wohl Arzt geworden wäre. In sofern hatte es ihn dann gefreut, dass sein Sohn Arzt wurde.

In dieser Atmosphäre und in diesem Kreis von Personen war wirklich ein gutes Arbeiten möglich. In den fünfziger Jahren wurde unsere Hauptarbeit schließlich die Schallplatte. Am Ende der fünfziger Jahre kam dann die Stereoschallplatte. Das ging ja in Amerika los. Wir haben zunächst gesagt: Das geht doch gar nicht! Nur eine Rille und dann zwei Kanäle, wie soll das denn gehen? Dann hat man aber sehr schnell gesagt, na ja, wenn man die Bewegungsrichtung ändert und zwei Kanäle aufeinander stellt... – Dann haben Redlich und ich den ersten Stereo-Schreiber gebaut, der zugleich Seiten- und Tiefenschrift machte. Wir hatten uns dazu entschieden, dass der linke Kanal, glaube ich, in die Tiefenschrift kam und der rechte in die Seitenschrift. Nun sind die Bewegungsrichtungen nicht ganz identisch: Sie bekommen die Bewegungsrichtungen nicht identisch hin. Die Resonanzen, die in den einzelnen Bewegungsrichtungen auftreten, sind nicht die gleichen. Und daraus ergeben sich dann bei der Abtastung wieder unterschiedliche Klänge. Westrex hatte damit angefangen, für dieses Problem eine Lösung anzubieten. Die haben die ganze Sache ja erstmals auf den Tisch gebracht. Und so kam Westrex mit ihrem Schreiber auf den Markt, und wir haben gesagt: Jetzt haben wir so einen schönen Zwei-Kanal-Schreiber gebaut und es war der falsche! Wir hätten ihn eigentlich so konstruieren müssen, wie ihn Westrex baute. Es hat also einen Moment gedauert, bis wir auf die Idee kamen, dass man das Ganze umbauen müsse. Man braucht doch einfach nur die Summe und die Differenz der Kanäle zu nehmen, um mit dem Summe-Signal in einen Kanal und mit dem Differenz-Signal den anderen Kanal zu bestücken. Dann haben wir also Transformatoren gebaut, Z 40 haben wir das Modell genannt, auf dem dann eine Primär-Wicklung und zwei gleiche Sekundär-Wicklungen drauf waren. Und wenn Sie davon dann zwei genommen haben, dann konnten Sie doch hinten den Anfang von der einen Wicklung mit dem Ende der anderen Wicklung verbinden, dann hatten Sie die Differenz des Signals. Und wenn Sie das dann andersherum verbunden haben, dann hatten Sie die Summe. Damals war man in der Ausbildung der ganzen Branche noch so zurück, dass die



meisten Leute diese Art der Betrachtung einfach noch nicht hatten und das noch nicht verstanden haben. Plötzlich hörte man in der Branche: Bei Neumann gibt's relativ preiswert ein Gerät, was Summe und Differenz macht. Eigentlich konnte sich ja jeder so ein Gerät leicht selbst bauen. Die Z 40 wurde daher ein ziemlicher Umsatzbringer für Neumann, wo ich mich immer gewundert habe: Mein Gott, sind die Dinger denn schon wieder alle? Die ganze Branche kaufte das Bauteil Z 40 bei Neumann, mit dem man Summe und Differenz bilden konnte. Und wenn man das machte, dann konnte man natürlich unseren Schreiber entsprechend ansteuern und dann machte der 45°-Schrift.

Dann war immer das Theater: Na, und wie ist das mit dem Übersprechen? Denn in dem Moment, wo irgend etwas in so einem mechanischen Gebilde nicht stimmte, wo also eine Resonanz besteht, die man nicht haben wollte, dreht sich die Phase um – und es funktioniert nicht mehr. Die Folge: das Übersprechen an dieser Stelle wird viel größer – und dann kommt wieder ein Herr Fouqué und sagt: Da stimmt was nicht an der Stelle! – Diese Übersprech-Probleme mussten also noch ausgefeilt werden. Das war genau zu der Zeit, als Herr Neumann aus Paris zurückkam. Er schaute sich alles an, was wir so machten, und sagte anschließend: Fleißig waren Sie ja! Wir stehen noch im Museum der Degussa, weil wir den Schwingkörper des ersten Schreibers in den dreißiger Jahren aus einem Degussa-Material gemacht hatten – aus einem Material, das auch Zahnärzte verwendet hatten: Degussit. Dieses keramische Material Degussit haben wir damals so dünn geschliffen, damit man keine Resonanzen in diese Schreiberteile bekommt; Georg Neumann war bei so etwas ja große Klasse. Denn wenn bei solchen Resonanzen unkontrollierte Verbiegungsbewegungen auftraten, dann würde die Kopplungsspule ein phasendrehendes Signal erzeugen, was in dem Gegen-Kopplungskreis zur Rückkopplung führt. Und damit würde die gesamte Antriebsleistung des Schreibers in dieser Frequenz in diesen Schreiber tauchen und diesen abrennen. Das war immer die Gefahr bei diesen Dingen. Und deshalb haben wir gesagt: Wir brauchen also ein Material, das sich überhaupt nicht verbiegen lässt! Und die Lösung war dann wieder dieses keramische Material der Degussa. Wir haben dann also den Grundkörper, den wir für den Schreiber benötigten, der Degussa vorgegeben und die Degussa hat uns dann 100 Stück davon als Grundkörper geliefert. Wir haben den Grundkörper runtergeschliffen, so dass er dann nur noch 2 µm dick war. Aber er hielt trotzdem dieser enormen Beanspruchung stand, zumal dann noch eine kleine Spule draufgeklebt war. Aber, und das war natürlich ein dolles Ding, dass man schließlich drei Wicklungen drauf hatte: eine für die Tiefenschrift und zwei für die Seitenschrift, die das Ding dann bewegten. Unser Schreibermodell war schon gut, doch man konnte nicht die Leistungen erzielen, die man ganz gerne darauf gegeben hätte, weil die Schallplattenfirmen gerne laute Platten gehabt hätten. Nach deren Vorgaben sollte auf die Platten eine hohe Aussteuerung drauf. Und der Grund dafür war ganz einfach, dass es damals diese Musikboxen ihre große Zeit hatten. Die Musikboxen waren lautstärketechnisch auf die lauteste Platte justiert. Das bedeutete, dass die Aussteuerung der anderen Platten möglichst gleich hoch sein sollte. Jeder, der Platten herstellte, wollte das so. Wir fingen daher unter großem Aufwand an, für den Schreiber Sicherungen zu bauen, so dass die dann, kurz bevor der Schreiber abbrennt, noch zuvor abschalten. Aber es blieb sehr ärgerlich, wenn Sie gerade schneiden und Sie haben einen so hohen Pegel drauf und dann kommt zum Schluss nochmal der richtige

Schlag aufs Blech und ihnen fällt kurz vor Ende des Schneidevorgangs die Sicherung raus. Und mit dieser Problematik stieg Herr Neumann in die Thematik ein. Der hat dann erstmal alle Schreiber auseinander genommen und alles mögliche nachgerechnet und sich dann in Klausur zurückgezogen. Dann hat er ein Jahr an diesem SX 68, wie er schließlich genannt wurde, gearbeitet – und es ist bis heute noch beste Schreiber. Der Westrex-Schreiber war auch sehr stark beanspruchbar, war aber bei den oberen Frequenzen nicht so ganz astrein. Wir wurden dann mit dem SX 68 Schreiber und der dazugehörigen Schneidemaschine die führende Kraft auf diesem Bereich den gesamten Zeitraum über, in dem die Schallplatte modern war. In allen Erdteilen haben wir die wesentlichen Firmen beliefert.

Joachim Polzer: Kann man das in Stückzahlen quantifizieren?

Günter Lützkendorf: So in der Größenordnung von 500 Stück wird das schon liegen; genau weiß ich das allerdings nicht. Das alles war ein sehr interessantes Gebiet gewesen. Als dann die Stereophonie kam, hatten wir gesagt: Wir müssen auch eine hochqualitative Abspielgeräten machen. Das habe ich dann zusammen mit dem Wilhelm Albrecht gemacht. Jeden Abend bin ich dann mit meinen Ergebnissen und den letzten Messungen dahin gefahren; Albrecht war er ein richtiger Werkmeister-Typ; er legte dann seine Brille ab und sagte: "Na, was haste denn nun wieder?" Albrecht hatte dann immer die tollsten Ideen, wenn er fragte, wie kann man das denn jetzt dämpfen. Dann sagte er: Jetzt schmieren wir da überall Kit hin. Unser Projekt wurde dann dieser PR 2, der ja eigentlich eine sehr große Berühmtheit erlangt hat. Den musste jeder dann haben. Wenn er von Neumann kam, dann war er schon mal schick. Aber es war auch ein guter Plattenspieler, der wenig Rumpelgeräusche machte. Und der zudem eigentlich nur mit unserem eigenen Ton-Abnehmer ging. Denn beim Plattenspieler ging es ja darum, dass man zwei wirklich unabhängige Komponenten besitzt, die untereinander keine Zusatz-Resonanzen verursachen, dass da also nichts irgendwo etwas mitschwingt. Deswegen konstruierte ich seinerzeit dann so eine Dreieck-Spule und die wurde dann direkt auf der Nadel-Träger gesetzt und schwang im Magnetfeld. Und damit war dann eine Zusatzresonanz eigentlich undenkbar, dass also der Abtaster noch irgend etwas anderes von sich gibt, was nicht gewollt war. Man musste natürlich dann den richtigen Verstärker dahinter haben, denn es kam wenig raus bei dem Abtaster. Aber die PR 2 war dasjenige Gerät, das für bessere Abspielvorgänge verwendet wurde.

Joachim Polzer: Wann kam die PR 2 heraus?

Günter Lützkendorf: Am Ende der fünfziger Jahre.

Joachim Polzer: Wie kam es dann zur Entwicklung der TED-Bildplatte?

Günter Lützkendorf: Wir waren in dieser Dreier-Situation als Berliner Firmen – Neumann, Albrecht, Teldec – und mit den bereits genannten Personen sowie den Mitarbeitern des Herrn Redlich bei Teldec ein interessantes und produktives Team, was doch einiges Bemerkenswertes

zusammenbringen konnte. Wir haben natürlich versucht, unseren Ansatz immer weiter zu treiben. Eine Grundidee ist dann entstanden in einem Urlaub, den ich zusammen mit Horst Redlich verbrachte. Redlich lief schon lange Ski und ich noch nicht. Redlich sagte, probier es doch mal. Und wir sind dann irgendwo Ski laufen gegangen. Dann gingen wir beide zusammen mit dem Sessellift nach oben und manchmal entsteht auf so einem Ski-Brett bei einer Abfahrt so ein Phänomen, wo sich Wellen auch über den Ski hinaus auf den Ski-Fahrer ausbreiten. Dann haben wir beide gesagt, jetzt sind wir offenbar der Tonabnehmer hier. Und dann merkten wir, dass, wenn ganz kurze Wellen da waren, dass uns das dann ganz schnell ins Kreuz stieß. Dann habe ich gesagt: Mensch! — Druckabtastung! — Bistlang hatten wir ja immer nur Bewegung abgetastet. Druck musst Du abtasten! Dann kannst du auch kleinste Informationen abtasten! Und was ist ein Druck-Abtaster? Na, so ein Piezo-Ding gibt doch bei einer Druck-Abtastung was ab! Und dann war Herr Redlich nach unserem Skiurlaub gar nicht mehr zu halten und hat gesagt: Na, das probier' ich! Und das führte dann zu der TED-Bildplatte. Wir haben natürlich zunächst gefragt, wofür kann man das eigentlich brauchen? Naja, alle machen sie Ton; aber wir machen jetzt Bild. Und dann hat man sich also durchgebissen und hat tatsächlich dieses Projekt dann zusammengebracht, diese Bildplatte zu machen.

Heute kann man natürlich leicht sagen, dass sich die Leute nur ganze Spielfilme anschauen wollen. Wir haben damals aber gesagt: Es gibt doch so viele interessante, kurze Sachen. Und was natürlich in der deutschen Seele immer so drin steckt, das ist Fußball. Mensch, und dann pass mal auf, so eine Folie machen und die kann man jeder Zeitung beilegen und dann gibt's am Montag gleich immer die fünf oder 10 Tore, die am Wochenende interessant waren und das kaufen die Leute! Und das war damals unsere primitive Vorstellung, dass das die Menschheit gerne haben wollen würde.

Und so ist die Bildplatte entstanden und Telefunken ist da dann voll drauf mit eingestiegen. Und ich kann mich noch daran erinnern, als 1970 in den Berliner Telefunken-Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz diese erste Vorstellung der Bildplatte war. In dem Hochhaus waren in den obersten Stockwerken die Repräsentationsräume. Dort wurde die Präsentation aufgebaut. Man hatte den Prototypen eines Bildplatten-Spielers auf einen Tisch gestellt und ein paar Decken drüber gehängt. Bei der Präsentation war ja die ganze Welt mit dabei – und auch Japan war sehr stark vertreten. Das Audiovisions-Zeitalter lag in der Luft und versprach große Gewinne. Und was uns bei der Präsentation am meisten amüsiert hatte: Die Japaner meinten, dass wir wer weiß was für einen Türken gebaut hätten. Denn sie glaubten nicht, dass es bei der Telefunken-Bildplatte mit rechten Dingen zuginge. Gerade die Japaner waren damals ja immer ganz groß im Fotografieren und haben unseren Spott dafür geerntet. Plötzlich standen zwei Japaner am noch abgedeckten Tisch, einer stand links, der andere stand rechts, und haben ganz schnell die Decke hoch gehoben. Und in dem Moment, in dem die Decke oben war, hat der dritte dann schnell unter den Tisch geblitzt, weil die meinten, dass da doch noch irgendwas unter dem Tisch drunter sein müsste. Das fanden wir dann doch sehr amüsiert, dass die Japaner so sehr misstrauisch waren. Heute ist es sicher andersherum. Heute fährt man nach Japan oder China, um sich dort schlau zu machen bei verschiedenen Sachen. Damals kam sie aber alle zu uns. Anlässlich einer Besucher-Delegation aus Japan wurden wir gefragt, ob die Japaner denn bei Neumann in der

Schreiberfertigung fotografieren dürften. Na klar durften die dort fotografieren. Ich konnte dann gar nicht zu schnell schauen, wie sie ihre Schuhe ausgezogen hatten, auf dem Tisch standen und dann von oben in den Aufbau von einem Schreiber reinfotografierten. Außerdem muss man sagen: Die waren unglaublich weitsichtig, diese Leute. Es war üblich, auf verschiedenen Konferenzen und Symposien über die verschiedenen Themen Vorträge zu halten. Herrn Redlich und ich haben dabei dann immer beobachtet, dass wenn man sich bei so einem Vortrag mal bei einem Tafelanschrieb irrte, dann kamen am nächsten Tag regelmäßig die Japaner und fragten detailliert nach der Bedeutung des Flüchtigkeitsfehlers. Dann haben wir uns nur dumm angeguckt und sagten: Da haben wir uns geirrt! Die haben also jedes Wort, das man gesprochen hatte, mitgeschrieben und damals war es noch so, dass bei internationalen Konferenzen, bei denen Englisch gesprochen wurde, die Japaner erhebliche Probleme mit dem Englischen hatten. Da war dann bei den Japanern immer ein Aufpasser mit dabei. Und wenn einer mal bei einem Vortrag mit seinem Englisch "verhungerte", dann war der beim nächsten Mal nicht mehr mit dabei. Dann war der also aus dem Kreis der "Erhabenen", die auf internationale Konferenzen fahren durften, rausgeschmissen worden. Das kann allerdings ganz selten vor. Die haben wirklich jedes Wort, was man sprach, jede Notiz, die man an die Tafel schrieb, genau kopiert und mitgeschrieben. Über Nacht haben die ihre Erkenntnisse im Team diskutiert, damit sie am nächsten Tag die Fragen stellen konnten. Da kann man nur sagen: Hut ab! Die waren wirklich gut. Jetzt ist es langsam andersherum.

Joachim Polzer: Haben die Japaner den dann irgendwann einmal einen Schreiber gebaut?

Günter Lützkendorf: Nein, denn das lohnt sich als Markt nicht. Aber sie wollten immerhin alles wissen. Und als sie das erste Mal kamen, waren sie noch im Zweifel darüber, ob sie denn überhaupt Zugang zur Firma Neumann bekommen würden. Für die war Neumann irgendwie etwas Heiliges damals. Dann wollten sie aber schließlich auch alles wissen und zuhause berichten können, wie das war. Vielleicht wird es ja zuhause in Japan gebraucht, das stand sicherlich immer dahinter. Aber das Konsumenten-Geschäft war natürlich ein weitaus größeres Geschäft mit den damit verbundenden Massenmärkten.

Joachim Polzer: 1958 kam also die Stereotechnik. Die Schreiber wurden stereotauglich und Sie haben bei Neumann sehr eng mit Teldec, Redlich und Albrecht zusammengearbeitet. Es gab dann ja auch eine Beteiligung der Teldec an der Firma Neumann in Sachen Schreibertechnik, wie mir Herr Schulze von der Teldec berichtete.

Günter Lützkendorf: Die Teldec Hamburg und die Teldec Berlin muss man dann immer noch ein bisschen unterscheiden. Ich meine, wir kannten uns alle gut. Natürlich waren Herr Schulze und Herr Richter von Teldec und auch Mitarbeiter der Telefunken ab und zu in der Firma Neumann. Und auch bei gesellschaftlichen Anlässen war man immer zusammen. Aber die eigentliche Arbeit und das freundschaftliche Verhältnis das stellte sich vorrangig zur Berliner Teldec ein. Auch die Familien waren befreundet, gerade die Familie Redlich und wir sind zusammen oft in

Urlaub gefahren und so weiter. So etwas gab es natürlich mit den Hamburger Teldec-Leuten nicht. Die Firmenzentrale der Teldec in Hamburg war für die Berliner Teldec natürlich auch immer die Zentrale. Gerade dann, wenn es etwa um große Entscheidungen ging, musste die Hamburger Teldec dies abnicken. In Hamburg wusste man natürlich ganz genau, was man an Herrn Redlich hatte. Es war natürlich auch ein gutes Verhältnis zwischen Hamburg und Berlin, würde ich sagen, im Großen und Ganzen. Aber Hamburg war eben den Vertrieb der Massenware Schallplatte und wir in Berlin hatten den vornehmeren Teil, wo eben aus der Mischung von Technik und Kunst ein möglichst erstklassiges Produkt erzeugt werden sollte. In Nortorf war die eigentliche Schallplatten-Fabrik der Teldec. Mit deren Problemen hatten wir in Berlin eigentlich eher weniger etwas zu tun. Das Pressen von Tausenden von Schallplatten war nicht unsere Sache. Man hat dann im Zuge der TED-Bildplatten-Entwicklung schließlich aber doch auch Techniken aus Nortorf miteinbezogen. Das war etwa die Erkenntnis aus dortigen Galvanikabteilung, dass man, wenn man gleich direkt in Metall – also Kupfer – schneidet, dass man dann erhebliche Prozessteile im Herstellungsprozess einer Schallplatte einsparen kann. Das hielten alle zunächst mal für unmöglich: Was soll das denn für ein Gekreische werden? Redlich war schließlich davon überzeugt, dass man eine Kupferlegierung produzieren könne, die dann so gut wie störungsfrei funktionieren müsse. Und in diese Kupferlegierung könne dann mit einem Diamant drin schneiden. Und das müsse eine zumindest so glatte Rille erzeugen, wie der Schnitt im Lack. Und er hatte recht damit. Mit der Technik in Nortorf gab es so immer auch ein sehr freundschaftliches Verhältnis. Die Nortorfer haben dann immer alles zur Verfügung gestellt, was Redlich sich wünschte und so vorstellte, und um dann schließlich ein Verfahren zu haben, wo man mit Hilfe der Galvanik-Fachleute aus Nortorf schließlich den direkten Kupferschnitt entwickelte. Also das, was man schließlich DMM, Direct Metal Mastering, nannte.

Joachim Polzer: Ja, die Grundidee zu DMM entstand ja noch in der Spätphase der Bildplatte und man hatte es dann zum Schluss noch auf die Analog-Schallplatte adaptiert. Ich wollte aber nochmal gerne zurückkommen auf die Bemerkung von Herrn Schulze von Teldec Hamburg, dass es auch eine gesellschafterliche Beteiligung von Teldec an Neumann gegeben hat.

Günter Lützkendorf: An die Entwicklung der TED-Bildplatte hatte man ja große Hoffnungen geknüpft, weil man annahm, dass das ein ganz großes Geschäft werden würde. Das wurde es ja nun nicht. Aber aus dem Grund, dass man den direkten Kupfer-Schnitt entwickelt hatte und zunächst auch auf die Analog-Schallplatte erfolgreich übertrug und dort angewandte, schließlich eine eigene digitale Disk in Cassette unter dem Namen "Mini Disc" in der Entwicklung hatte und später den direkten Kupfer-Schnitt auch noch für das Mastern der CD von Philips verwenden wollte, bekam die Frage der Entwicklung von Schneidemaschinen für die Teldec eine ganz besondere strategische und unternehmerische Bedeutung. Wann genau die Teldec begann, sich an Neumann gesellschafterlich zu beteiligen, weiß ich nicht mehr genau. Aber man ist auch nach dem Scheitern der TED-Bildplatte dabei geblieben. Denn man hätte ja auch wieder aussteigen können. Aber in der Frühphase der Audio-CD von Philips war die DMM-Schallplatte ein ziemlicher PR-Coup. Zu dem Zeitpunkt, als die DMM-Technik für die Audioschallplatte bereits

entwickelt war, meinte man, den Metall-Direktschnitt des Masters auch für die CD von Philips einsetzen zu wollen. Man meinte, das müsste doch auch gehen. Man hat sich dann gegenseitig etwas eingeredet, die Teldec wohl mehr als Neumann, weil die Teldec mehr verstand von der Massenproduktion als wir. Das sei doch ganz toll, weil man da einen Schritt eingespart und man gleich galvanisch Matrizen davon herstellen könne. Dass das also entscheidend sein müsse, gerade nach der positiven Erfahrung bei der Audioschallplatte in DMM-Technik. Dafür haben wir dann auch eine Maschine entwickelt, die allerdings nie verkauft worden ist. Das war eine Maschine für den CD-Schnitt eines Blanks, also für das digitale Mastern von Audio-CD, bei der man mit einem Diamantstichel von 0,1 µm die Pits in eine Kupferscheibe ritzt. Für diese Technik benötigte man keinen Reinraum, im Gegensatz zum Laser-Mastern. Die oberste Führungsebene der Teldec meinte nun, durch diesen Direktschnitt in Kupfer bei der CD werden sie die Größten. Aber dann sei Teldec voll abhängig von der Firma Neumann. Denn nur die können das Ding bauen. Und aus diesem Grunde hat sich Teldec weiterhin an der Firma Neumann beteiligt. Das war der Hauptgrund. Dann hat die Familie Neumann gesagt: Na gut, wenn die das wollen, dann sollen die noch einen Anteil bekommen. Und Neumann hat sehr viel Geld in diese Entwicklung eingesteckt und das lief schließlich in eine Richtung, wo man als Fazit sagen mußte: Das ist weggeworfenes Geld, weil sich das CD-Mastern mit Laser schließlich durchsetzte. Und Neumann als Firma fing an, ein bisschen zu hinken. Was dann auch der Hintergrund dafür war, dass die Firma Neumann schließlich an Sennheiser verkauft wurde. Denn Sennheiser hatte mich zuvor immer schon angesprochen, auf Ausstellungen, dass man doch, wenn sich bei Neumann mal was ändern würde, Sennheiser vorher eine Mitteilung zukommen lassen solle. Denn es hatte sich in Finanzkreisen schon herumgesprochen, dass sich durch die Beteiligung der Teldec an Neumann, eine Menge Geld seitens Neumanns in eine Entwicklung gesteckt wurde, die nichts wird und auf diesem Gebiet zu nichts führt. Und es wurde dann auch kolportiert, dass die Teldec nicht mehr an der Beteiligung interessiert sei und dass die Teldec ihre Beteiligung an Neumann schließlich wieder los werden möchte. Über Amerika bekam ich das dann irgendwann auch mit, aus den Finanzkreisen, dass das bereits diskutiert wurde. Und dadurch fingen alle möglichen Parteien an, mitmischen zu wollen. Und es meldeten sich die ersten Japaner, die gerne kaufen wollten. Und das war dann eine Situation, ich war damals noch im Aufsichtsrat der Firma, wo ich dann Neumanns empfahl, dass es in so einem Falle sicherlich vernünftig ist, zu verkaufen. Und dann habe ich, im letzten Moment eigentlich, Professor Sennheiser angerufen und habe ihm gesagt: Jetzt ist der Moment gekommen, um den Sie mich mal gebeten haben, wenn es mal so weit ist, dass Sie darüber Bescheid wissen. Wenn Sie an Neumann interessiert sind, dann müssen Sie kommen und zwar sehr schnell.

Joachim Polzer: Im letzten Moment heißt?

Günter Lützkendorf: Sonst hätten die Banken das Ganze reguliert. Und die Banken hatten damals den Eindruck, dass es das beste Geschäft sei, wenn man Neumann an die Japaner verkauft. Das war deutlich spürbar. Und da hatte ich den Eindruck, dass das wohl nicht so ganz richtig sei. Zumal Sennheiser eine ordentliche Firma war und ist, die sich schon langfristig dafür interessiert

hatte. Und Sennheiser war als Familienbetrieb in einer Größenordnung, was Neumann eigentlich hätte bekommen müssen – so dachte ich damals jedenfalls. Obwohl in der Nachschau man natürlich heute feststellen muss, dass von Neumann nicht viel übrig geblieben ist. Damals sagte mir der junge Herr Professor Sennheiser, beide Sennheisers waren ja Professoren, allerdings: Sie bei Neumann haben es schon gut, denn Sie haben drei unterschiedliche Geschäftsgebiete. Sie haben die Mikrophone. Sie haben die Schallplattengeräte. Sie haben die Mischpulttechnik. Und das fand er dann eigentlich doch besser, weil er sagte, dass das Mikrophongeschäft doch ein sehr hartes Geschäft sei. Wenn ich das heute kritisch zu beurteilen versuche, dann würde ich sagen, dass die Firma Neumann daran krankte, dass wir alles selber gemacht haben. Und das in zum Teil teurer Handarbeit in Deutschland. Und die Stückzahlen, die man beispielsweise bei Mikrofonen verkaufen kann, sind nicht so hoch, dass Sie sich Produktionseinrichtungen leisten können, wie sie zum Beispiel die Firma Sennheiser hatte, die auf einem anderen Gebiet, etwa bei der Kopfhörertechnik, eine viel höhere Stückzahl produzieren musste. Mir war klar, dass man solche Produktionseinrichtungen auch für den Mikrofonbau umwidmen oder umbauen konnte. Neumann hatte ja alles selber gemacht und hatte eine Menge Frauen in den entsprechenden Abteilungen, die etwa bestückten, weil man sich eine Bestückungsapparat nicht leisten konnte. Und bei Sennheiser ging das schon lange nicht mehr anderes als eben mit Bestückungsapparaten. Insofern lag die Übernahme durch Sennheiser nahe, und ich fand das damals sinnvoll, dass Neumann im Rahmen eines anderen Familienunternehmens verbleiben soll.

Joachim Polzer: Tragisch finde ich in diesem Zusammenhang, dass die Revolution ihre Kinder zu fressen droht, wenn Hersteller wie Røde aus Australien die allermodernste Produktionstechnik für professionelle Mikrofonherstellung einsetzen, um bei ähnlich hohem Qualitätsstandard europäische Hersteller um mehr als 50 % unterbieten zu können. Ironie des Schicksals dürfte sicherlich sein, dass glücklicherweise Sennheiser ähnlich differenziert aufgestellt ist, wie es Neumann seinerzeit war. Und man dabei noch auf den Absatz von Kopfhörern und Audioguides zurückgreifen kann, wenn unter dem unerbittlichen Konkurrenzdruck die Mikrophonsparte fast kollabiert. Ebenfalls eine Ironie des Schicksals dürfte sicherlich die Tatsache sein, dass der High-End-Sektor von Neumann heute von den kriegereischen Preiskämpfen im Mittelpreissegment weiterhin unberührt bleiben dürfte. – Georg Neumann hatte in den dreißiger Jahren ja schon für Rundfunkzwecke Ton-Schreiber und Mikrophone gebaut. Kam eigentlich von dort das Ur-Know-how der Firma her, wenn ich Sie recht verstanden habe?

Günter Lützkendorf: Die hat er ja damals zunächst für England gebaut. 1898 geboren, absolvierte Georg Neumann ab 1913 zunächst eine vierjährige Lehre für Elektrotechnik und Mechanik bei der großen Telefonbau-Firma Mix & Genest in Berlin-Schöneberg. Mix & Genest wurde später, 1922, von AEG übernommen und 1930 dann von ITT. Nach dem Zweiten Weltkrieg zog Mix & Genest nach Stuttgart-Zuffenhausen um und wurde 1958 schließlich zur Standard Elektrik Lorenz fusioniert, wobei der Traditionsname verschwand.

Die Lehre von Neumann bei Mix & Genest in Berlin schloss ab mit einer Gesellenprüfung; man hat ihm dann ein halbes Jahr der Lehrzeit geschenkt. Er arbeitete bei Mix & Genest anschließend zusammen mit Eugen Reiß im Labor. Auch sein späterer Partner Künast, der während des Zweiten Weltkriegs den Standort in Gefell aufbaute, war zur selben Zeit mit ihm Lehrling bei Mix & Genest. Weil er gesundheitlich nicht ganz so auf dem Posten war, kam er größtenteils um den Militärdienst im Ersten Weltkrieg herum. Nach dem Ersten Weltkrieg ging der Reiß von Mix & Genest weg und hat Neumann nachgeholt. Die beiden haben angefangen, Tonfilmverfahren zu entwickeln; so etwas gab es damals natürlich noch nicht. Das funktionierte aber nicht so, wie Reiß sich das vorgestellt hat, mit einem Bleistift, der irgend etwas aufschrieb. Während er bei Reiß war, hat er das, was man später Reiß-Mikrophon nannte, entwickelt. Als der Reiß einmal im Urlaub war, hat er gesagt, dass diese Kohle-Mikrophone so fürchterlich schlecht klangen. Und warum klingt es so schlecht? Na, weil die tiefen Frequenzen fehlen. Und was macht man, um diese tiefe Frequenzen mit aufzeichnen zu können? Man legt eine Membran über die gesamte Kohlenmasse. Denn dann werden die tiefen Frequenzen Druck auf die gesamte Breite der Membran ausüben. Und so war es dann auch. Das Produkt ist anschließend viel verkauft worden und es hat sich herumgesprochen. Dann sind im Anschluß daran aus England Finanziere an ihn herantreten und haben ihn gefragt, ob er ihnen denn nicht für sie eine Schallplattenfabrik in England einrichten könne. Sicherlich nicht für die Pressen, aber vor allem eben die Aufnahme- und Schneidetechnik. Darauf ging er ein und ist von Reiß weggegangen. Er kam dann aus England zurück, um 1928 schließlich mit seinen Ideen und mit ein wenig mitgebrachtem Kapital eine eigene Firma in Berlin zu gründen. Und so bestand seit 1928 die Berliner Firma Georg Neumann & Co., die er zusammen mit Erich Rickmann gegründet hat. Dann ist die Firma Neumann zwei Mal in Berlin umgezogen; die Firma wurde immer größer. Schließlich haben sie die bekannten Produkte gebaut, die wir aus der damaligen Zeit noch heute kennen. Einmal diese große Flasche als erstes industriell hergestelltes Kondensator-Mikrophon mit den verschiedenen Aufsätzen: Druckkapsel, Nierenkapsel und dann das Ding, das auf beiden Seiten offen war und auf einem Bajonett stand. Künast fing ab 1930 schließlich damit an, Schallplatten-Aufnahmemaschinen nach den Vorstellungen von Neumann zu bauen. Schließlich wurden diese Maschinen zur Standardmaschine für Tonaufzeichnung beim deutschen Rundfunk. Denn es gab ja noch kein Magnettonband. Dann hat man zusätzlich eine Reportagemaschine als Schallplattenschreiber auf Folienbasis konstruiert, die auch sehr begehrt war. Die Zahl der Mitarbeiter stieg doch rapide an. Die Firma hatte durch ihre Produkte immer sehr enge Verbindungen zum Rundfunk gehabt. Das Neumann-Mikrophon hat sich auf diese Weise bekannt gemacht. Fernsehen gab es ja noch nicht. Aber die vielen Fotografien, die man von der damaligen Zeit hat, zeigen ja immer Reporter, die mit der Neumann-Flasche rumgelaufen sind. Das Mischpultgeschäft war dann eine dritte Säule, die ich erst nach dem Zweiten Weltkrieg als Geschäft aufgebaut und in die Firma reingebracht habe. Ich habe das erst auf Anregung durch Mitarbeiter der Teldec angefangen und zwar ab dem Zeitpunkt, als seit 1947 der Transistor aus Amerika aufkam. Man erkannte recht früh, dass die Zukunft im Transistor liege. Und dann haben wir als erstes einen 34 db Verstärker gebaut, wie er ja als der V 72 zum Beispiel im Rundfunkbetrieb als Einschub-Kassette üblich war. Wir hatten aber alsbald bemerkt, dass es nicht



ausreicht, nur einen einfachen Rundfunkverstärker zu bauen, wenn man davon eine größere Stückzahl verkaufen möchte. Man muss den Rundfunk-Leuten aus dem Verstärker etwas bauen, dass sie auch wirklich brauchen können. Dann haben wir erst einmal ein kleines Mischpult gebaut, aber da hatte dann so jeder andere Ideen und das entwickelte sich schließlich dazu, dass wir dann eben schließlich sagten: Also, was wollen Sie denn nun haben? Und dann wollten die Kunden meist größere Regler haben. Und so sind wir dann nach dem Zweiten Weltkrieg durch Mitarbeiter der Teldec, insbesondere durch die Herren Klemp und Gluth im Rahmen der Redlichschen Entwickler-Gruppe, dazu gebracht worden, Mischpulte zu bauen. Herr Redlich war immer dafür, dass wenn einer eine Idee hatte, dann sollte er es auch probieren. Redlich hatte Etat genug, um sich so etwas leisten zu können. Und die Teldec war gut beraten, ihn auch gewähren zu lassen, denn er hatte wirklich tolle Ideen. Das habe ich natürlich miterlebt und dann hat er gesagt: Mensch, das was ihr da gebaut habt, das solltet ihr doch wirklich in Serie bauen. Wir können hier bei Teldec nicht noch damit anfangen, so etwas selber zu bauen. Teldec brachte die Idee ein, Neumann sollte bauen. Schließlich fingen wir nach dieser Vorlage an zu bauen und haben allmählich angefangen, selbst eine Entwicklungs-Gruppe aufzubauen, die dann entsprechende Mischpulte entwickelte. Das ging dann immer in freundschaftlicher Zusammenarbeit mit Teldec, indem man die etwa fragte, kann man so etwas brauchen. Dann hat immer wieder der Professor Fouqué enorme Dienste geleistet, schon dadurch, dass er uns beim "Begrenzer" half. Der Begrenzer war ein sehr beliebtes Instrument. Dass man also den Ton dichter, lauter und sonstwas hin bekam sowie vor Übersteuerung schützte. Und so ein Gerät kann man ja unterschiedlich bauen, aber im Grunde müssten die doch immer dieselben Merkmale haben und ähnlich klingen, wenn es technisch richtig gelöst wurde. War aber alles nicht so. Und bei dieser Problematik hat mir der Herr Professor Fouqué doch sehr geholfen, indem wir ihm zunächst ein Produktionsmuster dieses Begrenzers gegeben hatten. Und dann hat er mir gesagt: Das ist ja prima, was ihr da gebaut habt, aber diese und diese und diese Regler, an denen man dran drehen kann, lasst die doch einfach weg! Das macht einen doch irre bei der Arbeit. Wenn man da dran dreht, dann fängt man damit an, so dass man seinen Sound in eine bestimmte Richtung verschiebt, dass man zu keinem vernünftigen Ende kommt. Und wir hatten natürlich zunächst den Spieltrieb: Da können wir noch einen Knopf machen und dort können wir auch noch einen Knopf machen. Da kann man das noch beeinflussen und jenes noch verändern. Und er hat dann Ordnung geschaffen in dieser Angelegenheit. Mir wurde erst viel später richtig klar, dass gerade durch diesen Hinweis auf die Begrenzungen der Regelbarkeit beim Begrenzer der Grund dafür zu suchen war, dass dieses Produkt später richtig beliebt wurde. Technische Lösungen anbieten können ja viele Anbieter. Aber die richtige Auswahl der Parameter, dass man auf so einem "Klavier" auch in der Praxis spielen konnte und nicht verführt wurde, das war ein ganz wesentlicher Beitrag, den Fouqué geleistet hat.

Joachim Polzer: Und auch wieder ein Beispiel für dieses Berliner Netzwerk zwischen Technik-Entwicklung, Produktion und künstlerischer Anwendung.

Günter Lützkendorf: Zu allen Punkten, die wichtig waren, hatte man in Berlin einen Ansprechpartner, der ausreichend praktische Erfahrungen hatte und auch gut war auf seinem Gebiet. Wo nie einer dann hergekommen ist und sagte: Das ist jetzt aber meine Idee! Man war immer zusammen und hat gemeinschaftlich gesagt: Jetzt haben wir wieder ein Stück gelöst und prima, dass wir das nun für alle verfügbar haben. Es war klar, dass Neumann baut und verkauft.

Joachim Polzer: Sie sprachen vorhin von Hans-Joachim Klemp und Joachim Gluth. Wenn man heute mit den ehemaligen Mitarbeitern im Mastering bei Teldec spricht, dann können die einem heutzutage eigentlich kaum sagen, was der Herr Klemp eigentlich spezifisch beigetragen hat. Er erscheint in diesen Gesprächen eigentlich immer, salopp gesagt, "im Schlepptau von Herrn Redlich". Was waren eigentlich die Funktionen von Herrn Klemp?

Günter Lützkendorf: Es gab überhaupt keine klare Trennung bei vielen Angelegenheiten. Man hat sich einfach ergänzt. Und Klemp hat viele Sachen, bei denen Herr Redlich etwas anfang, dann weitergemacht. Redlich hatte ja so furchtbar viele Ideen und an so vielen verschiedenen Stellen. Die Menschen müssen einfach zusammenpassen und dann muss man die Aufgaben auch danach verteilen. Klemp war in vielen Dingen sehr stur, was in vielen Fällen auch sehr gut war, damit Entwicklungen zu Ende gebracht werden konnten. Denn Herr Redlich war so energiegeladener, dass er dann auch unruhig wurde, wenn es nicht gleich wurde. Ein Beispiel, das geradezu typisch war für ihn war: Wir waren in der Teldec in der Entwicklungs-Gruppe und er war gerade wieder dabei umzuräumen und so gab er Umräum-Kommandos. Wir beide sind in der Zwischenzeit zu Albrecht gefahren, um etwas zu klären. Wir kamen zurück, er kam rein und alle waren noch am räumen. Er dann: "Was ist denn hier los? Was macht ihr denn hier noch? Ich dachte, Ihr seid jetzt schon halb fertig an dem Sach-Problem, statt hier noch rumzuräumen. Diese Rumräumerei ist doch wirklich nicht unser Problem!" Und die Mitarbeiter dazu: "Doch, doch, da gibt es ein Problem. Wir hatten doch gesagt, der Tisch soll dorthin, aber der passt da nicht hin. Da ist der Türrahmen davor!" Redlich schaute einen Moment und sagt: "Holt eine Axt, aber schnell!" Und dann hat er sich hingestellt und den Türrahmen abgehackt. "Jetzt passt das und nun macht endlich!" Das war so eine typische Situation mit Redlich. Wenn eine Idee da war, dann musste das warm gehalten werden und dann musste das jetzt gemacht werden. Es gab dann natürlich sehr oft die Situation, wo man sagte, jetzt muss hier aber wirklich noch nachgearbeitet werden. Und gerade in solche Situationen hat sich Klemp sehr gut eingebracht. Und bei dieser längerfristigen Optimierung hat dann natürlich auch Klemp viele eigenen Ideen eingebracht.

Joachim Polzer: Und Joachim Gluth?

Günter Lützkendorf: Gluth war nicht ganz so dicht dran. Ich meine, die haben natürlich jeden Tag sich irgendwo zusammengesetzt und auch etwas zusammen besprochen und zusammen gemacht. Gluth war auch ein etwas ruhigerer Typ, der bei den Fragen rund um den Bau von Geräten sich die Einzelheiten überlegte. Dabei brachte er natürlich auch eigene Ideen ein. Denn Herr Redlich hat sich um die Geräte-Entwicklung eigentlich sehr wenig gekümmert. Das haben

im wesentlichen Klemp und Gluth gemacht. Das fing dann damit an, dass Redlich sagte: Na klar ist in die Transistor-Lösung die Sache der Zukunft und unsere bisherigen Mischpulte, unsere alten Röhren-Dinger, die lassen wir. Und es ist gut, dass Neumann das jetzt so macht, wie wir das wollen.

Joachim Polzer: Was machten eigentlich die Herren Winkelmann und Joschko?

Günter Lützkendorf: Herr Winkelmann war mechanisch tätig, der dann, wenn Herr Redlich eine Idee hatte, an einem Schreiber etwas zu ändern, dann war Winkelmann derjenige, der die Uhrmacherlupe aufgesetzt hat. Redlich hatte ja ein sehr gutes feinmechanisches Verständnis und war daher immer dicht dran an den Problemen. Aber Herr Redlich hatte dann nie die Ruhe, die man dann braucht, um an einer ganz bestimmten feinmechanischen Ecke das dann auch selber zu machen. Gekonnt hat Redlich das auch! Wenn er Zeit hatte, machte Redlich selber ganz tolle feinmechanische Sachen. Er war ja nun aber in alle Dinge verwickelt und war auch international viel gefragt. Da kamen immer ständig irgendwelche Anrufe. Er war also ständig in Bewegung. Und wenn man ein feinmechanisches Problem zu Ende bringen will, braucht man Ruhe und eine ruhige Hand und will nicht gestört werden. Das war dann so der Bereich, wo Winkelmann dann in der Ecke saß und konnte mit mehr Ruhe arbeitete. Da kam es dann allenfalls vor, dass Redlich sagte, ich brauche ganz schnell dies und das. Meinen Sie, dass Sie das machen können? Die alle waren dann auch ein gutes Team, so dass es dann eigentlich nie vorkam, dass es hieß: Jetzt möchte ich erst abermal das andere fertig machen und warum stören sie mich schon wieder. Die wussten, wenn Redlich so etwas sagt, dann sagte er das auch nur, wenn es wirklich braucht und dann helfen wir ihm. Es war in diesem Team auch keiner wichtiger als der andere und auch der Name Joschko fiel genauso häufig. Man wusste, jetzt hat der und der ein wichtiges und schwieriges Problem, das ist für uns im Augenblick das Wichtigste und wenn wir die ihm jetzt helfen können, dann sollten wir das auch tun. Herr Redlich war auch ein Gegner von so absoluten Abgrenzungen.

Joachim Polzer: Mitte der sechziger Jahre gingen durch die Fachpresse die Meldung, dass Redlich die Stereo-Technik beim Mastering weiter perfektionierte, nachdem er ja am Ende der fünfziger Jahre das Stereo-Schneiden in Zusammenarbeit mit Neumann entwickelte. Die Stichworte zu diesen Optimierungen waren "Royal Sound Stereophonie" oder "Tracer-Technologie". Was kann man darunter verstehen?

Günter Lützkendorf: Die Situation war damals, das man sagte, das Füllschrift-Verfahren von Eduard Rhein ist auf dem Markt und wird verwandt. Das Hauptproblem war ja zunächst mal, dass wenn Sie eine tiefe Frequenz haben, dass dann die Amplitude größer ist; bei einer hohen Frequenz ist sie kleiner. Und wenn jetzt bei einer Aufnahme einer immer auf die Pauke haut, dann kostet das bei der Füllschrift Platz. Bei der Füllschrift zeichnet man ja von der Raumausnutzung her nicht-linear auf: Bei leiseren Passagen wird die Rille bzw. der Abstand zwischen zwei Rillen dünner und man bekommt mehr Information auf eine Schallplatte. Wenn

einer also permanent auf die Pauke haut, dann bekommen Sie nicht viel Zeit unter. Andererseits, wenn einer nur einmal in der Mitte einer Schallplatte auf die Pauke haut, dann hat man früher gesagt, dass man davor und danach eben so und so viel Platz braucht. Man konnte also den Platz nicht wirklich optimal ausnutzen. Und bei Weiterentwicklungen ging man davon aus, dass, wenn man vorher weiß, wo wieviel Platz effektiv benötigt wird, man den Raum auf einer Schallplatte optimal nutzen kann, indem man den Zwischenraum zwischen den Rillen entsprechend der Toninformation gering hält. Dafür muss also eine Frequenz-Analyse gemacht werden und man muss vor dem Schnitt an der entsprechenden Stelle schlussfolgern, dass dort und dort eine tiefe Frequenz zum Beispiel von einer Pauke auftritt, zusammen mit der Frage, wie hoch deren Pegel sei. Daraus lässt sich dann die Amplitude berechnen und dann kann man mit dieser Information den Vorschub des Schallplattenschneiders entsprechend steuern und ihn an der entsprechenden Stelle, wo also eine große Amplitude auftritt, entsprechend schneller laufen lassen. Bei der Stereophonie wird dieses Grundproblemen nun noch ein wenig schlimmer. Denn beispielsweise bei gegenphasigen Informationen geht alles in die Tiefe. Das muss also alles im Vorhinein berechnet werden, um die Drehzahl der Vorschub-Spindel danach steuern zu können. Und dieses Verfahren habe ich zusammen mit Herrn Kieß entwickelt. Für die Seitenschrift war diese Korrektur schon vorhanden und nun musste das Ganze durch Summe- und Differenz-Bildung auch für das Tiefenschrift-Signal berechnet werden. Und wie kann man es vorher wissen? Na, indem man auf dem Magnetongerät ganz einfach einen zweiten Kopf aufsetzt, der im entsprechenden Abstand einer halben oder einer ganzen Schallplatten-Drehung davor sitzt. Dann kann ich diese Information dem Rechner zuführen, der mir daraus errechnet, Du brauchst dafür so und so viel Platz. Und der Rechner gibt einen Wert an für den Motor, der diese Spindel dreht, wie schnell die sich jetzt drehen soll. Und dieses Verfahren, das ich seinerzeit mit Herrn Kieß zusammen entwickelt habe, war, dass die Motorsteuerung dadurch bewerkstelligt wurde, dass man einen relativ weichen Motor hatte, den man mehr oder weniger bremst. Daraus ergibt sich dann eine Lösung, bei dem die Bremsen mehr oder weniger stark angezogen sind. Im Endergebnis bewirkt das dann, dass eine Stereo-Schallplatte, die mit Seiten- und Tiefenschrift geschnitten wird, im Idealfall es bei zwischen jeder benachbarten Rille nur noch ganz wenig Platz zwischen diesen Amplituden gibt. Dabei ist immer das Risiko vorhanden, dass es zu einem Übersprechen zwischen den Rillen und damit zum Rillenbruch kommen könnte und dadurch der Abtaster beim Abspielen in eine andere Rille rutscht. Das ist dann das eigentliche Ärgernis.

Joachim Polzer: Wie haben Sie eigentlich die fünf Jahre von 1970 bis 1975 von Seiten Neumanns erlebt, als die TED-Bildplatte auf den Markt kommen sollte?

Günter Lützkendorf: Wir haben der Teldec damals eine Schneidemaschine für die TED-Bildplatte gebaut und dann haben wir erst einmal wieder Schallplatten-Schneidemaschine gebaut, denn das war ja noch ein Riesenmarkt damals. Wir hofften damals noch, dass die TED-Bildplatte etwas werden könne. Aber es wurde nichts. Dann kam die nächste Hoffnung, die DMM-Technik für das digitale Mastern zu verwenden. Denn, das ist doch toll, man kann durch das Benutzen dieser gravierten Kupferblanks sparen – und das kann nur gut sein. Dass dann auf diesem Gebiet doch

die Laser-Technik und die Optik statt der Mechanik gewonnen hat, das haben wir damals alle nicht geglaubt. Wir bauten also diese tolle Schneidemaschine für den digitalen Kupfer-Schnitt von CDs, aber die wurde letzten Endes nicht gebraucht. Aber zum Glück wurden damals noch Schallplatten-Schneidemaschine gebraucht und verkauft. Aber man hatte natürlich eine Menge Entwicklungsarbeit in dieses Projekt reingesteckt. Aber Neumann hatte – zum Glück – unterdessen auch ein sehr großes Anlagengeschäft, wo wir also Regie-Anlagen ziemlichen Umfangs bis hin zum kompletten Übertragungswagen gebaut haben. Aber insofern, da wir natürlich nicht alles auf eine Karte gesetzt hatten, ging das erst noch einmal glimpflich ab. Aber man hatte natürlich eine ganze Menge Entwicklungszeit fehlinvestiert und fehlgeleitet. Und auch bei Teldec führte dann letzten Endes dazu, dass man merkte, dass es nicht so würde, wie sie sich es gedacht hatten. Das führte, wie schon geschildert, dann letzten Endes auch zum Verkauf von Neumann an Sennheiser. Die TED-Bildplatte war, wenn man so will, eigentlich der erste Schritt einer ganzen Reihe von Fehlschlägen, die sich schließlich summierten. Wenn ich mir heute die gesamte Entwicklung im Rückblick ansehe, dann muss ich sagen, dass man aus der gesamten Anlagentechnik-Abteilung, die Sennheiser ja sehr schnell nach der Übernahme aufgegeben hat, schon noch etwas hätte machen können. Das wäre ein Geschäftsbereich gewesen, der noch weiter funktioniert hätte. Die Schallplattentechnik ist verschwunden, wenn man von dem verbliebenen Notdienst einmal absieht. Und wo man also quasi Todkranke besucht und ihnen nochmal eine Beruhigungsspritze gibt. Leider ist die Schallplattentechnik nicht mehr da. Es ist für diesen Sektor auch keine vollkommene Produktion mehr zu erhalten.

Joachim Polzer: Es ist doch aber eigentlich erstaunlich, dass es nach dem Systemwechsel von der Langspielplatte zur Compact Disk von Philips und Sony, der vor rund 20 Jahren stattfand, es immer noch die gesamte Wertschöpfungskette der Analog-Schallplatte einschließlich Presswerke, Diamanten-Schleifer und DMM-Mastering-Studios gibt. Es scheint, dass die analoge Schallplattentechnik vor dem schnellen Untergang bewahrt wurde durch die jungen Leute, die Techno-, House- Ambience-, Dance- und Scratch-Musik in einer DJ- und Club-Szene betrieben. So gibt es immer noch, auch noch 20 Jahren nach der Durchsetzung der CD, nach wie vor eine lebendige Vinylszene. Sogar ein Magazin namens „LP“ hat vor rund zwei Jahren sein Erscheinen begonnen, als Ausdruck einer elitären High-End-Kulture. Inzwischen erscheinen auch manche aktuellen Musikveröffentlichungen gleich als LP mit. — Ich hätte das nicht gedacht und finde es äußert bemerkenswert, dass es derzeit weiterhin möglich ist, auf Vinylpressen, Schleifer, Diamanten-Schleifer und DMM-Technik nicht-museal als Ausdruck einer gegenwärtig praktizierten Kultur zurückzugreifen. Dass dies natürlich kein Geschäft ist, um 20, 40, 60 oder 100 Entwicklungsingenieure in Lohn und Brot zu halten, ist dann wieder eine ganz andere Sache. Ich kann andererseits natürlich verstehen, dass Sennheiser nach der Übernahme von Neumann gesagt hat, dass sie mit der Schallplattentechnik nichts mehr zu tun haben wollten.

Günter Lützkendorf: Bei der Schallplatte stimmt das wohl. Aber ich meine, mit dem Anlagenbau, das wäre schon noch weiterhin profitabel gewesen. Denn Anlagen werden auch heute noch gebraucht. Die Gruppe, die man aus der Firma Neumann dann entlassen hat, die hat ja durchaus

auch extern weiter existiert. Wenn die jetzt Schwierigkeiten haben, sind das dann persönliche Auseinandersetzungen zwischen denen. Aber im Grunde werden Anlagen schon noch weiter gebraucht. Und wenn man da flexibel ist, dem Rundfunk das zu bauen, was er gerne haben möchte und ihm irgend ein Studio einrichtet, dann ist das doch durchaus lukrativ. Irgendwann einmal hat mir der Herr Professor Sennheiser gesagt: Von Mikrofonbau verstehe ich sehr viel, aber nicht alles. Und das andere ist nicht mein Gebiet. Und das ist natürlich ein Argument, das man achten muss. Er hat es früher als Vorteil angesehen, dass man mehrere Geschäftsfelder hat. Das ist auch richtig, denn es gibt immer einmal ein Gebiet, was plötzlich nicht mehr so läuft.

Joachim Polzer: Sennheiser nutzt diesen Vorteil ja derzeit weidlich aus und die Übernahme der High-End-Marke Neumann-Mikrophone wird auch derzeit mehr sein als nur ein Pfauenrad. Natürlich ist es schade, dass die Diversifizierung bei Neumann das Opfer dieser Entwicklung wurde. – Bei Studer war es im übrigen ähnlich. Die haben sich von ihrer Magnetband-Geräteherstellung getrennt und betreiben als einzigen Geschäftsbereich nur noch den Anlagenbau, also die Herstellung von Pulten und Regieanlagen. Nutzen damit also vielleicht eine Lücke, die Neumann im Anlagenbau hinterließ.

Günter Lützkendorf: Das Geschäft ist natürlich auch schwieriger geworden. Ich habe am Ende der sechziger Jahre zusammen mit dem Herrn Wolfgang Weis noch die Firma Audio-Export gegründet. Der Bruder von Wolfgang Weis hieß Ernst Weis, der etwas jünger ist. Ernst Weis war in der Firma Neumann der technisch arbeitende und der dann später in der Firma auch für technische Dokumentationen zuständig war. Wolfgang Weis war der Kaufmann, der inzwischen verstorben ist.

Joachim Polzer: Ich habe dann hier in der Literatur noch gefunden, dass Neumann 1976 auch einen professionellen TED-Player zumindest via Presse und auf Messen angeboten hatte. In der Literatur hieß es, dass der so gut in der Komponenten-Verarbeitung gewesen sei, dass er auch als Bildgeber für Fernsehveranstaltungen tauglich sei.

Günter Lützkendorf: Von diesem VPA-Player sind maximal drei Stück gebaut worden. Einen davon hatte man bei Neumanns in die gute Stube gestellt. Was aus diesem Exemplar dann nach dem Tod von Georg Neumann im Jahr 1976 wurde, kann ich Ihnen nicht sagen.

Joachim Polzer: Was ich sehr interessant finde, ist, dass sie sagten, dass die TED-Bildplatte der erste große Aderlass war, die er dann den Anstoß zu einer Entwicklung gab, die dazu führte, dass Neumann nicht mehr aus eigener Kraft überleben konnte. Ich meine nicht, so dass das die Ursache für die Übernahme schließlich durch Sennheiser war, aber so ein erstes Indiz vielleicht, dass man in die Dinge und die Marktlage nicht richtig eingeschätzt hat.

Günter Lützkendorf: Also ich glaube, Sie bewerten das nicht richtig. Sie gewichten das die TED-Bildplatte zu sehr. Der Anlagen-Bereich bedarf einer behutsamen Steuerung, was man

übernimmt und was nicht. Und das war bei Neumann sicherlich auch eine Last, die sich die Firma selbst auferlegt hat. Denn es ist ja immer auch eine Frage des Einhaltens von Terminen. Vorher also richtig zu kalkulieren, auch die Zeitplanung, seine Leute zu kennen und es ist sehr wichtig seine Kapazitäten auch richtig einschätzen zu können. Und da hat die damals neue Geschäftsleitung leider nicht ganz den Kontakt zu den Leuten gefunden, der für so etwas nötig ist. Aber heute ist so etwas auch organisatorisch gar nicht mehr zu leisten und wohl auch nicht mehr vorgesehen, würde ich sagen. Die Art wie Georg Neumann selbst in Kleinigkeiten involviert war, ist ja nach heutigem Führungsstil nicht mehr richtig. Und ich habe das ja von ihm erlernt und so hat es nocheinmal quasi eine Generation gehalten. Dieses Mikro-Management wird heute ja vielfach abgelehnt, wenn man sagt, das man das abgrenzen müsse. Wir haben das damals immer so gemacht, das man in den wichtigen Momenten eigentlich selber dabei war und eventuell auch selber Arbeit an der Sache geleistet hat. Und so etwas entspricht nicht mehr dem heutigen Führungsstil und wird vielfach als falsch angesehen. Aber die Nachfolger haben eben eine Truppe übernommen, die das so gewöhnt war. Und wenn diese Führungsqualität dann plötzlich fehlt, dann gibt es an einigen Stellen Schwierigkeiten. Ich bin immer wieder in diesen vertrauten Führungsstil zurückgefallen, gerade in der Schallplatten-Zeit, weil ich eben in der Konstruktion der Grundmaschine, die für den Schallplatten-Schnitt verkauft wurde, eigentlich von jedem Teil die Entwicklung miterlebt und gestaltet habe. Ich war also sicher in diesem Kram. Und die Schreiber-Entwicklung war immer eine Angelegenheit, wo man bei jedem Versuch gespannt war, ob er gelingt oder eben nicht gelingt. Da war es dann oft so, das man gesagt hat: Wir müssen unter Lieferdruck die Entwicklung des Geräts beschleunigen! Was machen wir nun? Dann blieben zwei oder drei Mann bis 1:00 Uhr nachts in der Firma und haben an dem Produkt gearbeitet. Das war damals eine Zeit, in der noch nicht jeder ein Auto besaß. Dann habe ich die Mitarbeiter noch nachts nachhause gefahren. Und wenn dann so ein Schreiber fertig geworden war, dann hatte die Feinmechanik mit der Schaltungstechnik zu funktionieren; Wenn so ein Schreiber dann fertiggestellt wurde, war es die große Frage, ob er was geworden war oder nicht, ob er also funktioniert. Also muss man den Schreiber in Betrieb nehmen. Und so ein Schreiber ist ein gegengekoppeltes Gebilde, das eine Antriebs-Spule hat und dann eine andere Spule, die die Bewegung misst mit Gegenkopplungs-Windungen. Diese muss dann einem Verstärker gegen-koppelnd zugeführt werden. In dem Moment, wo beispielsweise die Phase nicht stimmt, schlägt das Ganze um und wird zur Rückkopplung. Das heißt, die gesamte Verstärkerleistung geht in die Antriebsspule und dann ist das Ding abgebrannt. Und wenn die nun bis 1:00 Uhr nachts gearbeitet haben, dann war ich der Einzige, der auch den elektronischen Teil beherrschte. Es kam dann schon mal vor, das ich nachts um 1:00 Uhr mal etwas falsch angeschlossen hatte und dann machte das Ding "zisch" und ist hochgegangen. Fünf Stunden Arbeit im Team waren umsonst! Dann war es so rührend, das mich meine Mitarbeiter im wahrsten Sinne des Wortes gestützt haben, um zu sagen: Pass auf, das der jetzt nicht durchdreht! Und wenn so ein Verhältnis in der Firma geprägt war und die Mitarbeiter so ein Verhältnis gewohnt waren, dann brauchte man am nächsten Tag nicht lange rumerzählen. So etwas ist natürlich etwas anderes, als wenn man in einer Organisation von oben herab zeitliche Vorgaben vermitteln will und Termine setzt. Und man dann als Chef seinen Assistenten

zu den Mitarbeitern entsendet, um zu fragen, ob es denn schon fertig sei. So etwas ist eine ganz andere Auffassung. Aber ich sehe natürlich ein, dass man das im größer werdenden Unternehmen nicht mehr durchhalten kann. Das war vielleicht einer der Gründe für die Probleme, die es nach der Übernahme durch Sennheiser gab. Sennheiser war da nach einem anderen Mechanismus geprägt; Sennheiser kam das bei Neumann eher nach einer Klein-Fritzchen-Methode vor. Dass Sennheiser dann nicht auf die Neumann-Methode umstieg – vielleicht auch nicht konnte und wollte –, war mir klar. Nur so ein Wechsel der Unternehmenskultur war natürlich etwas, was sich in den weiteren Verlauf hineingemischt hatten. Was schließlich den Ausschlag für das Ende des Anlagenbaus gab, ist hinterher immer schwer zu entscheiden.

Joachim Polzer: Wenn sie das so beschreiben, erhält man den Eindruck, dass Neumann eher noch in der Art einer Manufaktur organisiert waren, während die Industrialisierung in der Kommunikations- und Unterhaltung-Technik doch rapide fortgeschritten ist. Meinen Sie, dass so ein Manufaktur-Betrieb noch eine Zukunft haben könnte, oder ist damit eine Epoche zu Ende gegangen?

Günter Lützkendorf: So weit ich das mitbekommen habe, lässt Sennheiser die Leute bei Neumann in Berlin frei arbeiten. Man spricht sicherlich die Entwicklungsrichtung durch und Neumann in Berlin hat eine ganze Reihe sehr guter Sachen auf die Beine gestellt. Mit der Produktion haben sie nichts mehr zu tun. Das wird nun in Hannover gemacht. Die Firma Neumann als produzierende Einheit gibt es ja gar nicht mehr. Die wesentlichen Teile für die Mikrofonentwicklung sind vorhanden. Es gibt bei Neumann in Berlin die Leute, die eine erhebliche Erfahrung in der Konstruktion von Mikrofonen mitbringen, insbesondere im wesentlichen zwei Herren dort. Man kann das heute einfach nicht mehr machen, dass man Teile, die man benötigt, selbst auf der Drehbank fertigt. Sennheiser hatte ja bereits sehr früh auf die Automation gesetzt und wird heute entsprechende Automaten software-technisch so steuern, dass die mal eben einen Tag für Neumann produzieren. Mit dem industriellen Fortschritt durch Automation ist natürlich die traditionelle Fertigungsweise, wie wir sie bei Neumann noch kannten, hinfällig weil nicht mehr konkurrenzfähig.

Joachim Polzer: Der Lützkendorf, Sie schauen nunmehr im 80. Lebensjahr auf die Nachkriegs-Periode nach 1945 als Erwachsener zurück. Sie waren bei Kriegsende 20 Jahre alt. Wie kommt Ihnen die gesamte Entwicklung jetzt nach der Jahrtausendwende vor? War das alles eine glückliche Entwicklung?

Günter Lützkendorf: Ich würde dieses Attribut nicht verwenden. Entwicklung ist da. Ich habe eine Periode durchgemacht, die eben längere, gleichbleibende Passagen hatte. Bei Neumann fingen wir im Anlagenbau am Ende meiner aktiven Zeit dann damit noch an, die erste brauchbare automatische Rundfunkprogrammsteuerung zu entwickeln. Aber da habe ich dann auch nur noch die Anstöße dazu gegeben und die nächste Generation hat dann die Software-



Entwicklung gemacht. Die ganze Computerei war dann nicht mehr mein Ding. Ich habe es immer genossen, dass man sich als Firmenleiter dann denjenigen holen konnte, der einem etwas Neues erklären konnte, zum Beispiel auf dem Gebiet der Computer und der Softwareentwicklung. Dass man dann sagt: Na ja, theoretisch hab ich das jetzt verstanden; ich will jetzt aber wirklich nur mit dem Ding umgehen. Jetzt sag mir, auf welchen Knopf ich warum drücken muss. Wenn ich mir heute dann irgend ein Handbuch hole, dann sitze ich an einer primitiven Sache stundenlang, manchmal eine halbe Nacht, bis man dann sagt: Ach so, mein Gott, ist das einfach und doof! Hätte ich das gewusst! Dann habe ich fünf Stunden verbraucht und fühle mich schlecht. Dann mach ich es eben auch nicht mehr. Dadurch kann ich mit bestimmten Dingen nicht mehr, wie es eigentlich sein müsste, richtig umgehen. Aber ich bin nicht der Meinung, dass ich sage, dass die Entwicklung unbedingt schlecht sein muss. Es ist eine Entwicklung, die ja durchaus natürlich ist, weil sie das fortsetzt, was meine Generation eingeleitet hat und die jetzt weiter wächst. Und wenn ich sehe, wie Enkelkinder heute mit so etwas umgehen, dann haben die eine ganz andere Methode als ich. Die haben überhaupt keine Scheu und drücken auf alle Knöpfe und wenn da was kaputtgeht, dann geht eben nichts mehr kaputt. Allenfalls ist das Programm weg und man rebootet. Aber das eigentliche Gerät geht gar nicht mehr kaputt. Es ist eben eine ganz anders entwickelte Mentalität, mit diesen Dingen umzugehen. Die haben keinen Respekt mehr vor technischen Sachen, von denen ich noch großen Respekt hatte. Und die schauen mich dann immer so an: Ja, der Alte ist einfach viel zu ängstlich. Na, er wird das nie begreifen! Dass diese junge Generation aber auch ab und zu fluchend herumläuft, wenn sie irgendwelche wichtigen Dateien verloren haben oder so, dann sieht man, dass ihnen doch manchmal Ähnliches widerfährt. Aber sie leben irgendwie anders damit als ich. Und ob ich so etwas dann gut oder schlecht finden soll, weiß ich nicht. Aber ich glaube, der Ärger ist derselbe, den die jungen haben und den ich habe, wenn irgend ein Gerät nicht funktioniert, und man nicht weiß, macht man jetzt einen Bedienungsfehler oder ist das Gerät defekt. Meine Schwelle, es dann zu lassen, ist viel niedriger als beispielsweise bei Ihrer Generation. Es ist also nicht so, dass ich sage, ja die früheren Zeiten, das waren eben die guten Zeiten – und jetzt sind es eben ganz üble und böse Zeiten. Es ist sicherlich eine Alterserscheinung, dass man mit der aktuellen technischen Umgebung nicht mehr so wächst. Und ich bin in manchen Dingen etwas beunruhigt, wenn ich frage, ob wir diese vielen Systeme, die sich ständig abwechseln, vernünftig überleben werden. Wer bricht sich damit alles den Hals? Es ist völlig illusorisch, darüber lange zu philosophieren. Es ist halt so. Man muss das aushalten.

Jochen Polzer: Das U 47 von Neumann war als Mikrofon Epoche machend...

Günter Lützkendorf: ...und war nichts als eine Notlösung. Zu dem Zeitpunkt bin ich ja gerade in die Firma gekommen. Die Entwicklung des U 47 habe ich voll erlebt. Es war 1947 nach dem Krieg und noch vor der Blockade Berlins, als ich zu Neumanns kam, um meine Diplom-Arbeit zur Schalldruck-Messung zu machen. Es hieß damals, wir wollen weiter machen, weiter Mikrophone bauen. Was macht man denn nun? Und 1948 kann man es sich das natürlich nicht so vorstellen, dass man mal eben ins Internet schaut, um sich eine Röhre zu ordern. Damals ist man in einen

Laden gegangen und hat alles gekauft, was eben angeboten wurde, sämtliche Röhren, die also zu bekommen waren. Hans Wollow war damals Entwicklungschef bei Neumann im Labor und er hat dann alle Röhren, die wir ihm eingekauft hatten, in Versuch-Schaltungen aufgebaut und sagt: Welche rauscht nun am wenigsten? Und die Röhren, die noch zu bekommen waren, rauschten alle ganz fürchterlich. Und dann gab es so eine Serie, die hat man in der Nazi-Zeit entwickelt, die so genannten V-Röhren. Das war keine Glasröhre, die hatte also als Verstärkerröhre keinen Glaskolben, sondern nur so ein Blechnut aus Eisen drumherum. Deshalb hießen die dann Stahlröhren, während alle anderen hingegen aus Glas gefertigt waren. Wollow hatte dann irgend etwas falsch gemacht und sagte plötzlich: Mensch, das ist ja richtig prima! Diese Röhre nehmen wir. Er hatte sie nämlich aus Versehen unterheizt und genau an der Stelle hatte die ihr Rausch-Minimum. Man probierte ein wenig herum und stellte fest, dass diese Anordnung irgendwie ganz gut ginge. Und diese Röhre mit der Bezeichnung VR 14 ist ja bis heute ein begehrtes Stück. Wenn sie davon noch welche haben, können sie damit richtig gut Geld verdienen, vor allen Dingen in Amerika, wo dieses Mikrophon ja nach wie vor sehr beliebt ist. Diese V-Röhren wurden nicht mit den üblichen 6 V Spannung als Heizung betrieben, sondern die wurden an eine sehr hohe Spannung angeschlossen. Das war eine Kriegs-Entwicklung von Telefunken, weil man kein Eisen mehr hatte in Deutschland. Man konnte damit ein Radio bauen – was Herr Goebbels sehr gerne hatte, damit man ihn weiter reden hörte – indem man die ganzen Heizfäden hintereinander geschaltet hatte und das dann direkt ans Netz anschloss. Das war dann eine völlig ungewöhnliche Heiz-Spannung pro Röhre, die man da dran setzen musste. Und Wollow hat aus Versehen, durch Zufall eben, herausgefunden, dass diese Röhre bei Unter-Heizung ein Rauschminimum besitzt. Und daraus ist dann das U 47 geworden. Und dieses Mikrophon ist ja bis heute noch beliebt wegen seines Klanges. Der Klang wird immer als warm empfunden. Und das in liegt wahrscheinlich daran, dass die Kennlinie, die man von einer Röhre aufnimmt, wenn man Eingang gegen Ausgang abgleicht, statt gerade eben krumm ist. Und diese krumme Linie macht K2, also die erste Harmonische. Es entsteht also durch dieses Mikrophon die doppelte Frequenz der vorhandenen, wenn man sie aufzeichnet oder analysiert. Das ist etwas, was man in der musikalischen Betrachtung, als Oberton versteht. Und diese erste Harmonische, also K2, wird als diejenige bezeichnet, die den Ton wärmer macht. Und dies scheint das Geheimnis des U 47 zu sein. Ob dies das wirklich ausmacht, bin ich mir nach wie vor nicht sicher, aber es muss bestimmt damit zusammenhängen. Ich habe später versucht, ein U 47 nachzubauen, mit anderen Röhren. Aber es war nicht mehr dasselbe. Bei der Beurteilung hat mir dann immer wieder viel Herr Fouqué geholfen. Das U 47 basierte also auf dem Zufalls-Ergebnis einer besonderen Schaltung und dieses Mikrophon hat sich bis heute gehalten. Es ist nach wie vor in Amerika besonders beliebt. Sie können für so ein Original dort sagenhafte Preise erzielen.

Transkription erstellt am 23. Oktober 2006

*Die Einleitungsseiten dieses Textes zu Fragen des Langzeiterhalts von bewegten Bildern*

*wurde bereits am 18.11.2006 bei der E-zine „Telepolis“ veröffentlicht.*

*URL <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/23/23910/1.html>*

## **Interview mit Günter Kieß geführt am 26.10.2006**

*Günter Kieß war langjähriger Geschäftsführer der Firma MWA Wilhelm Albrecht GmbH in Berlin*

Joachim Polzer: Wie sind Sie zur Firma Albrecht gekommen?

Günter Kieß: Nach der Kriegsgefangenschaft wurde ich nach Hannover entlassen und mußte dort erstmal eine Zeit lang auf dem Bau arbeiten, habe also bei zehn Grad minus Steine geklopft. Im Frühjahr 1946 gab es dann über das Rote Kreuz eine Austauschmöglichkeit nach Berlin. So bin ich nach Berlin zurückgegangen und habe mich zunächst erst einmal bei meiner alten Schule angemeldet. Wir hatten zum Kriegsende kein Abitur mehr machen können. Ich überlegte also, jetzt das Abitur nachzumachen. Weil das aber einen sehr hohen Aufwand bedeutet hätte, habe ich mich doch dazu entschlossen, die Fachschullaufbahn ohne Abitur in der Tasche zu wählen. Dazu habe zwei Jahre Praktikum gemacht bei Telefunken. Ich war dort einer der zwei ersten Praktikanten, die Telefunken nach dem Krieg wieder eingestellt hatte. Das war wirklich hochinteressant, weil alles natürlich im Aufbau war. Man hat überall direkt mit den Abteilungschefs Hand in Hand gearbeitet und konnte viel lernen. Nachdem die zwei Jahre Praktikumszeit herum waren, habe ich dann das Studium an der Ingenieur-Akademie Gauß angefangen, die damals in Deutschland einen ganz hervorragenden Ruf hatte. Das ist mir dann auch sehr zu Gute gekommen, denn überall, wo man auch hinkam, in Rundfunkanstalten oder Studiobetrieben, saßen viele Gauß-Absolventen. Wir wohnten damals in Tempelhof und unser Nachbar war ein gewisser Wilhelm Albrecht, der eine mechanische Werkstatt hatte. Albrecht hatte bis Kriegsende etwa für die Deutsche Fernkabelgesellschaft Dinge entwickelt und gefertigt. Das wichtigste Stück aus seiner Produktion war eine zugfeste Lötstelle für Videofernkabel. Diese Videokabel wurden eingesetzt bei dem Fernsehkabel von Leipzig nach Berlin. Das war eine äußerst schwierige Entwicklung, bedingt dadurch, dass diese Kabel, obwohl sie recht tief eingegraben wurden, doch Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Und die starke Kupferseele, die sechs Millimeter im Durchmesser war, übte eine gewaltige Zugspannung aus. Dabei sind die Verbindungsstellen öfters gerissen und danach ging auf der Kabelstrecke das große Buddeln los, um die kaputten Verbindungsstellen zu orten. Albrechts Lötstelle war insofern „zugfest“, als die Kabelseele sich um einen gewissen Bruchteil bewegen konnte, so dass bei Temperaturschwankungen nichts passieren konnte. Aber er war aus den Zeiten davor auch Radiobastler gewesen, hatte also in den 20er-Jahren immer auch gerne mit Radioteilen gebastelt und war auch später an dem Thema noch interessiert. Dann, als der Krieg 1945 zu Ende war, gab es die Fernkabel natürlich nicht mehr. Dann mußte er sich mit trivialeren Dingen wie z.B. Tabakschneide-Maschinen, Ölpresen über Wasser halten – Dingen eben, die damals gebraucht

wurden. Schließlich kam ein Freund auf ihn zu, der Tonmeister war, ein gewisser Werner Stroetzel, der auch auf der Ingenieurseite ziemlich clever war. Stroetzel lag ein Angebot vor, für ein Filmstudio in der Nähe von Berlin, die ROCO-Film von Rolf Conzianz in Gatow an der Havel, ein Mischpult zu entwickeln und zu bauen. Stroetzel hatte also ein Mischpult konzipiert, und dieses in der Werkstatt von Wilhelm Albrecht auch angefangen zu bauen. Albrecht hatte die Mechanik und den Geschäftspart zur Abwicklung der Bestellung übernommen, als Stroetzel plötzlich ein Angebot als Filmtonmeister ins Filmstudio Remagen nach Westdeutschland erhielt. Das war damals ein Glückslos. Den Sohn von Werner Stroetzel, Peter Stroetzel, haben wir im Januar 1970 eingestellt. Peter Stroetzel wurde dann, in den 90er-Jahren, mein Nachfolger in der Geschäftsführung und hat die Firma Albrecht im Herbst 1997 schließlich auch als Eigentümer übernommen. Werner Stroetzel akzeptierte also den Ruf nach Remagen, aber Wilhelm Albrecht saß nun auf seinem angefangenen Mischpult. Aus unserem nachbarschaftlichen Verhältnis heraus wußte er, dass ich mich damals auch mit Radiobastelei beschäftigte. Ich hatte mir in dieser Zeit damals gerade einen Superhet-Empfänger gebaut, einen Überlagerungsempfänger. Albrecht fragte mich während meiner Zeit des Studiums im September 1948 dann, ob ich ihm bei dieser akuten Mischpultarbeit helfen könnte. So kam es, dass ich dieses Mischpult zu Ende entwickelte und baute. Dabei zeigte sich allerdings, dass viele der theoretischen Ideen von Stroetzel gar nicht ausführbar waren. In diesem Nachkriegs-Berlin bin ich dann durch die Radiogeschäfte gezogen, um mir Material zu besorgen. Man konnte damals ja nicht etwa bei Siemens anrufen und sagen: Schickt mir mal 100 Widerstände von dieser und jener Sorte, sondern man mußte sich seine Teile in Einzelhandelsgeschäften mühsam zusammenkaufen. Das Ganze lief parallel zu meinem Studium: Vormittags war ich in Vorlesungen und anschließend bis zum späten Abend in der Werkstatt von Albrecht. In dieser Zeit, als wir an dem Mischpult arbeiteten, hatte sich das in Berlin herumgesprochen. So kam die Ufa – Filmstudio Oberlandstraße in Tempelhof – auf Wilhelm Albrecht zu, weil sie bestimmte Probleme hatte, die sie gelöst haben wollte. Zum Beispiel wurde eine Klebstellen-Austastvorrichtung benötigt. Die Filme wurde noch alle mit Lichtton aufgenommen, geschnitten, gemischt und kopiert. Jede Klebstelle machte bei der Mischung ein Knack-Geräusch. Das mußte selbstverständlich vor der Mischung beseitigt werden, indem zunächst eine Cutterin hingestellt wurde, um über alle Klebestellen manuell ein schwarzes Dreieck zu malen. Bei Albrecht wurde nun eine Austasteinrichtung entwickelt, die über eine Fühlrolle die Filmdicke ein kurzes Stück vorher abtastete, und dann immer, wenn ein Hopser kam, eine Dreiecksblende über eine Tauchspule in den Lichtgang bei der Mischung schob, um beim Abspielen der Mischbänder diese Knackser zu vermeiden. Denn die Lichtton-Mischbänder waren alle geschnitten. Auf diese Weise konnte man die Cutterin durch eine Maschine ersetzen und effizienter arbeiten. Die Filmproduktion arbeitete noch voll mit Lichtton. Magnetton war zwar schon bekannt, aber die Rundfunk-Magnetophone waren zum Bildfilm nicht synchron zu bekommen. Aus dieser Klebestellen-Austastvorrichtung entwickelte sich eine ganze Reihe von weiteren Spezial-Aufgaben für die Ufa. Durch unsere Expertise beim Mischpultbau für ROCO-Film bekamen wir schließlich auch die Anfrage, ob wir nicht für das Ufa-Mischatelier in der Oberlandstraße ebenfalls ein Mischpult liefern könnten, das sogar noch größer als das für die ROCO-Film sein sollte. Dieses Mischpult habe ich dann bis

Oktober 1949 völlig neu entwickelt und gebaut; es blieb mindestens 20 Jahre lang im großen Mischatelier in der Oberlandstraße in Betrieb. Viele große Spielfilme aus dieser Zeit sind dort darauf abgemischt worden. Dadurch vertiefte sich der Kontakt. So kam der technische Leiter, Dr. Martin Ulner, einmal zu Wilhelm Albrecht und sagte, ihm lägen hier Unterlagen zu einer neuen Entwicklung aus Amerika vor. Ob Albrecht nicht etwas in Richtung Magnettongeräte für die Filmproduktion konstruieren und bauen könne. Damals war es ziemlich schwierig, überhaupt an Informationen heranzukommen. Aber es schwappten aus Amerika erste Informationen herüber, dass man in den USA mit perforiertem Magnetfilm experimentierte. Berichte in den damaligen US-Fachzeitschriften wurden von der Seiten der Ufa interessiert gelesen. In den USA benutzte man dabei zunächst Lichttonkameras oder Magnetbandgeräte, die man kunstvoll modifizierte. Die Amerikaner machten also pragmatisch Geräte, die irgendwie funktionierten, aber stets Probleme bereiteten, weil die Tonqualität gegenüber dem bekannten Lichtton und gegenüber den neuen Tonbandgeräten nicht so gut war. Denn bei dem relativ dicken und schweren Magnetfilm war es sehr viel schwieriger, die Tonhöenschwankungen zu minimieren, als bei den dünnen Magnetbändern. Albrecht hatte sich bereits zuvor mit dem Thema Film-Laufwerke beschäftigt, etwa mit mechanischen Problemen bei den transportablen Ernemann-Filmprojektoren für das 35-mm-Format, die man in einem Koffer transportierte. Als dann die ersten Ideen beisammen waren, wie man so etwas geschickter anstellen könnte, wurde schließlich bei Albrecht ein solches Magnetfilm-Laufwerk entwickelt. Und dieses Gerät war dann das erste Laufwerk der Welt gewesen, das wirklich spezifisch nur für Magnetfilme entwickelt worden war und das auch alle Eigenschaften hatte, die später im Prinzip alle Konkurrenten verwendet haben. Das Gegenteil hat nie einer beweisen können. Unser Gerät, die MTK1 – für Magnet-Ton-Kamera 1 –, wurde dann am 3. April 1950 in einer großen Show hier im Amerika-Haus in der Kleiststraße der staunenden Filmwelt vorgeführt. Herr Dr. Ulner hat das richtig groß inszeniert, mit weißem Tuch über dem Gerät während seines Vortrags und anschließender Demonstration unter Zuhilfenahme der 5. Sinfonie von Beethoven. Alle waren baff, staunten und waren sich sicher, dass gerade etwas wirklich Neues erfunden worden war. Aus diesem ersten Modell hat sich dann eine ganze Reihe von Magnetfilm-Laufwerken entwickelt. Wilhelm Albrecht ist dann allerdings relativ bald, am 22. Mai 1962 gestorben. Anfang 1960 ist die Firma Albrecht noch in eine GmbH umgewandelt worden und ich wurde gesamtvertretungsberechtigter Geschäftsführer dieser GmbH. Wir haben in der Zeit, in der ich dort tätig war, insgesamt rund 4.500 Magnetfilm-Laufwerke weltweit ausgeliefert.

Joachim Polzer: Bei der Vorstellung der MTK1 und dieser Entwicklung bestand die Notwendigkeit, dass auch perforiertes Magnetfilm-Material zur Verfügung stand. Also nur weil die Ufa jetzt ein Magnetfilmgerät haben wollte, hatte man ja noch kein Material, das man auch bespielen konnte.

Günter Kieß: Es hat sich dann alles parallel entwickelt, aber es wußte im Grunde einer nichts vom anderen. Deswegen war das dann im Detail doch ein wenig komplizierter, als es hinterher aussieht. Auch die Magnetbandfirmen, also BASF und AGFA, hatten natürlich bereits einen

Riecher davon bekommen, was die Amerikaner machten und haben erste Versuchs-Chargen von Magnetfilmen gefahren. Das war im 35-mm-Format. Und dies ist wiederum dem Dr. Ulner zu Ohren gekommen, worauf er sich Muster beschafft hatte. Damit waren dann die ersten Tests möglich. Dann kam allerdings noch das nächste Problem. Zu dieser Zeit existierte noch das berühmte Hochfrequenz-Patent 743 411 von Braunmühl und Weber, das im Besitz der AEG war. Die AEG war, als wir bei ihr wegen unserer in Konstruktion befindlichen MTK1 anfragten, überhaupt nicht daran interessiert, im Bereich des Magnetfilms tätig zu werden, hatte uns also bereitwillig die Lizenz angeboten. Das war auch alles schriftlich festgehalten worden. Als die Sache dann Ernst wurde, kam die AEG dann an und berichtete von „Problemen“. Sie hätten sich nun doch entschlossen, die Lizenz lieber an Siemens-Klangfilm zu geben. Daraus entwickelte sich natürlich dann das, was man gern „großes Theater“ nennt. Zu dieser Zeit war aber inzwischen Horst Redlich bei der Berliner Ufa gelandet. Redlich war vorher bei der Magnetophon-Abteilung der AEG in Berlin. Während der Berlin-Blockade sind ja viele Firmen aus Berlin geflüchtet, worunter die Stadt noch heute leidet. So wurde die Magnetophon-Abteilung der AEG nach Hamburg verlagert. Bei diesem Umzug hat man dann all die Leute entlassen, die man nicht mehr zu brauchen meinte. Ohne viel nachzudenken, hatte man dabei auch Horst Redlich entlassen, der in der Entwicklungsabteilung tätig war. Als die AEG schließlich in Hamburg ankam, ist den Oberen erst wirklich klar geworden, wen sie da alles entlassen hatten. Dann fingen sie an, zu Betteln und zu Flehen, er möge doch bitte zurück und nach Hamburg kommen. Redlich war dann sehr konsequent und sagte: Da ihr mich rausgeschmissen habt, komme ich nicht wieder zurück. Dr. Ulner suchte für die Ufa damals gerade einen Laborleiter und so kam Redlich zur Ufa, gerade zu der Zeit, als man wenig später in diesem Labor anfang, auch am Magnetton zu arbeiten. Redlich war in dem Konflikt zwischen der Firma von Wilhelm Albrecht und der AEG sehr pragmatisch und schlug durch seine Kontakte zur AEG vor, dass man das Laufwerk bei uns kaufen sollte und die Verstärkertechnik bei der AEG. Dazu war die AEG dann bereit, weil es ein direktes Geschäft versprach. Und diese Vereinbarung zwischen Ufa und AEG zog sich fort auch bei anderen Kunden, die von uns Laufwerke bezogen haben, dass auch dort die Verstärkeranlage von der AEG bezogen wurde. Mit der ganzen Patentsituation um das HF-Patent von Braunmühl und Weber ging es immer hin und her: Siemens versuchte uns schließlich mit aller Gewalt aus dem Geschäft rauszuboxen und kam dann mit einer sechsseitigen Liste von Patenten, über die sie angeblich auf unserem Gebiet verfügten und die möglicherweise durch uns verletzt werden würden. Ich habe mich dann dahinter geklemmt und nach und nach auseinander gefädelt, was in dieser Liste Schrott war und als überhaupt nicht relevant betrachtet werden konnte. Es blieben aber einige Sachen übrig, die zweifelhaft waren und die wir dann angefochten haben. Und wir konnten dann diese Ansprüche schließlich alle niederkämpfen. Außer dem Hochfrequenz-Patent blieb nichts mehr übrig. Wir haben dann gegen die AEG prozessiert wegen Verletzung der Lizenzvereinbarung, die wir mit denen geschlossen hatten. Es gab verschiedene Gerichtstermine. Zu Schluss hat das Gericht dann entschieden, dass der Vertrag der AEG mit Siemens zwar gültig wäre, aber Albrecht weiterhin alle Kunden beliefern dürfe, die vor diesem Urteilszeitpunkt Kunden bei Albrecht waren. Das waren praktisch alle

Berliner Betriebe, ein paar in Westdeutschland, die Bavaria in München und die AFIFA in Wiesbaden sowie noch einige weitere. Da das Ausland nicht unter das deutsche HF-Patent fiel, konnten wir ins Ausland ohne Patent-Beschränkung liefern. Schließlich fiel 1955 auch das HF-Patent. So konnten wir danach unsere eigenen Verstärker bauen und auch in Deutschland frei verkaufen.

Joachim Polzer: Das war doch eine ziemliche Erfolgsgeschichte, stand aber öfters auf Messers Schneide...

Günter Kieß: Oh, ja! – Siemens besaß damals etwa auch die Frechheit, noch während der Laufzeit des HF-Patentes eine Lizenzabgabe bei Magnetfilmaufnahmen in Höhe von 0,10 DM pro Meter berechnen zu wollen. Der Verband Filmtechnischer Betriebe hat dies mit Hilfe von mir und von Zeiss Ikon damals in Hamburg niederkämpfen können. So lernte ich im Dezember 1951 über Zeiss Ikon auch Heinz Thiele kennen. Wir blieben in Kontakt und trafen uns ab 1952 etwa alle halbe Jahre im Normungsausschuß.

Joachim Polzer: Siemens-Klangfilm baute dann auch eigene Magnetfilmgeräte?

Günter Kieß: Ja, aber mit einem falschen Ansatz. Siemens wollte natürlich nicht unser Gerät nachbauen. Das wesentliche Merkmal unserer Laufwerke war das Filtersystem mit zwei Schwungmassen und einem Pendelrollenfilter, mit der Anordnung der Magnetköpfe an dem frei gespannten Film. Dies geht zurück auf alte Patente von Petersen und Paulsen und all diesen Leuten. Das war damals patentfrei und hat sich auch als Standard durchgesetzt. Alle Konkurrenten sind letztendlich auf dieses System umgeschwenkt. Siemens hatte aber nur eine Schwungmasse und hat auf dieser einen Schwungmassenrolle die Köpfe laufen gehabt. Das war natürlich katastrophal, weil diese Köpfe so nicht den notwendigen Kopfkontakt erzielen konnten. Es gab viele Klagen über Aussetzer und sich abschleifende Köpfe. Nach einigen Jahren hat auch Siemens das wohl oder übel einsehen und aufgeben müssen. Sie schwenken dann auf unser Konzept um, waren aber als Großfirma zu unbeweglich, um all den Entwicklungen der Zeit zu folgen. Das wesentliche Problem bei Magnetfilm ist die Verkopplung der einzelnen Laufwerke, um einen Synchronlauf der Laufwerke untereinander und zum Bildfilm-Streifen zu erzielen. Wir hatten dies zu Anfang gelöst mit Haltemotoren. Siemens hatte für ihre „Magnetocord“-Maschinen da sein „Rotosyn“. Wir entwickelten dann wohl als erster ein Laufwerk mit einer elektronischen Laufwerkssteuerung, der mit einem winzigen Fotogeber an die Geräte angekoppelt werden konnte. Als wir dann 1969 mit der MB 41 auf der Kölner Photokina erschienen, da haben die Siemens-Leute aber Mund und Nase aufgesperrt! Die meinten, wir würden einen faulen Trick anwenden. Es hat sich dann aber sehr schnell durchgesetzt. Schließlich erkannte Siemens, dass ihre Magnetfilmprodukte nicht in die Linie des Siemens-Konzerns passen. Denn diese Art von Geräten sind für ein so großes Haus wie Siemens zu kompliziert, weil bei jeder Lieferung eigentlich eine flexible Anpassung an Kundenwünsche notwendig ist. Dabei ist man als kleineres Unternehmen einfach flexibler im Befriedigen von

Kundenwünschen. Wir haben auf jedes Kundenproblem reagiert und konnten Kundenprobleme meist innerhalb von Stunden lösen, während Siemens erst eine Riesenmaschine an Entwicklern, Konstrukteuren, Zeichnern, Fertigungs- und Wartungstechnikern in Gang setzen mußte.

Joachim Polzer: Hier gibt es eine Entsprechung zur Firma von Georg Neumann. Denn auch dort mußte man hochflexibel auf Kundenwünsche und Bedürfnisse des Marktes reagieren.

Günter Kieß: Ja. Bei uns lief es dann so, dass wir in späteren Jahren ein völlig neues Konzept entwickelt haben mit einem rein elektronischen Antrieb, computergesteuert mit einem echten Capstan-Antrieb. Einer unserer Konkurrenten in der Schweiz, Sondor, hat ein Laufwerk vertrieben, das sie auch als Capstan-angetrieben verkaufen. Das war allerdings ein Etikettenschwindel, weil dort der Magnetfilm nach wie vor mit einer Zahntrommel angetrieben wurde und einen Capstan lediglich dafür verwendete, um die Tonhöschwankungen zu reduzieren. Unsere Maschine, die MB 51, die wir im September 1980 auf der Photokina in Köln erstmals zeigten, hingegen war ein wirklicher Capstan-Antrieb, der durch nichts anderes als den Capstan getrieben wurde. Damit konnten wir dann synchrone Spulgeschwindigkeiten von bis zu 750 Bildern pro Sekunde im 16-mm-Format erzielen. Von diesem Modell sind in meiner Zeit rund 1.500 Stück verkauft worden, etwa an die BBC, an alle skandinavischen Anstalten, ein wenig nach Amerika, Australien, China usw. – Aber das Ende kam für mich dann 1991 zufälligerweise zu jenem Zeitpunkt, an dem ich sowieso aufhören wollte; da wurde ich 63 Jahre. Das war zu dem Zeitpunkt, als aus Japan die ersten Audio-Aufzeichnungs-Geräte auf der Basis von magnet-optischen Aufzeichnungsplatten kamen. Zum Beispiel baute AKAI so eine Kiste für 10.000 DM. Diese neuen MOD-Laufwerke waren allerdings recht problematisch bei der Synchronisierung zu anderen Geräten. Es ging recht und schlecht. Aber diese Kiste war im Vergleich zu unseren Magnetfilmgeräten so billig, dass recht bald alle Mischstudios damit anfangen, sich solche Dinger hinzustellen. Das hat natürlich sehr schnell eine Entwicklung in diese Richtung forciert, die die Firma Albrecht nicht mehr mitgemacht hat und nicht mitmachen konnte. Die Witwe von Wilhelm Albrecht, Helene Kunow, und deren Tochter, Margret Nilsson, verkauften als Gesellschafter die „Studiogeräte Albrecht“ im September 1984 an die „Berliner Elektro Beteiligungen“, ein Holding-Konzern unter der Leitung von Dr. Manfred Bernau. Mit dem Wissen von heute würde ich sagen, dass dies das typische Beispiel für eine „Heuschrecke“ wurde. In der unmittelbaren Zeit nach dem Verkauf waren sechs Unternehmen in dieser Gruppe. Das lief zunächst sehr schön. Da die nichts von unseren Dingen verstanden, ließen sie mich völlig in Ruhe arbeiten. Wir brachten gute Umsätze und Gewinne. Aber die Gruppe entwickelte sich dann immer weiter, expandierte schnell und hatte zuletzt einen Umsatz von rund 2 Milliarden DM. Diese Unternehmens-Gruppe ist dann aber wie eine Seifenblase in sich zusammengefallen. Das Problem für MWA Albrecht war, dass die Holding für ihr eigenes Wachstum und ihre weiteren Firmenakquisitionen alle Gewinne abgeschöpft hatte, so dass kein Etat mehr vorhanden war, aus dem heraus grundlegende Neuentwicklungen hätten vernünftig finanziert werden können. Damit war das Schicksal der MWA Albrecht dann besiegelt worden. Die Magnetfilmtechnik war am Sterben, ist heute praktisch nur noch für Archivzwecke und in Entwicklungsländern im Einsatz. Dann kamen



die Magnet-Optischen Platten, die durch die rasante Entwicklung der Magnet-Festplatten-Technik inzwischen auch schon wieder Geschichte sind. Natürlich darf man fragen, ob wir in dem Falle, wenn wir unsere Gewinne in die Entwicklung grundlegend neuer Technologien hätten stecken können, wirklich viel und erfolgreiches Zukunftsträchtiges dabei herausgekommen wäre. Denn die Speichertechnologien, die heute für Bewegtbild und Toninformationen verwendet werden, stammen aus der Massenfertigung von Peripheriegeräten für Microcomputer. Es hat sich nun gezeigt, dass teuer in Einzelstückzahlen oder Kleinserien produzierte Spezialgeräte dagegen keine Chance hatten. Heute kann jeder bessere Personal-Computer zehn Spuren ohne großen Aufwand synchron zu Bewegtbild mischen und man braucht dafür nicht 400.000 oder mehr Euro auszugeben. In unseren besten Zeiten war wir bei Albrecht etwa 60 Leute in der Firma. Im Laufe der Jahre mußten wir diesen Personalstamm durch die Marktlage und die Kostenstruktur immer weiter abbauen, ohne dass sich unsere Lieferkapazität reduzierte. Unsere Fertigung wurde stets rationalisiert und zum Schluß, als ich zum 30.06.1991 nach 43 Berufsjahren in der Firma ausschied, waren wir noch um die 30 Mitarbeiter. Und mit 30 Leuten kann man keine Festplatten herstellen und in der heutigen Miniatur-Schaltungstechnik können Sie keine Handbeschickungen von Leiterplatten mehr machen. Und für eine Bestücksmaschine benötigen Sie einen entsprechenden Massendurchsatz zur Auslastung im großindustriellen Maßstab. Und wir hatten pro Typ Leiterplatte einen Bedarf von rund 100 Stück im Jahr. Dafür kann man keine Bestückungsmaschine rentabel einsetzen.

Joachim Polzer: Die Zeit war also für diese Technologie vorbei?

Günter Kieß: Naja, es ging doch erstaunlich lange. Ich bin von Anfang an mit dieser Technik groß geworden und konnte mich mein ganzes Berufsleben, 43 Jahre lang, mit dieser Technik beschäftigen. Und das ist für solch' eine Technik eine erstaunlich lange Lebensdauer. Ich erlebte zuletzt, dass etwa Kunden mit einer 40 Jahre alten Maschine ankamen und dafür dann ein Ersatzteil brauchten. Das soll einer mit heute aktueller Technik in 40 Jahren mal versuchen! Es war also Mitte bis Ende der 80er-Jahre deutlich geworden, dass mit Magnetfilmtechnik alleine die Firma nicht mehr zu halten war. Die Absatzzahlen an Magnetfilmgeräten wurde immer weniger. Nach meinem Ausscheiden aus der Firma Albrecht gab es dann den Versuch, mit der Herstellung der Laser-Lichtton-Kamera LLK, die die Firma Optronik in Babelsberg konzipiert hatte, hier ein auffangendes Gegengewicht zu schaffen. Allerdings ist der Bedarf an Lichttonkameras, die man ja immer noch zu Herstellung von Lichtton-Negativen für die Kinofilmkopien benötigt, recht gering. Mit einem einzigen Gerät kann man fast den Bedarf an Lichtton-Negativen für ein ganzes Land abdecken. Dass man von diesem Gerät noch ein paar mehr verkaufte, liegt einfach daran, dass große Studios wie die Bavaria eben Wert darauf legen, eine eigene Lichttonkamera zu haben, um nicht von anderen abhängig zu sein. Und von der relativ kleinen Zahl von Lichttonkameras war der Betrieb in dieser Form nicht weiter zu betreiben. Nachdem Peter Stroetzel zum Herbst 1997 die Firma Albrecht von den Resten der Berliner Elektro Beteiligungen übernommen hatte, wird er sich schließlich entschlossen haben,

den Laden am 30.10.2002 in Insolvenz gehen zu lassen, weil es wirtschaftlich immer schwieriger wurde. Die Insolvenz war wirtschaftlich der einzig sinnvolle Weg.

Joachim Polzer: Ich erinnere mich noch an ein Treffen, als ich ihm im Herbst 2001 meine damals neueste Buchveröffentlichung „Aufstieg und Untergang des Tonfilms“ freudestrahlend in die Hand drückte. Das war wenige Monate vor der Insolvenz, konnte ich damals natürlich nicht ahnen. Um so interessanter, dass sich nach der Insolvenz dann die "MWA Nova" gründen konnte.

Günter Kieß: Das sind eben alles solche Zufälle in dieser Branche, mit den ganzen Kreuz- und Querverbindungen. Die TELTEC, die ich als Firma vorher auch nicht kannte – und mein Nachfolger wohl auch nicht –, hatte als Servicefirma für alle möglichen Filmbereiche bei Kunden auch Reparaturen an Albrecht-Geräten vorgenommen. Die TELTEC, damals mit Sitz am Salzufer 10 in Berlin, hörte dann von der Insolvenz und sie haben sich dann in Verbindung gesetzt, um zu hören, ob sie aus der Insolvenzmasse vielleicht die Ersatzteile aufkaufen könnten. Daraus ist dann eben ein wenig mehr geworden. Unser Software-Entwickler Jürgen Wallow, der den sagenhaften Antrieb der Capstan-getriebenen MB 51 bei Albrecht programmiert hatte, ist während der Insolvenz leider verstorben.

Joachim Polzer: Ich wollte in unserem Gespräch jetzt einmal zu dem "Berliner Netzwerk" kommen. Die Branche für professionelle Film- und Tongeräte war in Deutschland ein überschaubarer und funktionierender Markt. Es gab gerade in West-Berlin in der Nachkriegszeit Chancen für kleine Firmen, wie Neumann, Albrecht oder das Forschungslabor von Horst Redlich bei der Berliner Teldec. Zwischen den leitenden Köpfen entsprang ein kollegialer, manchmal auch freundschaftlicher Umgang. Man teilte Ideen und half sich mit seinem jeweiligen Fach-Können bei der Umsetzung und Realisierung von neuen Ansätzen.

Günter Kieß: Horst Redlich hatte als Technischer Leiter der Teldec wohl fast jede Woche eine neue Idee und war dazu natürlich auch in Kontakt mit Georg Neumann, mit dem wir zuvor nichts zu tun hatten. Redlich kannten wir noch aus der Zusammenarbeit mit der Ufa, 1950 in der Oberlandstraße; dort hatten wir sehr häufig Kontakt. Redlich ging nach seiner Zeit bei der Ufa zur Teldec Schallplattengesellschaft und kam dort in die Situation, dass die Teldec keine rillengesteuerte Platten schneiden konnte. Die Deutsche Grammophon hatte ja dieses Verfahren, Variable Micro Grade, konnte also ihren Rillenvorschub amplitudenabhängig steuern: Bei leisen Passagen mit geringer Amplitude konnte man Rillenvorschub einsparen. Dadurch konnte man die maximale Spielzeit pro Plattenseite erheblich erhöhen. Die Deutsche Grammophon war ein sehr gekapseltes Universum, so dass man von außen aus Berlin nicht so genau erfahren konnte, wer das eigentlich für die entwickelt hatte. Jedenfalls besaß die Deutsche Grammophon etwas und die Teldec hatte nichts. Schließlich ist Horst Redlich zu Georg Neumann gegangen und hat ihn gefragt, ob er nicht für die Schneidemaschinen von Teldec, die noch mit starrem Rillenschub funktionierten, etwas Ähnliches entwickeln könnte. An dieser Entwicklung war Georg Neumann aber nicht interessiert. Der meinte, es lohne den Aufwand

nicht, dafür etwas zu entwickeln. Redlich wußte aber, das er bei Wilhelm Albrecht immer ein offenes Ohr finden würde, und kam dann mit seiner Idee an. Und aus dieser Zusammenarbeit zwischen Horst Redlich und Wilhelm Albrecht ist im März 1955 dann der Vorschubantrieb VA 32 mit Steuerverstärker SV 32 für die amplitudenabhängige Rillenschubsteuerung zur Anwendung bei Neumann Schallplatten-Schneidergeräten entstanden. Das war ein ganz pfiffiges Gebilde mit zwei Motoren und einem Umschaltgetriebe. Ich habe dafür die Steuerung entwickelt, die den Rillenmotor dann passend zur Amplitude steuerte. Das hat sehr gut funktioniert. Es war damals noch alles in Röhrentechnik, denn die Umstellung von Röhren- auf Transistortechnik erfolgte bei Albrecht erst gegen April 1965. Mit unserer Entwicklung war die Teldec sehr zufrieden. Dann haben aber andere Plattenfirmen davon Wind bekommen und kamen erbost bei Georg Neumann an, warum sie so etwas von Neumann nicht bekommen können. Daraufhin ging Georg Neumann zu Wilhelm Albrecht und fragte an, ob Albrecht so etwas nicht auch für die Firma Neumann bauen könnte. Das hat schließlich einen ziemlichen Umfang angenommen. Wir haben im Laufe der Jahre, wenn ich mich recht erinnere, über 250 Vorschubantriebe geliefert. Damit kann man eine Menge Platten schneiden. Im Februar 1966 entwickelte ich dann den Vorschubantrieb VA 66 mit transistorisiertem Steuerverstärker SV 66 für die Neumann-Schneidanlagen. Der Unterschied war dann auch, dass die alten Vorschubantriebe an Stellen, die laut waren, dies eine Umdrehung vorher abtasteten und dadurch die Vorschubgeschwindigkeit der Rillen entsprechend erhöhten. Aber diese Erhöhung blieb dann die gesamte Umdrehung mehr oder minder erhalten. Ich entwickelte bei der zweiten Konstruktion eine Lösung, wo dies dann viertelumdrehungsweise gesteuert wurde. Damit wurde nochmals ein wenig Platz gespart. Dafür war natürlich ein ständiger Kontakt mit Günter Lützkendorf nötig, der für die Neumann-Seite als Kontaktpartner zuständig war. In diesem Dreieck saß natürlich auch Redlich drin, der immer mal wieder mit Ideen oder Wünschen kam.

Joachim Polzer: Günter Lützkendorf beschreibt das als kongeniale, freundschaftliche Zusammenarbeit.

Günter Kieß: Das war es auch. Jeder brauche den anderen: Redlich benötigte eine Maschine, die das konnte, was er wollte. Wir bei Albrecht waren zufrieden über eine Bereicherung unseres Produkt-Portfolios, um neben den Magnetfilmläufern auch noch etwas Anderes produzieren zu können. Und Neumann wollte für seine anderen Kunden auch den Stand der Technik liefern können, sonst wäre er mit seinen Schallplatten-Schneidmaschinen sehr schnell ins Hintertreffen gekommen.

Joachim Polzer: Wie lief das denn im Vertrieb? Wohin mußte man gehen, wenn man so ein Gerät nachrüsten wollte?

Günter Kieß: Die Firma Albrecht hatte eine feste Vereinbarung getroffen mit der Firma Neumann. Wir wollten uns auch gar nicht mit den ganzen Plattenkunden ärgern. Mit Spänen und Spanproblemen wollten wir nichts zu tun haben. Albrecht lieferte Neumann die

Vorschubeinheiten, Neumann konnte sie abnehmen und kontrollieren. Neumann übernahm den Vertrieb an die Endkunden. Es war also ein Sub-Lieferanten-Verhältnis. Für den Stereo-Schneidkopf, den Neumann dann entwickelte, habe ich eine Zusatzsteuerung entwickelt und Wilhelm Albrecht die entsprechende Mechanik dazu, um auch die Rillentiefe über ein gedämpftes Tauchspulsystem steuern zu können. Das mußte dann allerdings über ein Netzwerk mit der Seitensteuerung verkoppelt bzw. rückgekoppelt werden. Denn wenn der Stichel unten reinfuhr, mußte natürlich auch in der Seite Platz gemacht werden.

Joachim Polzer: Sie waren in Berlin also, was Antriebs-Steuerung bei Audiogeräten anging, der Fachmann auf diesem Gebiet.

Günter Kieß: Ja, wobei in späteren Jahren, also etwa bei der MB 51, ich nicht mehr selbst entwickelt habe, sondern ich konzipierte und erstellte Vorgaben. Denn man kann nicht alles alleine machen. Als es seit der Capstan-Entwicklung um Prozessor-Steuerung und Software ging, hatte dann der Herr Wallow das Heft in der Hand gehabt.

Joachim Polzer: Fanden Sie das eigentlich belastend oder nervig, wenn Redlich jede Woche mit einer neuen Idee ankam?

Günter Kieß: Naja, Redlich hatte seine frischen Ideen meistens bei Lützkendorf zuerst abgeladen. Das lief meist auch in der Schiene zwischen Teldec und Neumann. Wenn er etwas von uns haben wollte oder brauchte, kam er natürlich auch manchmal zu uns, gerade in der Zeit als die Vorschubsteuerung für Platten-Schneidmaschinen in der Entwicklung war.

Joachim Polzer: Horst Redlich hatte Ende der sechziger Jahre die Idee mit der mechanischen Bildplatte, als Verfeinerung der Schallplatten-Technik. Haben Sie dazu Erinnerungen?

Günter Kieß: Ja, aber keine so sehr konkreten mehr. Wie immer kam wohl Redlich auf die Idee, dass man so etwas doch machen können müßte. Es gab bei der Teldec-Bildplatte in der Entwicklung wohl eine Zwischenphase, in der man mit magnetbeschichteten Plattenoberflächen arbeitete und magnetische Feldschwankungen abtasten wollte, obwohl die Bild- und Toninformation in der Rille der TED-Bildplatte lag. Dafür war dann der entscheidende Partner der Wolfgang Bogen, der für Albrecht die Magnetköpfe baute. Der entwickelte und baute dann für diese magnetische Zwischen-Entwicklungsphase bei der Bildplattenentwicklung von Teldec die entsprechenden Magnetköpfe. Redlich hatte einen phantastischen Entwickler, Hans-Joachim Klemp, und es kann sein, dass sich Klemp in Zusammenarbeit mit Neumann um die Videoverstärker und Encoder gekümmert hat. Ich habe die ganze Bildplattenentwicklung im Wesentlichen nur in Gesprächen mitbekommen. Einmal, als ich bei Bogen im Hause war, hat er mir einen Bildplattenspieler auch einmal vorgeführt. Ich weiß allerdings nicht mehr, ob das ein Prototyp von Telefunken-Teldec oder von einer anderen Firma war. So kam ich nur über Wolfgang Bogen mit Bildplattenprojekten direkt in Berührung. Ich erinnere mich nicht mehr

genau, aber es kann auch sein, dass Bogen mit einem Bildplattenprojekt einer anderen Firma als Teldec betraut war, bei der die Audioinformation in der Rille lag und die Videoinformation über einen Magnetkopf auf den Stegen einer Schallplatte, die mit Eisenoxid überzogen war, magnetisch mit hoher Umdrehungsgeschwindigkeit aufgezeichnet und wieder abgetastet wurde. Das war allerdings, wie mir Bogen am Prototyp zeigte, äußerst problematisch mit den Dropouts. Dieses Projekt kam dann über einen wackeligen Laborzustand nie hinaus.

Joachim Polzer: Wo bekamen Sie eigentlich am Anfang Ihre Magnetköpfe her, bevor Wolfgang Bogen in die Produktion einstieg?

Günter Kieß: Bei unseren allerersten Magnetfilm-Geräten, der MTK1 und MTK2, bekamen wir die Magnetköpfe noch von einem Herrn Westpfahl. Das war auch ein ehemaliger Mitarbeiter der AEG Magnetophontechnik, den sie wegen ihres Umzugs nach Hamburg, wie bei Redlich auch, rausgeschmissen hatten. Westpfahl hatte von all den Sachen, die Ende der vierziger Jahre in der Schwedenstraße weggeschmissen wurden, noch einiges an Magnetblechen, Spulenkörpern und anderen Teilen gerettet. Er saß in der Nähe der Kaisereiche in Berlin und hat dann für uns aus diesem geretteten Fundus nach unseren Vorgaben Köpfe gebaut. Dies war natürlich nicht unendlich fortzusetzen, weil diese Kisten keine unendliche Größe hatten. Es entstand schließlich der Kontakt zu Wolfgang Bogen, der zu dieser Zeit noch in der Küche seiner Mutter in Lichterfelde Magnetköpfe gebaut hat. Seine Qualität, die er uns lieferte, war sehr ordentlich. So haben wir schließlich bei ihm unsere Magnetköpfe bezogen. Dies wuchs bei ihm langsam dann zu einer Größe, so dass daraus eine Firma wurde. Später baute er für alle möglichen Zwecke Magnetköpfe: Audio, Video, Chipkarten, Magnetstreifen-Lesegeräte, Militärtechnik etc. – An der Potsdamer Chaussee in Zehlendorf baute er schließlich ein Firmengebäude und zog mit seiner Fertigung dort ein, die auch dort weiter wuchs. Bei ihm stand eine teure Fertigungsanlage, was ja vom einstigen Ein-Mann-Betrieb in der Küche seiner Mutter doch eine Leistung darstellt. Er hat nur die Grenze nicht gesehen. Denn dann ist ihm wohl der Größenwahn etwas zu Kopfe gestiegen und er hat ein noch größeres Gebäude errichtet, ein Stück weiter in Richtung stadtauswärts, das heute noch steht und inzwischen einen Supermarkt und Arztpraxen beherbergt. Diese zweite Haus hieß sogar „Bogen-Haus“ mit einem großen Leuchtschild. Dabei hat er sich dann aber finanziell übernommen und mußte ausziehen. Schließlich hat der Insolvenzverwalter, Herr Dr. Becker, dann die Firma übernommen. Das war ein sehr kompetenter Mann und hat diese Firma sehr gut weiterentwickelt. Aber Dr. Becker ist vor einigen Jahren auch in Ruhestand getreten und seit dem ist auch mein Kontakt zu ihm abgebrochen. Wolfgang Bogen ist dann in eine völlig andere Richtung gegangen, als er aus seinem zweiten Haus raus mußte. Ich habe ihn dann noch ein- oder zweimal in der Stadt getroffen. Da erzählte er mir, dass er Wirtschaftsmodelle für die ganze Welt entwickelte. Er hatte sich also völlig von seinen früheren Ambitionen entfernt.

Joachim Polzer: Mit dieser Erfolgsgeschichte über einen längeren Zeitraum reiht sich auch Wolfgang Bogen in die Liste der erfolgreichen Berliner Unternehmen für Medientechnik ein, die

quasi aus dem Nichts der Westberliner Ruinenlandschaft entstanden. Wie lassen sich diese Erfolge erklären?

Günter Kieß: Es kam eben alles zusammen. Das Aluminium des Gehäuses der MTK1 stammte aus eingeschmolzenen Tragflügeln abgestürzter Militärflugzeuge, das wir auf Schrottplätzen einsammelten. Man mußte in der unmittelbaren Nachkriegszeit improvisieren können. Die beste Eignung hatten also Menschen, die sich flexibel auf die Verhältnisse einstellen konnten. Dazu kam, dass man sich seine Sache auch zutrauen mußte. Und es waren Menschen, die letztlich auch bescheiden waren. In jenen Zeiten hat keiner viel verdient. Man konnte keine großen Gehälter erwarten, sondern man arbeitete sich von unten langsam vor. Auch die Firma Neumann war, als wir den ersten Kontakt zu ihnen in der Mitte der 50er-Jahre aufnahmen, ein relativ kleiner Betrieb. Parallel zu uns hat sich auch die Firma Neumann entwickelt. Zum Schluß beschäftigte Neumann, vor der Übernahme durch Sennheiser, nach meinen Informationen wohl um die 260 Leute.

Joachim Polzer: Heute etwa eine neue Videokamera in der Küche der Mutter herzustellen, wird wohl schwierig werden...

Günter Kieß: Die Technologien, die man damals brauchte, um etwa die MTK1 herstellen zu können, waren in einem Handwerksbetrieb darstellbar. Wie wollen Sie in einem Handwerksbetrieb eine Videokamera herstellen? Das Glück war also, dass die damals benötigten Geräte noch in handwerklichen, manufakturhaften Größenordnungen herstellbar waren. Daraus konnte sich dann über einige Jahrzehnte organisches Wachstum einstellen. Und die Grundlage für dieses Wachstum war die Tatsache, dass im Käufer-Umfeld wirklicher Bedarf war. Statt dass man seine Kunden mit Werbung bombardieren musste, hörten sich die Kunden mit dringenden Bedürfnissen um, wer einem denn dieses und jenes Gerät überhaupt bauen oder liefern könnte. Wer kann mir etwas bauen? Wer kann mir etwas liefern? Das waren die Fragen unserer Kunden. So etwas ist für einen Start natürlich wunderbar. Es gab wirklichen Bedarf. Nach den Demontagen der Russen in West-Berlin benötigen die Fabriken im Wiederaufbau zunächst erst einmal auch wieder Maschinen, die man neu konstruieren und bauen mußte, was dem Maschinenbau einen wirklichen Schub gab.

Joachim Polzer: Zu diesem wirtschaftlichen Auftrieb in der Nachkriegszeit zählte sicherlich auch die Export-Optionen. Schließlich wurden wir nicht, wie heute im Konsumentenmarkt bei elektronischen Artikeln, zu einem Importland bei Mediengeräten, sondern – sie haben es am Anfang des Gespräches bereits erwähnt – Albrecht lieferte wesentliche Anteile seiner Geräte ins Ausland.

Günter Kieß: Das war im Wesentlichen dem Erfolg von Normierungsanstrengungen zu verdanken. Es war damals eine Zeit, in der Normen noch etwas galten. Ich war damals ab 1953 jahrzehntelang Mitarbeiter, später dann Vorsitzender, des entsprechenden Normenausschusses,

war auch der deutsche Delegierte bei der ISO. 1972 auf der ISO-Tagung in Williamsburg (USA) erreichte ich, dass sich alle Delegierten auf einen weltweiten Standard für Pegel und Frequenzgang bei der Aufzeichnung auf Magnetfilm einigen konnten. Man konnte also problemlos einen Magnetfilm, der beispielsweise bei der Bavaria in München aufgenommen wurde, in Los Angeles wieder abspielen. Wenn ich heute den Wirrwarr bei Aufzeichnungsverfahren im Video- und Audio-Bereich sehe – etwa die 36 Formatstandards beim Digitalen Fernsehen ATV in den USA – so ist das doch heute der helle Wahnsinn. Heute sind die Rundfunkanstalten dazu gezwungen, alle paar Jahre ihre vom Volumen stets zunehmenden Aufzeichnungsbestände auf neue Standards umzuspielen. Von Zwei-Zoll-Magnetband auf Ein-Zoll-Magnetband, auf proprietäre Sony-Formate, auf digitale Files, von denen man auch nicht weiß, wie lange der Medienträger hält. — Ich habe alle Einzelheiten, die beim Magnetfilm überhaupt relevant sind, einer Normung zugeführt und die hat sich wirklich auch durchgesetzt.

Joachim Polzer: Wie war denn das Konkurrenzverhältnis international?

Günter Kieß: Unser Hauptkonkurrent war zunächst Siemens-Klangfilm mit ihren „Magnetocord“-Geräten, bis wir sie dann vom Markt vertrieben haben. Der zweite Hauptkonkurrent war SONDOR in Zürich, der vom technischen Level und von der Reputation her ein wenig unter Albrecht lag, aber eben auch etwas preiswerter war. Dann gab es noch PERFECTONE in Biel, auch in der Schweiz. Ich hatte zu all den Firmeninhabern recht gute Kontakte gehabt. Perfectone hatte seine Klientel im Wesentlichen im französisch-sprachigen Bereich und im Ostblock. Der Vertriebsmann von Perfectone war Tscheche und hatte so seine Drähte überall hin. Ich erinnere mich noch an das „Theater“ um das tschechische Fernsehen, die dann zum Schluss doch bei uns gekauft haben. Ich bekam also Berichte zugesteckt, wie er mit ganzen Koffern voll Präsenten für die Technischen Direktionen und Abteilungsleiter dort anmarschiert kam. Das gleiche habe ich auch in Teheran erlebt. Auch dort erzählten mir Leute vor Ort den Hintergrund: Naja, in Teheran kommen ja auch jedes Jahr ein paar Renaults an. In entsprechenden Ländern war es wohl so, dass man dort sagen konnte: zuzüglich Entwicklungsland-Zuschlag kostet das Gerät doppelt so viel — und wenn Ihr Euch für unsere Geräte entscheidet, bekommt Ihr dann noch ein Auto privat dazu geschenkt. – In Amerika gab es dann noch die MAGNATECH, die aber im Wesentlichen auf ihren eigenen Markt und teilweise auf England beschränkt waren. Aber auch in England haben wir ziemlich früh Fuß gefasst. Zu den romanischen Ländern bekamen wir dagegen nur schwer Zugang. Dann gab es in Amerika eine unüberschaubare Anzahl von kleineren Firmen, wie MAGNAVOX und wie sie alle hießen. Aber das war alles so ein billiger Kleinkram, der hier in Europa überhaupt nicht zum Tragen kam. KEM aus Hamburg lieferte auch Magnetfilm-Geräte, die allerdings nur bei kleinen Betrieben zum Einsatz gekommen sind. Ein großes Studio hat kein KEM-Laufwerk gekauft. Steenbeck hatte ja auch einmal angefangen, Magnetfilmlaufwerke zu bauen; sie haben damit aber auch keinen großen Boden betreten.

Joachim Polzer: Wie war Ihr Standing in Los Angeles?

Günter Kieß: Gar nicht. Die Amerikaner hatten ihren Heim-Markt fest im Griff und ihn unter sich aufgeteilt. Es war ja auch von der ganzen Psychologie des Verkaufs her viel zu schwierig. Zu der damaligen Zeit in den 50er- und 60er-Jahren war der ganze Luftverkehr noch nicht so ausgebaut, wie heute. Es war also schwierig, einem Tonstudio in Los Angeles zu erklären, was wir machen würden, wenn sein Gerät ausfallen würde. Für einen eigenen Techniker war die Stückzahl nicht groß genug, als dass es jemanden interessiert hätte, das Service-Geschäft mit Ersatzteillager zu übernehmen. Als die Capstan-Generation da war, sind dann schon einige Maschinen auch nach Los Angeles verkauft worden. Beispielsweise hat Sean Connery, der ehemalige James-Bond-Darsteller, drei Maschinen für seinen Privatbedarf von uns gekauft.

Joachim Polzer: Ein gigantischer Markt wurde für die Firma Albrecht seit Mitte der 50er-Jahre das aufkommende Fernsehen...

Günter Kieß: Das war sicherlich so. Aber wir hatten mit den Rundfunkanstalten zu Anfang große Probleme, uns dort gegen Siemens durchzusetzen. Denn Siemens war mit ihren Niederlassungen natürlich überall präsent und hatten mit ihren anderen Elektroartikeln ständig in den neu im Aufbau befindlichen Rundfunkhäusern zu tun. Das Geschäft entwickelte sich erst peu-a-peu. Später konnten wir aber das ZDF komplett mit Magnetfilmläufern ausrüsten, aber viele Anstalten waren sehr lange Siemens-Anhänger, auch das ZDF zu Anfang. Zum Beispiel der Westdeutsche Rundfunk in Köln hat sich erst recht spät zu unseren Maschinen bekehrt. Anfangs erschwerte uns die Patentsituation auch den Vertrieb für München, Stuttgart und Baden-Baden und die anderen Fernsehstudios. Denn bis zum Ablauf des HF-Patentes konnten wir nur an die Firmen liefern, die wir bereits schon vorher beliefert hatten, was ja als Situation zeitlich noch vor dem eigentlichen Entstehen der Fernsehstudios lag. Als das HF-Patent endlich auslief, kamen dann allerdings die Aufträge reichlich. Das neue Sendezentrum des ZDF am Lerchenberg benötigte Maschinen für zwei Mischateliers mit ganzen Batterien von Laufwerken. Ich weiß noch, wie der Einkaufsdirektor vom ZDF, Herr Sölchow, uns in jenem Jahr dann am Nikolaustag ein Schreiben schickte, mit einem „Schönen Gruß vom Nikolaus“, anbei sei ein Auftrag über eine Million DM. Der nette Nikolausgruß hatte allerdings einen Haken: Es waren knallharte Bedingungen, die vom ZDF gesetzt wurden. Die hatten ein Pflichtenheft, das man „abenteuerlich“ nennen mußte. Zu jener Zeit kam gerade als neuester Modereg die „Elektromagnetische Verträglichkeit“ auf. Folglich gab es Richtlinien bezüglich der Nichteinstreuung von elektromagnetischer Strahlung in andere Geräte und umkehrt die Unempfindlichkeit gegenüber Einstreuung von anderen Geräten mit sehr umfangreichen Vorschriften. Wir sollten uns also verpflichten, diese wahnwitzigen Einzelheiten, die auch im Übrigen beim Einkauf eines Kaffeekochers mit der Notwendigkeit von Wasserschutz in der Küche beispielsweise benutzt wurden, alle einzuhalten. Dieses Pflichtenheft haben wir zunächst abgelehnt, was dann zu langwierigen Nachverhandlungen führte. Daraufhin gab es eine Einigung, dass wir die Maschinen ohne Einhaltung des umfangreichen Pflichtenheftes liefern können, dass wir uns aber dazu verpflichteten, dass wir, wenn andere ZDF-Maschinen unsere



Geräte stören würden oder wir andere ZDF-Geräte stören würden, entsprechend nachbessern müssten. Es kam dann aber nie dazu.

Joachim Polzer: Die 70er-Jahre waren aus dem ganzen, über drei Jahrzehnte erzielten, gesellschaftlichen Wohlstand mit der damit verbundenen Verwaltungs-Aufblähung als Arbeitsbeschaffungsmaßnahme die hohe Zeit der Verrechtlichung und des Anschwellens detaillierter Vorschriften, die einem kleineren Unternehmen in der technischen Produktion langsam angingen, das Leben und das Verkaufen schwer zu machen.

Günter Kieß: Ja, stimmt. Das ist dann immer verrückter geworden. Zu Zeiten der Drehstomantriebe waren unsere Laufwerke alle für 3 x 220 V ausgelegt, weil alle Studiobetriebe diese Spannung aus Sicherheitsgründen verwendeten, also nicht 3 x 380 V, sondern 3 x 220 V. Auch die Stadtnetze waren so ausgelegt. Das stand selbstverständlich auch in all unseren Prospekten, den technischen Spezifikationen und den Bedienungshandbüchern drin. Wir hatten dann aber einen Kunden, der sich eine einzige Maschine kaufte und der dann nach einem halben Jahr zurückkam und sagte, dass seine Maschine abgebrannt sei. Es stellte sich heraus, dass er unsere technischen Spezifikationen komplett ignoriert hatte und unser Gerät an 3 x 380 V angeschlossen hatte. Unser Gerät hat also ein halbes Jahr lang anstandlos seine ganzen Produktionen unter fast doppelt so hoher Betriebsspannung ausgehalten. Als dieser Kunde Regress-Ansprüche stellte, bekamen wir bei einem Gerichtsprozeß dann Recht, weil das Gericht sagte, dass, wenn der Kunde nicht in der Lage ist zu lesen, er auch keine Regress-Ansprüche stellen kann. Aber in der heutigen Zeit wäre ich mir wirklich nicht mehr sicher, ob wir auch heute noch bei so einem Fall Recht bekommen würden. Heute wäre wohl der Hersteller in der Pflicht, sein Gerät gar nicht mehr an eine andere Spannung anschließen zu können. Und wenn das Gerät dann trotzdem unter zu hoher Spannung betrieben werden würde, wäre es heute nach Vorschrift – scherzhaft gesagt – wohl besser, es würde gleich explodieren, statt ein halbes Jahr lang seinen Dienst zu tun. Denn nur so würde dem Nutzer ja sein Fehlverhalten gemäß Sicherheitsvorschrift deutlich und auf diese Weise könnten sich Verwaltungsfachleute erneut damit beschäftigen, was im Falle einer Explosion zu tun sei. Das ist so die Logik, nach der alles heute funktionieren soll.

Joachim Polzer: Mit ihrer über 40-jährigen Berufspraxis, und den nunmehr 15 Jahren des Rückblicks darauf, werden Sie sich sicherlich noch an die Anfänge erinnern, wo das Experimentieren und die Freude, überhaupt etwas zum Laufen zu bekommen, im Vordergrund stand, die doch in krassem Gegensatz zur heutigen Erfahrung stehen.

Günter Kieß: Es ging aber schon früher los, eigentlich schon mit den ersten größeren Lieferungen an Rundfunkanstalten, als diese Anstalten damit anfangen, Pflichtenhefte zu erstellen. Diesem Quatsch, alle technischen Geräte über einen Kamm zu scheren, habe ich dann mit Normungsanstrengungen entgegengewirkt. Meine Argumentation war dann immer: Liebe Freunde, es ist alles normungsrechtlich festgelegt. Unsere Geräte sind norm-entsprechend.

Darüber hinaus gibt es nichts mehr, was man in ein Pflichtenheft schreiben müßte. Das hat nachher auch gut funktioniert. Man hat in die Kaufverträge nur noch hereingenommen, welche Normblätter für die Maschinen relevant sind. Damit wirkte man auch dem Trend entgegen, dass man anfangen sollte, für jede Rundfunkanstalt einzeln Geräte zu modifizieren, weil die eine Anstalt nun 56 db Störabstand in ihrem Pflichtenheft voraussetzte und die andere dann 57 db, verbunden mit der Frage mit welcher Methode man diesen Unterschied bei der Abnahme messen können soll.

Joachim Polzer: Die Vertonung und Mischung von Videoproduktionen beim Fernsehen war bis zur Verkopplungsmöglichkeit mit Magnetfilmläufers stets hoch problematisch. Wie hat sich das entwickelt?

Günter Kieß: Wir hatten damals beim Tschechischen Fernsehen in Prag einen ersten Fuß drin, hatten denen auch schon ein paar Maschinen geliefert. Dann tauchten dort Fragen zur technischen Fortentwicklung auf, insbesondere der Wunsch, die Magnetfilmläufer auch mit Videomaschinen verkoppeln zu können. Dieser Wunsch entstand wohl aus Gesprächen von denen mit ihren anderen Lieferanten, Sondor und Perfectone, die aber auch nichts Entsprechendes parat hatten. Zu dieser Zeit, also nach 1969, hatten wir aber schon einen Zahntrommelantrieb mit elektronischer Steuerung, die sich bereits gut steuern ließ, aber natürlich noch nicht in der Weise, dass der Läufer in der Lage war, einem Videoband beim schnellen Umspulen unmittelbar synchron zu folgen. Daraufhin haben wir dann ein System entwickelt, die Cue-Spur eines Videobandes über einen Hall-Kopf abzutasten. Der Hall-Kopf, benannt nach Mr. Hall, wurde von Siemens hergestellt und war in der Lage, auch im Stillstand Informationen von Magnetbändern abzutasteten. Wir haben für diese Information einen Zwischenspeicher gebaut, in dem die Signale des Cue-Tracks verarbeitet und gespeichert wurden. Diese Daten steuerten dann ein Magnetfilmlaufwerk, welches mit der für es maximal zulässigen Geschwindigkeit bewegt wurde. Das war eine relativ aufwendige Entwicklung, eine Steuerungseinheit mit etlichen Karten für den 19-Zoll-Einschub. Es wurde also noch nicht mit Timecode gearbeitet, sondern lediglich mit Cue-Track-Informationen. Damit war man eben auch unabhängig von den unterschiedlichen Timecode-Systemen. Man hatte also einen Synchronpunkt, den man manuell etwa an einer gefilmten Klappe einstellte, und dann sorgte der Cue-Track dafür, dass die getrennte Magnetfilmspur um jenen Betrag zurück oder nach vorne gefahren wurde. Spulte man das Videoband bei einem Suchlauf zu weit zurück und gleich wieder vor, dann hat der Speicher diese Subtraktion unmittelbar durchgeführt, und die Steuerung hat, weil der Magnetfilmläufer noch gar nicht so weit war, den Magnetfilmläufers dann gleich auf den Endpunkt geführt, statt die bei einem Suchvorgang mehrfache vorgenommene Änderung der Umspulrichtung selbst mitvollziehen zu müssen. Das funktionierte in Prag dann ganz hervorragend und es wurden etliche Produktionen damit hergestellt. Später war der MB 51 dann voll Timecode-fähig.

Joachim Polzer: Magnetfilmläufer waren damals keine billige Angelegenheit, sondern wohl eher eine größere Investition. Ich erinnere mich noch an Preise für die Miete von Mischateliers, die damals bei 1.000 bis 5.000 DM pro Tag lagen. Neben der Abschreibung für das Mischpult und den Kosten für Personal dürften die Anschaffungspreise für die Batterien von Magnetfilmläufnern einen gewichtigen Anteil an den damals relativ hohen Mietpreise für Mischstudios gehabt haben.

Günter Kieß: 50.000 bis 80.000 DM kostete ein MB51 damals schon, je nach Ausstattung. Wenn man ein Mischatelier mit zehn Magnetfilmläufnern ausstatten wollte, war man mit knapp einer Million DM dabei.

Joachim Polzer: Hatten Sie immer so viele Geräte auf Lager, um schnell solche größeren Aufträge liefern zu können, oder konnten Sie entsprechend schnell bauen?

Günter Kieß: Wir konnten in der Fertigung relativ schnell bauen. Wir hatten zur Zeit der MB51 nicht mehr alles direkt bei uns im Hause gefertigt. Wir hatten zum Beispiel eine Firma, die uns die Grundgestelle, das Chassis, für die Maschinen baute – und Firmen, die uns Leiterplatten für das Laufwerk gefräst haben. Wir konnten natürlich alles selbst, aber nicht in den Stückzahlen, die wir etwa bei der MB51 benötigten. So haben wir manche Teilaufgabe dann außer Haus gegeben. Sich eine ganze Jahrproduktion ins Lager zu stellen, hätte eine zu große Kapitalbindung bedeutet.

Joachim Polzer: Was war das Teure an den Maschinen?

Günter Kieß: Arbeitskosten und Materialkosten hielt sich von den Kosten her etwa in der Waage. Für den MB51 benötigte man etwa zwei große und einen kleinen Permanent-Magnet-Motoren für den Capstan-Antrieb: Solche Motoren kosteten eine horrendes Geld. Für dringende Lieferfälle hatten wir natürlich immer zwei oder drei fertige Maschinen im Lager, aber eben keine großen Stückzahlen.

Joachim Polzer: Ihre zum Schluss 30 Mitarbeiter waren dann mit dem mechanischen Zusammenbau, der Fertigung und der Elektronik beschäftigt?

Günter Kieß: Ja, gerade in der mechanischen Fertigung steckten doch enorme Genauigkeiten drin. Etwa die Tonrollen der Schwungmassen hatten eine Rundlaufgenauigkeit von maximal fünf Mikrometer und liefen auf speziell hergestellten Kugellagern. Die Schwungmassen haben wir auch selbst aus Stangenmaterial geschnitten und gedreht.

Joachim Polzer: Wie groß schätzen Sie den Gesamtmarkt an jemals weltweit gebauten Magnetfilmläufnern ein?

Günter Kieß: Ich denke 15.000 Geräte dürften eine realistische Größe sein. Ich kann mir nicht vorstellen, dass es mehr als 20.000 Geräte waren, die weltweit hergestellt wurden. Es wurde in anderen Ländern auch sehr unterschiedlich in der Postproduktion gearbeitet. Ich erinnere mich noch an die erste Lieferung nach Teheran, damals noch Persien, als ein reicher Kinobesitzer die Idee hatte, dass er einen Aufnahmebandspieler für Magnetfilm verkoppeln wollte mit einem seiner Projektoren. Das war ein Riesenkino mit ca. 1.500 Plätzen. Dafür wollte er 6-Kanal-Filmkopien im 70-mm-Format einsetzen, um auf dem Effektkanal zusätzlich einen persischen Erzähler bei einer amerikanischen Kopie erklären zu lassen, was gerade passiert. In Teheran habe ich in einem Filmstudio, die Geräte von uns hatten, auch einmal eine Synchronisation erlebt. Das war so ein 25-qm-Raum mit Leinwand und Projektion, in dem 15 Leute standen und vor ihnen ein einziges Mikro. Statt mit einzelnen Takes und einzelnen Sprechereinsätzen zu arbeiten, wurde „on the fly“ im Ensemble im Film lauf einer ganzen Rolle synchronisiert. So konnte man mit einem einzigen Magnetfilmläufer auskommen, der auch zurücklaufen konnte, um bei einem Fehler neu ansetzen zu können, ohne die ganze Filmrolle neu einsprechen zu müssen.

Joachim Polzer: Wenn Sie heute zurückschauen, was kommt Ihnen an der Entwicklung, an der Sie teilhatten, bemerkenswert vor?

Günter Kieß: Erstaunlich für mich ist, dass es überhaupt eine Technik gab, die über 40 Jahre fest im Markt stand und sich überall als Standard durchgesetzt hatte und – in bescheidenem Rahmen – auch heute noch bei Archivarbeiten im Einsatz ist. Wir hatten beispielsweise auch Spezialmaschinen für geschrumpften Magnetfilm etwa fürs Bundesarchiv geliefert. Ich hatte auch ganz gut den Prof. Wilkening gekannt, den damaligen Chef der DEFA. Man hat mir dann später auch eingestanden, dass die DEFA unser Laufwerk, weil sie es nicht kaufen konnten und durften, einfach nachgebaut hat. So, wie ich es verstanden habe, sahen deren Magnetfilmlaufwerke im Prinzip so aus, wie die unsrigen am Anfang. Die DDR war daher ein kleiner Markt für uns. Die DEFA-Synchron in Johannesthal beispielsweise hatte sich durchgesetzt und unsere Laufwerke gekauft. Und auch das DDR-Fernsehen hatte später einige gekauft, wo es nicht anders ging, zum Beispiel zur Ankopplung an die Schnelllauf-Filmabtaster FTL60 von Bosch Fernseh im 16-mm-Format. Dieser Filmabtaster spulte so schnell, dass kein anderes Magnetfilmlaufwerk synchron mitkam. So haben sie dann auch einige MB51 von uns gekauft. Bei Besuchen in Adlershof stand man, aus West-Berlin kommend, natürlich ständig unter Aufsicht. Besuche bei dringenden Wartungsarbeiten konnten immer erst am folgenden Tag erledigt werden, so in der Art: „Nein, heute geht es ganz schlecht. Kommen Sie doch bitte morgen vorbei.“ Wenn ich dann am nächsten Tag in Adlershof ankam und durch das große Tor reingefahren bin bis auf so 10 Meter, ging die Schranke ohne Aussteigen sofort hoch. Als ich auf dem Hof mein Auto parkte und ausstieg, stand gleich jemand neben mir, der auch bis zu meiner Abfahrt ständig an meiner Seite blieb, bis hin zur Toilette. Man selbst kam sich dort richtig wichtig vor. Die Stasi hatte also große Angst, dass man dort ungeheure Geheimnisse erfahren und ausplaudern könnte. Trotzdem bin ich in Adlershof auch einmal in den streng geheimen und bewachten Trakt der „Aktuellen Kamera“ geraten, wo ein „Normalsterblicher“ normalerweise keinen Zugang hatte.

Wenn in der DDR Tagungen der Rundfunk- und Filmtechniker stattfanden, wurde ich oft auch eingeladen – und so entstanden auch viele gute Kontakte.

Joachim Polzer: Nehmen Sie heute noch Anteil an heutigen Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Medientechnik?

Günter Kieß: Ich bin seit 55 Jahren Mitglied der DKG/FKTG und interessiere mich nach wie vor für technische Neuentwicklungen im Mediensektor. Nur habe ich natürlich nicht mehr den direkten Bezug. Mir scheint das Thema auch immer mehr in die verschiedensten Richtungen zu zerfließen. Ich muß aber leider auch feststellen, dass viele jungen Leute gar kein Interesse mehr am Verständnis von Medien-Technik haben, kurioserweise je mehr sie mit neuer Medien-Technik umgehen. Wir haben uns beispielsweise in der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft immer bemüht, junge Leute und Studenten an die FKTG zu binden. Die Resonanz wurde leider immer weniger. Wir hatten stets das FKTG-Vortragsprogramm in der Berliner TU und in den Fachhochschulen ausgehangen. Es kam aber immer nie einer. Wenn ich im Gegensatz dazu etwa daran zurückdenke, wie voll damals die Räume mit jungen Leuten bei Vorträgen und Demonstrationen waren, als ich 1951 in die Deutsche Kinotechnische Gesellschaft eintrat. Es kam vor, dass wir im AudiMax der TU Veranstaltungen mit 1.000 Leuten hatten, etwa bei der Vorführung der Eidophor Großbild-Projektions-Technik durch Professor Gretener von der GRETAG aus der Schweiz.

Joachim Polzer: Damals, in den 50er- und 60er-Jahren war natürlich die filmbasierte Kinotechnologie und die analoge Fernsehtechnik noch eine junge Zukunftstechnik in der aktuellen Entwicklung. Es gab rund um den Universitätsbereich auch in Deutschland noch Firmen, die Medien- und Unterhaltungselektronik-Geräte herstellten. Für den künftigen beruflichen Weg war es in der Vergangenheit verständlicherweise wohl wichtig, hier auch durch persönliche Kontakte mit am Ball zu bleiben und sich ein Netzwerk von Gleichgesinnten aufzubauen. Dafür waren diese Vorträge ganz hervorragend geeignet. Heute gilt die analoge Fernseh- und Kino-Technik als Fall für's Museum.

Günter Kieß: Aber auch bei heutigen Vorträgen zu ganz aktuellen Themen wie Spezialfragen der digitalen Signalverarbeitung, Datenkompression, AV-Codecs, Verschlüsselung etc. kommen auch nicht viele Teilnehmer. Viele der FKTG-Vorträge finden ja in den Unternehmen bzw. in den Rundfunkhäusern statt. Selbst dort ist der Besuch von Mitarbeitern aus dem jeweiligen Unternehmen sehr mager. Beim SFB/RBB etwa bräuchte man nur von einer Etage in die andere zu kommen. Es besteht anscheinend kein großes Interesse mehr an weiterbildenden Themen. Gerade bei den Rundfunk- und Fernsehanstalten hat sich bei der Mitarbeiterschaft anscheinend so eine Beamtenmentalität eingerichtet, nach dem Motto: "Was ich wissen muss, dass wird man mir schon beibringen."

Joachim Polzer: Im Rundfunksektor hat die Outsource-Politik ihre Schneise gezogen. Während es früher das Diktat der Meßtechniker gab, was etwa noch gesendet werden konnte und was nicht, ruft man heute doch eher den IT-Wart in einer externen Drittfirma an. Zudem gibt es kaum noch Unternehmen in Deutschland, außer vielleicht im Software-Bereich, bei denen man mit einem persönlichen Vortrags-Netzwerk und dem Wissen aus den Vorträgen noch punkten kann. Zudem „zieht“ sich jeder individuell seine Informationen zu neuen technischen Entwicklungen aus dem Netz, wenn er sich beruflich dafür brennend interessiert – und die diskurshafte Vermittlung von neuen Sachthemen übernehmen Chat-Rooms und Internet-Foren.

Günter Kieß: Es hat sich auf dem Gebiet der Fort- und Weiterbildung im Medienbereich in den letzten Jahrzehnten sicherlich vieles verändert. Der große Vorteil war damals eben, dass man sich – auch wenn man beruflich nie etwas miteinander zu tun hatte – bei diesen Veranstaltungen persönlich kennenlernte und anschließend wußte, da gibts den, der weiß darüber Bescheid und dort gibts den anderen Spezialisten. Und im Falle eines Falles konnte man bei einem Sachproblem, bei dem man etwa in eine Sackgasse geraten war, schnell zum Telefon greifen und mit jemandem, den man aus der FKTG persönlich kannte, darüber reden. Diese persönlichen Netzwerke sind zum Aufbau von bemerkenswerten Entwicklungen absolut notwendig und ich bezweifle, dass sich das alles virtualisieren läßt. Andererseits läßt sich heute auch beobachten, dass viele Vortragsveranstaltungen und Tagungen inzwischen zu Groß-Events geworden sind, bei denen es weniger darum geht, jemanden kennenzulernen oder sich einem Sachproblem aus einem verwandten Gebiet zu nähern, als sich in seiner Position für sein Unternehmen zu präsentieren und zu vermarkten. Das Mittelfeld der fachspezifischen Kommunikation zur Anbahnung von substanziellen Neuentwicklungen scheint mir mehr und mehr verlustig gegangen zu sein. Und gerade bei der Bildplatten-Entwicklung um Horst Redlich bei der Teldec hatte sich das ja geradezu exemplarisch gezeigt, wie nur durch ein Netzwerk von persönlichen Kontakten und fachspezifisch arbeitenden Unternehmen im Verbund doch technisch wirklich Bemerkenswertes entstehen konnte. Im Silicon Valley südlich von San Francisco können Sie etwa in jeden beliebigen Waschsalon gehen, um dort eine Stunde lang mit beliebigen Besuchern die interessantesten technologischen Probleme zu wälzen.

Transkription erstellt am 09.02.2007

Autorkorrekturen eingearbeitet am 24. Februar 2007

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

**Appendix  
Volume 2**

Prague 2010

## Table of Content

### **Appendix Volume 2**

#### 2.1

- Timeline: Chronology of videodisk developments and related technologies  
1857 - 2010  
(Zeittafel der Bildplatten-Entwicklungen und verwandter Technologien, 1857 -2010)  
[in English language]

#### 2.2

- Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte (written 2005)  
(Memories on the TED videodisk system from a participant)  
by third-party author: Prof. Dr. Gerhard Dickopp,  
co-inventor of the TED videodisk system  
[in German language]

#### 2.3

- Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System (written 2009)  
(Description of the re-engineering efforts for developing a TED compatible videodisk player in Socialist East-Germany)  
by third-party author: Dr.-Ing. Georg Freiburger,  
former developer at ZRF Dresden  
[in German language]

#### 2.4

- Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken (written 2009)  
(Recommended guidelines for maintenance and today's re-use of TED videodisk players of model TP 1005 from Telefunken)  
by third-party author: Dr.-Ing. Gerhard Kuper,  
former AEG-Telefunken researcher & developer  
[in German language]

#### 2.5

- English original version of the Dissertation's methodology  
(Englische Originalfassung der Dissertations-Methodologie)

#### 2.6

- Bibliography and References  
(Literatur- und Quellenverzeichnis)



THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

Appendix

Volume 2

2.1 Chronology of videodisk developments  
and related technologies  
[in English Language]

Prague 2010

# Chronology

## of videodisk developments and related technologies

**1857**, March 25th                      audio recording

French inventor Édouard-Léon Scott de Martinville patented the "Phonoautograph" on March 25, 1857. The "Phonoautograph" could record sound to a visible medium, but had no installment to play back the sound after it was recorded.

**1877**                                      audio recording

Thomas Alva Edison announced his invention of the first phonograph, a device for recording and replaying sound, on November 21, 1877. He later demonstrated the "Phonograph" for the first time on November 29, 1877. A patent was issued on February 19, 1878. (US Patent number: 200,521).

**1889**                                      audio records

Emil Berliner started marketing 5 inch audio disc records in Europe under the Berliner Gramophone record label targeted mostly to toy companies. He is considered to be the father of industrial replication of audio records.

**1894**                                      audio records

Emil Berliner offered the first 7 inch disc records intended for a general audience under his corporated United States Gramophone Company, based in Washington D.C.

**1897**                                      audio records

Emil Berliner opened his United Kingdom branch in London which later became part of EMI.

**1898**                                      audio records

Emil Berliner started a German branch of his Gramophone Company in his home town Hannover to produce his disc records locally and named this branch Deutsche Grammophon. Deutsche Grammophon was headed by Emil's brother Joseph Berliner who set up the first mass production of audio records in Germany.

**1900**                                      audio records

Emil Berliner's Gramophone Company became Victor Talking Machine Company.

**1904**, January 13th                      audio recording

Eduard Schüller was born, later inventor of the magnetic "ring head" and father of the modern "magnetophone", the magnetic tape recorder, first introduced in 1935 at Berlin Radio Fair.

**1906**                                      electronics

Robert von Lieben patented an cathode ray relays in a vacuum tube as an electrical amplifying device targeted to telegraphy.

**1906**                                      electronics

Lee De Forest built first Triode but without amplifying effect. He called his Triode "spherical audion" (patented in 1907).

**1906**, December 25th                      radio

Reginald Fessenden used an Alexanderson alternator and rotary spark-gap transmitter to make the first radio audio broadcast, from Brant Rock, Massachusetts. Ships at sea might have heard a broadcast that included Fessenden playing "O Holy Night" on the violin and reading a passage from the Bible once they would have had a radio receiver – which seemed quite unlikely at the time.

**1908**                                      electronics

Lee De Forest found also amplifying effect with this Audion Triode but Robert von Lieben came first in 1906. De Forest's work targeted audio and radio amplification.

**1909**, April                                  radio

Charles David Herrold, an electronics instructor in San Jose, California constructed an early broadcasting station. It used spark gap technology, but modulated the carrier frequency with the human voice, and later music. The station "San Jose Calling" continued to eventually become today's KCBS in San Francisco.

**1913** electronics

International patent dispute on the invention of the amplifying vacuum tube solved in favour of Robert von Lieben. Until the arrival of the semiconductor transistor, the amplifying vacuum tube became the key component in electronics for about 50 years to come. Radio, talking movies, early television and early electronic computers would be impossible without the vacuum tube Triode.

**1914**, July 28th war

First World War began and not only interrupted evolving and upcoming civil communication technologies like radio.

**1918**, November 11th war

First World War ended

**1918**, November audio records

Patents for the manufacture of lateral-cut disc records expired, opening the field for a large number of companies to produce audio records on a platter, causing disc records to overtake audio cylinders in popularity in short time.

**1920**, December 22nd radio

First radio broadcast in Germany airing an orchestral concert via long-wave AM transmitter in Königs Wusterhausen (close to Berlin)

**1921**, December 25th TED

Horst Redlich was born, later the driving invention force for developing the TED-Bildplatte video disk for Telefunken, Teldec and Decca.

**1923**, October 29th radio

Official birth day of regular German radio broadcasting from VOX Haus in Berlin.

**1924**, January 1st radio

1,580 official radio licences registered in Germany.

**1925**, January 1st radio

Now 548,749 official radio licences registered in Germany.

**1926**, September 3rd radio

Berlin radio tower ("Funkturn") started its operation.

**1927**, September 7th television

Philo T. Farnsworth demonstrated electronic television for potential investors.

**1927**, October talking movies

"The Jazz Singer" ignites the "talking pictures" revolution leading to a complete conversion to sync-sound motion pictures within two years.

**1928** videodisk

John Logie Baird, the Scottish television pioneer developed "Phonovision" for recording and playback of a 30-line video signal based on a 78rpm mechanical audio record. While being about 30 - 40 years ahead of its time, this was the very first videodisk system that actually entered even a limited novelty market. With only 30 lines per frame, the highest frequency to record was low enough to be recorded on a standard 78rpm shellac audio record. The video signal could therefore be recorded as an audio signal on a standard audio record, hence the name "Phonovision". For playback there were no sync pulses in the video, as the link of the display to the disc was maintained mechanically. All Phonovision disc recordings used a Nipkow disc as a 'camera'. The aspect ratio was 7 : 3 equivalent to Baird's mechanical television system. "Phonovision" used a frame rate of 4 frames per second to record three frames per Phonovision disc revolution. Preservation and playback attempts of remaining Phonovision discs were undertaken in recent years by Don McLean ([www.tvdawn.com](http://www.tvdawn.com))

**1928** television

Television demonstrations started in Germany but with no sound until 1934. Picture generation utilized the Nipkow Disk.

**1929** audio records

RCA purchased Victor Talking Machine Company.

**1930** talking pictures

No more "silent movies". Transition to talking pictures completed.

**1931** audio records

British inventor and sound reproduction pioneer Alan Blumlein undertook first experiments with two component audio records, the bases for later developments for stereophonic audio reproduction on audio records in 1933.

**1931** television

"World Premiere of German Television" at Berlin Radio Fair (8. Große Deutsche Funkausstellung): German inventor Manfred von Ardenne demonstrated cathode ray tube as a tv screen device replacing Nipkow Disks for presentation. (resolution 48 lines at 25 fps)

**1931** television

Like Farnsworth, Vladimir Zworykin was also experimenting with the cathode ray tube to create and show images. In 1931 he and his team at RCA created their first successful electronic camera tube, named the "Iconoscope".

**1934, August** television

Philo T. Farnsworth gave the world's first public demonstration of an all-electronic television system at the Franklin Institute in Philadelphia. He used his Image Dissector Tube as a camera device.

**1935** audio recording

First fully functional magnetophone for audio recording on magnetic tape was demonstrated at Radio Fair (Funkausstellung) in Berlin utilizing Eduard Schüller's Ring-Head.

**1935, March 22** television

Start of regular electronic television broadcasting in Germany at 180 lines of resolution by using telecine transmission of intermediate film or using a Nipkow Disk for live broadcasts. No truly electronic television camera yet.

**1936, August** television

The Berlin Summer Olympic Games were televised to Berlin and Hamburg, using both fully electronic Iconoscope-based cameras and intermediate film cameras.

**1937, February** television

Television broadcasting service in Germany at 441 lines of resolution, interlaced tv signal, 25 fps.

**1937** audio records

Telefunken bought Deutsche Grammophon of Hannover.

**1939, September 1st** war

Second World War began and not only interrupted evolving and upcoming civil communication technologies like television.

**1941** audio records

Telefunken sold ownership of Deutsche Grammophon to Siemens & Halske.

**1941** computer

Konrad Zuse demonstrated the ZUSE Z3 computer based on electro-mechanical relays technology.

**1943** computer

With funds from IBM Howard H. Aiken manufactured the MARK1 computer based on electro-mechanical relays technology

**1945, May 8** war

Unconditional surrender and capitulation of Germany end Second World War in Europe.

**1945, July** network communication

Vannevar Bush's groundbreaking essay "As We May Think" was first published in The Atlantic Monthly magazine suggesting human augmentation by means of apparatus use. Bush named this apparatus "memex", as a morpheme of "memory extender". Bush described the memex apparatus as a device electronically linked to a library and to enable displaying books and films from the library and automatically follow cross-references from one work to another. This article inspired Douglas Engelbart, Theodor Nelson and many others to later invent hypertext, personal computers, the Internet, the World Wide Web, speech recognition, collective cooperation and online encyclopedias like Wikipedia. Bush's thoughts inspired generations of engineering artists to expand or augment human capabilities.

**1945, August 6th** war

First Atomic Bomb destroys Hiroshima.

**1945** computer

Presper Eckert and John W. Mauchly manufactured the ENIAC computer, the first true electronic computer based on vacuum tube technology.

**1945, September 2nd** war

Capitulation and unconditional surrender of Japan ends Second World War.

**1945, November** network communication

LIFE magazine echoed Vannevar Bush's essay "As We May Think" in an article presenting illustrations and artist impressions of the proposed memex desk and automatic typewriter.

**1946** audio recording

Magnetic tape technology brought to the U.S. from defeated Germany by Jack Mullin after 11 years of undiscovered development and existence of the technology. With help of AMPEX and Bing Crosby Enterprises the magnetic tape recorder took America by storm.

**1946, June 7th** television

The BBC resumes television service from Alexandra palace.

**1947** TED

Horst Redlich, one of the later inventors of the TED-Bildplatte videodisk from Telefunken, Teldec and Decca started his post-war career as a R&D engineer at AEG labs in Berlin for magnetic tape studio recorders.

**1947, December 23rd** electronics

John Bardeen and Walter Brattain introduce the Transistor at AT&T's Bell Labs as "the major invention of the century", based also on the work of William Shockley.

**1950** audio records

TELDEC Telefunken-Decca Schallplatten GmbH founded. Telefunken folded its own record company into this close joint-venture with British Decca. Teldec took a quick successful start with the possibility to bring already finished productions from Decca's Swiss subsidiary to the German market with Albums from artists like Hans Albers, Vico Torriani and Lys Assia. Teldec soon made it to become the German record label No. 2 after Deutscher Grammophon.

**1951** computer

Eckert and Mauchly continue their work from ENIAC with introduction of commercial UNIVAC computers, true data input and output devices, data storage on magnetic tape

**1951** audio records

Teldec established the Decca label in German as a second brand.

**1951** laser

Charles Townes and his team built the first operational, experimental MASER at Columbia University. (MASER stands for Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

**1951** computer

Alan Shugart joins IBM as a field engineer after finishing college. Later Shugart will become the preeminent expert at IBM for data storage on disk drive devices. After leaving IBM in 1969 he will become a driving force for new disc storage developments at Memorex, Seagate and other of his own ventures.

**1951** TED

After introducing magnetic sound technology in film production at Ufa film studios in Berlin-Tempelhof, Horst Redlich left Ufa film productions and became chief R&D engineer at Teldec, a joint venture between Telefunken and British Decca Records of London.

**1952** computer

U.S. Presidential election showed evidence of the new computer age by early and correct predictions from a UNIVAC computer while announcing a victory of Eisenhower against other "too close to call" predictions.

**1952, December 25th** television

West-Germany resumed regular television broadcasting service to 300 tv sets. East-Germany launched tv service on December 21st broadcasting to 60 tv sets. USA counted 15 million tv users, UK 1.2 million, and France 11,000.

**1953** audio records

Research started in Western countries for development of stereophonic audio records: British Decca Records favoured embedded FM-modulation while Berlin Teldec labs were involved in research for component recording by two discrete channels.

**1952** video recorders

BBC started development of VERA (Vision Electronic Recording Apparatus) as an early linear videotape format.

**1955** audio records

Teldec produced first stereophonic audio records in Europe.

**1955** computer

Shockley Semiconductors started mass manufacturing of transistors

**1955** television

West-Germany reached mark of 100,000 tv sets as installed bases.

**1956** audio tape

Prerecorded stereophonic audio tapes on sale in the USA.

**1956** computer

IBM's RAMAC (for Random Access Method of Accounting and Control) was the first tabulator machine with a magnetic hard disk drive, which was extraordinary technology of the times. Each of its twentyfive 24" diameter platters held 100,000 characters (they were not bytes at the time) totaling to five million characters data storage capacity.

**1956, April 14th** video recorders

First modern video recorder: AMPEX VRX-1000 set off a storm when it was demonstrated at the National Association of Radio and Television Broadcasters Convention. AMPEX took the lead in professional broadcast video recording. RCA soon followed with compatible Quadruplex broadcast equipment. Quadruplex 2-inch video tape recorders dominated the professional tv broadcasting field for about 20 years and by 1986 were partly still in use.

**1957** computer

Harlean Anderson and Kenneth Olsen founded the Digital Equipment Corporation (DEC). DEC later became an early pioneer of minicomputers versus huge mainframe computer equipment.

**1957** television

West-Germany reached the milestone of 1 million tv sets.

**1958** computer

Jack Kilby invented the Integrated Circuit (IC)

**1958** LaserDisc

David Paul Gregg described his invention of a optical transparent videodisc for use of full video signal reproduction as a plastic replica to be read optically without needle or contact instrument. David Paul Gregg coined the term „videodisk“ (sic!). Later he joined forces with 3M/SRI to work on the development of his videodisc technology.

**1958, November** audio records

First stereophonic vinyl records and stereophonic record players reached the West German market for Christmas season.

**1959** computer

IBM introduced commercially the first hard disk storage system RAMAC and initially rented the system for \$750 per month. The drives required an air compressor for smooth operation, which rented for an additional USD 150 per month.

**1959** television

2 million tv sets in use in West-Germany

**1960, July** Laser

First working Laser developed by Theodore Maiman at the Hughes Research Laboratories in California. (Laser stands for Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

**1960** television

4 million tv sets sold and licensed in West-Germany

- 1961**, spring LaserDisc  
3M company engineers were searching for ways to develop an inexpensive home video system based on a photographic plate. David Paul Gregg turned to 3M Mincom in his efforts to build his videodisk system. Gregg patents his invention. 3M involved Stanford Research Institute (SRI) in this project.
- 1961** LaserDisc  
PolyGram of Hannover (Germany), a 50/50 record labels and replication subsidiary of Philips and Siemens, started experiments in the videodisk field utilizing thermoplast recording techniques.
- 1961** television  
100 million tv sets in 26 countries made television the preeminent mass medium for the second half of the century.
- 1962**, January 16th videodisk  
Siemens & Halske research labs in Germany published specifications of a magnetic videodisk system on a thin and flexible foil for Television signal recording and playback, basically a first floppy disc used to record analog video rather than digital computer data
- 1962**, October LaserDisc  
First images recorded and played back from 3M/SRI optical videodisk (without sound) using high-pressure short-arc mercury and xenon lamps on photographic plate. Very slow recording speed, no real-time recording, transparent discs.
- 1962** audio records  
Philips' and Siemens' audio record labels were merged as subsidiaries to Gramophon-Philips-Group which later became PolyGram.
- 1962**, October television  
German public television association ARD decided to establish color television laboratories at stations WDR (Cologne) and NDR (Hamburg).
- 1962**, November television  
First research and equipment acquisition visit of German color television lab researchers to the US.
- 1963**, May 13th television  
WDR started technical set-up of color television lab. First color signals ready after five weeks based on NTSC equipment (camera and video tape recorder from RCA).
- 1963** LaserDisc  
First demonstrations of 3M/SRI transparent videodisks on photographic plate silver halide discs utilizing electronic beam videodisk recording. Evolving issues of plastic coatings for videodisks and issues of videodisk replication still unsolved.
- 1963**, September radio  
Start of regular stereo FM radio broadcasting in Berlin and West-Germany on one single FM frequency at Berlin National Radio Fair.
- 1963**, November television  
German PBS tv station WDR transmitted first video test signals stills both in NTSC and PAL after first PAL coder arrived from labs of Prof. Bruch.
- 1964** LaserDisc  
15 min Television recordings on 3M/SRI transparent videodisk utilizing electronic beam videodisk recording on silver halide photographic plate. Portable videodisk recorder were available.
- 1964** Laser  
For their work with masers and lasers Townes, Basov and Prokhorov were awarded the Nobel Prize for Physics.
- 1964** LaserDisc  
PolyGram of Hannover (Germany), a 50/50 record replication subsidiary of Philips and Siemens, ceased experiments with videodisks utilizing thermoplast recording techniques.
- 1964**, July audio records  
Horst Redlich of Teldec Berlin introduced a new method to raise the load capability of stereo cutters for audio records mastercuts.

**1964** SelectaVision

RCA began to explore videodiscs and modern av recording and playback technology for prerecorded home use and intended to distribute movies on them. RCA had formally started their videodisc project in 1964, when a four man work group assembled to determine a strategy in order to achieve video recordings on a high density version of a phonograph record.

**1964**, August LaserDisc

David Paul Gregg and Keith Johnson moving away from 3M/Minicom and Winston Research formed Gauss ElectroPhysics Inc. together with private investor Tim Scott and Bill Cara as Vice President. Gauss ElectroPhysics was founded for manufacturing high-speed audio replication equipment for magnetic tape. Gregg also intended to develop his concept of an optical videodisk as part of Gauss ElectroPhysics' business plan.

**1965**, February audio records

Horst Redlich of Teldec Berlin introduced "Tracing Simulator" technology by using an analogue audio processor to minimize distortions during mastering when cutting lathes of stereo audio records.

**1965**, July 8th videodisk

In the US, magnetic disc recording of broadcast video was first tested in a CBS football broadcast. Because of the extreme storage requirements this was only used for brief bursts to demonstrate slow motion, stop motion, and instant replay. Ampex introduced the commercial HS-100 instant replay deck in 1967. This unit was essentially a hard disk used to record analog video rather than digital computer data.

**1966** TED

Research teams of Teldec records and Telefunken started work in Berlin to innovate a mechanical videodisk system, which in June 1970 (after Bairds British experiments in the late 1920s and 1930s) was announced and demonstrated as the very first postwar videodisk system. Later – finally in 1975 – it was introduced to the German market as TED or TeD Bildplatte (Television Disc).

**1966**, February 7th television

German Public Television station WDR demonstrated PAL color television for the press and media at their Cologne-Ehrenfeld Television studios.

**1966**, March television

Attempts made at CCIR television conference in Oslo failed to introduce one common color television system to Europe.

**1966**, April 8th television

First Eurovision live program exchange test conducted in color with three different color television standards (PAL, SECAM, NTSC) to demonstrate interchange-ability of color television standards.

**appr. 1966 - 1968** TED

Horst Redlich, technical director of Teldec records in Berlin, and Günter Lützkendorf, CEO from Georg Neumann KG microphone and stylus/cutting machine factory in Berlin, were going on a ski holiday together with their families. While skiing and joking together they discovered their ability to scan very small information parts with the ski boards through their bodies like being a flat stylus under pressure surfacing a record: „Now we are the stylus!“ – After this special holiday experience Horst Redlich and his research team of Teldec at Finckensteinallee in Berlin-Steglitz started immediately to work on micro groovement lathes to increase the information depth of regular records dramatically. This very special ski holiday discovery lead five years later to the invention of a mechanical videodisk system from Telefunken and Teldec under the brand TED.

**1967** LaserDisc

NV Philips purchased high-speed duplication machines from Gauss ElectroPhysics Inc. to help enhance their audio CompactCassette technology. Motivated to found a partnership with NV Philips, David Paul Gregg made a complete technical disclosure of his videodisk system to Jan L. Omes of Philips in hopes of obtaining funding for development of a consumer videodisk. Basically Jan L. Omes experienced Gregg's videodisc inventions in full operation.



**1967** computer

IBM assigned a new research and development task to their San Jose (California) storage development center: to develop a simple and inexpensive system for storing data, which later became the 8-inch floppy disk (first read-only model IBM 34FD introduced as standard part of IBM 270 computer systems in 1969).

**1967**, May 2nd TED

Dr. Gerhard Dickopp arrived from Aachen University at Telefunken research labs Berlin for joining the research and development group focused on the development of the Telefunken/Teldec videodisk. This was his first job assignment. His initial research focused on magnetic signal retrieval from a mechanically replicated videodisk coated with a magnetic layer.

**1967**, August 25th television

German vice chancellor, secretary of state and former mayor of West-Berlin Willy Brandt pushed the red button at the 25th German Consumer Electronics Fair in West-Berlin to start PAL color television in Germany. This was the official launch of public color television broadcasting in the PAL color system standard, which became one of the three technical world standards of color television (beside NTSC and SECAM). West-Germany was the third country in the world to introduce color television for regular television programming after the USA and Japan.

**1968** computer

INTEL corporation founded by Robert Noyce and Gordon E. Moore

**1968**, February LaserDisc

MCA acquired 60 percent controlling interest in Gauss ElectroPhysics Inc. with a capital investment of 300,000 USD.

**1968**, March 11th LaserDisc

David Paul Gregg disclosed his videodisc concept in his paper "Technical Aspects Of The Consumer Videodisc Industry" to MCA. Kent D. Broadbent made recommendations to MCA intended for further development and decision making process of future videodisc systems. All parties at Gauss and MCA were unaware of the previous "concept transfer" to Philips' research labs in Eindhoven.

**1968**, June 6th LaserDisc

David Paul Gregg filed US patent 4,893,297 describing optical videodisks in terms to be recognized in products used today.

**1968**, December 9th computer

At the annual Fall Joint Computer Conference in San Francisco Douglas Engelbart presented his vision of human augmentation by computerized means in a milestone event. Engelbart's "onLine System" was shown publicly for the first time and this is still considered to remain the most remarkable computer-technology demonstration of all time. This was "the mother of all computer demos". His demo was screened on a giant screen by means of an Eidophor video projector and utilizing microwave telecasting connection plus modem phone line connections to his remote computer lab. Highlights of presentation were live presentations of the "computer mouse" as a pointing device for cursors, skills of networked collaboration, groupware applications with electronic messaging, and new interaction devices like a harpsicord keyboard. This demo had a breathtaking effect and deep impact on all things to come out of the Silicon Valley for more than 30 years.

**1969** computer

INTEL started development of first microchip, the 4004, on assignment of Japan Busicom calculators.

**1969** LaserDisc

Philips' Research Laboratories initiated three parallel projects to explore and develop optical laser discs recording techniques for video, audio and data. Being consumer oriented, Philips was attempting to develop a new system that would further promote sales of its television systems. Philips changed Gregg's idea of a transparent videodisc to one working in reflective mode.

**1969** u-matic

SONY announced a new 3/4-inch video system for home use, with 90 minutes playtime maximum per cassette. The machine called „Color Videoplayer“ was the predecessor of u-matic, which was announced in October 1971 and introduced in 1972 for NTSC also on 3/4-inch tape but with increased tape speed for 60 min. playtime maximum.

**1969** LaserDisc

David Paul Gregg Keith Johnson and filed another patent for his invention of a optical transparent videodisc for use of full video signal reproduction as a plastic replica to be read optically without needle or contact instrument. (U.S. patent 3,430,966)

**1969** computer

After 18 years Alan Shugart resigned at IBM where he had become the Direct Access Storage Product Manager, being responsible at IBM for disk storage products. Later, at Memorex and Shugart Associates, he will bring the 8-inch and 5,25-inch floppy disc drives to market and will also become founder of Seagate corporation, a leading hard disc drive manufacturer. In 1969, when leaving IBM for Memorex, he took several hundred IBM engineers with him to start-up a storage product line at Memorex.

**1969** computer

IBM introduced its first 8-inch floppy disk format as a read-only device for storing microcode for its IBM 370 computer systems (model IBM 23FD) Wikipedia.org: "The 370s were the first IBM machines to use semiconductor memory, and whenever the power was turned off the microcode had to be reloaded ('magnetic core' memory, used in the 370s' predecessors, the System/360 line, did not lose its contents when powered down). Normally this task would be left to various tape drives which almost all 370 systems included, but tapes were large and slow. IBM wanted something faster and more purpose-built that could also be used to send out updates to customers for \$5."

**1969**, July 21st space exploration

Apollo 11 – Men walk on Moon for the first time in a world wide live television event

**1969**, September 30th SelectaVision

Initially called „HoloTape“, RCA announced SelectaVision as a laser based reproduction system of motion picture holograms from a replicated plastic tape/plastic film sandwich. For the first time lasers were being considered for appliance in home entertainment equipment. No sound reproduction system yet. HoloTape-SelectaVision was in development until June 1972. The brand SelectaVision as also used in 1972/1973 for the MagTape video cassette system of RCA. In 1975 RCA's SelectaVision became a „regular“ CED videodisc format on rigid discs thus avoiding advanced laser technology for home use at all. RCA's first SelectaVision system on holographic plastic tape seemed like an attempt to compete with the microfilm-based EVR system for electronic reproduction on Television screens from CBS.

**1969**, October 29th computer

Birth date of the Internet, first two computers „talking“ to each other over IMP (Interface Message Processor).

**1970**, April 28th VCR

Philips announced „VCR“ cassette magnetic tape video recording system

**1970**, June 22nd VCR

Philips gave the first public demonstration to invited journalists of a working prototype of its video cassette recorder system called „VCR“, using half-inch tape coaxially mounted in a cassette, maximum playtime 60 min.

**1970**, June 24th TED

„World Premiere of the Videodisk“ – German AEG-Telefunken and Teldec (a joint venture between AEG-Telefunken and Britain's DECCA) demonstrated their mechanical „Bildplatte“ (later branded as TED or TeD-Bildplatte) at the Telefunken Building in West-Berlin (Ernst-Reuter-Platz). The demo was in black-and-white with sound, maximum playtime was 5 min. The TED premiere happened exactly two days after the premiere of VCR by Philips in Hamburg and one day after first press reports surfaced. Some said later this might have been a bad omen in the competition process between disk and tape. World press was invited while TED was considered to be (after Baird's experiments in UK from the late 1920s) the first working videodisks system around intended for a broad consumer market introduction of pre-recorded cinematic content. AEG-Telefunken and Teldec at the time seemed not to be aware of the fact that RCA in the US had also an actively developing videodisk research group -- as a board member of Telefunken had leaked the fact that Telefunken was indeed working on a mechanical videodisc system. Although competition was not allowed to attend the premiere show of TED, RCA's head of reseach was allowed entry because of his personal connections to Horst Redlich. Later a cooperation between RCA and Telefunken-Teldec was pending for evaluating a possible cooperation in regards of compability options to read-out RCA's CED discs mechanically.

**1970**, June 25-26th TED

Two day audiovisual symposium at Axel Springer Verlag AG in Berlin, started one day after TED premiere and three days after VCR prototype presentation. Production company Ullstein AV, a subsidiary of Axel Springer Verlag AG, invited 11 hardware manufacturers to give presentations and demos of their film, video cassette and videodisk systems. Ullstein AV head Heinz Thiele surprised with announcement to immediately start producing regular medical training av programs on film utilizing the Bell & Howell Super-8 projector cartridge for rental distribution. The project should have been funded by commercials from the drug industry.

**1970** SelectaVision

RCA's videodisc research group was able to record first monochrome still images on an electro-mechanically mastered record. Recording takes 200 times realtime while TED administered motion picture recording and playback already with a mastering time ratio of 25 times real time at the speed of one film frame per second.

**1970**, August TED

Decca invited for the London premiere of TED videodisk of Telefunken/Teldec/Decca.

**1970**, October 12th TED

G.M. Nathan of Decca spoke on TED videodisk of Telefunken/Teldec/Decca during autumn meeting of AES (Audio Engineering Society) at the "New Yorker" hotel in Manhattan, NYC. All four official German inventors of TED attended this AES meeting. No demo at AES due to US premiere announced a week later at "The Pierre" hotel.

**1970**, October 19th - 21th TED

London Records Inc., a subsidiary of Decca, invited for the US premiere of TED videodisk of Telefunken/Teldec/Decca at "The Pierre" hotel in Manhattan, NYC. 900 journalists attended. PAL version demo.

**1970**, November 2nd TED

TED videodisk demonstration at Telefunken Building in Berlin for Axel Springer publishing group: Axel Springer, Peter Tamm, Peter Boenisch and other top leaders of the Springer publishing group attended this demo in person.

**1970**, November 25th TED

TED videodisk demonstration at AEG-Telefunken corporation headquarters in Frankfurt for Bertelsmann publishing group. Reinhard Mohn and other CEOs of subsidiaries attended the demo hosted by AEG-Telefunken president Dr. Hans Groebe and chairman of Decca and Teldec Maurice A. Rosengarten.

**1971**, August/September VCR/TED

First International Consumer Electronics Fair of West-Berlin (Internationale Funkausstellung Berlin, IFA) took place from August 27th until September 5th. Public appearance of videocassette recorders in Philips' „VCR“ standard from several manufactures: Blaupunkt, Loewe Opta, Grundig and Philips. Basic technology of all OEMs came from Philips VCR manufacturing plant in Vienna (Austria). Also at IFA: presentation of the mechanical TED videodisk from Telefunken and Teldec for the first time in PAL color, maximum playtime still 5 min. IFA 1971, the first one to be held in West-Berlin, was the first public trade show to compare several different media of the emerging audiovisual age: video cassette recorder, open reel video recorders, videodisks, film cassette systems.

**1971**, October u-matic

SONY, JVC and Matsushita announced 3/4-inch u-matic cassette format for NTSC color video recording, an immediate success, blowing away any plans to launch the film-based EVR electronic home playback system from CBS.

**1971** SelectaVision

The first electron beam mastered RCA videodisks capable of displaying color still images were made. In 1971 RCA's VideoDisc system adopted the SelectaVision name from HoloTape. Until then the RCA's videodisc project was called Discpix. RCA continued to focus on capacitance CED videodisc technology to avoid the fragility of mechanical discs.

**1971** SelectaVision

RCA partnered with Bell & Howell to start development of a consumer video tape cassette recorder called MagTape SelectaVision -- as RCA had noticed that their development of the „HoloTape“ system would take longer than expected. Bell & Howell to produce MagTape's system scanner and tape transport mechanism.

**1972**, February u-matic

Market launch of u-matic from SONY in the USA in NTSC, selling immediately 15,000 units in the first weeks.

**1972**, spring VCR

German Market launch of VCR videocassette recorders from Philips, available only in small quantities however.

**1972**, March 28th TED

US patent office approved US patent for TED videodisk of Telefunken/Teldec/Decca

**1972** computer

Alan Shugart quit at IBM's disk storage department and moved his expertise to the Memorex Corporation where soon after the first 8-inch floppy disk drive (model 650) was launched with 175 KB data storage capacity, being the first floppy disk drives that could read and write data.

**1972**. June LaserDisc

Philips demonstrated the first optical laser videodisc system "VLP" in the US by using a glass master to play.

**1972**, September 5th LaserDisc

Philips demonstrated to the European press the first optical laser videodisc system by using a glass master to play, videodisc system was named VLP (video long play), which made a nice brand appendix to its recently launched „VCR“ videocassette recoder system. VLP used a reflective technology on rigid disks.

**1972**, September SelectaVision

RCA replicated the first successful CED videodisc, playback time 10 minutes.

**1972**, October 31st TED

Demonstration of mechanical videodisk from Telefunken-Teldec at Telefunken Press Colloquium (TPC). Maximum playtime in PAL color now doubled to 10 minutes. Brand name officially modified to TED or TeD (for Television Disc).

**1972**, December 12th LaserDisc

MCA demonstrated the first optical laser videodisc system under the brand „Disco-Vision“ (with hyphen) by playing from a replicated disc, playback time 7 minutes. MCA's Disco-Vision laserdisc system initially used a translucent and rigid disk technology.

**1973**, May u-matic

SONY premiered u-matic 3/4" video cassette system for PAL at television symposium in Montreux, Switzerland.

**1973**, August/September TED

Second International Consumer Electronics Fair of West-Berlin (Internationale Funkausstellung Berlin, IFA, August 31st until September 9th) presented the TED videodisk system (now with stereo sound option) from Telefunken and Teldec as ready for launch for early 1974. This gave way for a limited test run and field tests with ready to ship players and first replicated TED videodisk titles including prestigious book-disc combination „Three Times Germany“, edited by Werner Höfer. Destructures of the fragile TED disk surface due to the design of the inner TED disk sleeve and thus leading to hefty playback distortions was detected during this field test which finally urged an delay of TED's market launch until March 1975. – On display at IFA 1973 was also the MDR Magnetic Disc Recording equipment and disc samples from German inventor E. Rabe – more or less in an experimental stage with lots of glitches and dropouts. On display at IFA also first u-matic video recorders and players in PAL from SONY and JVC.

**1973** computer

Alan Shugart founded Shugart Associates and soon started selling a low-cost 8-inch floppy drive for minicomputers (SSSD standard, model Shugart 901 compatible to IBM 33FD), 256 KB maximum data storage capacity.

**1973**, September videodisk

Thomson-CSF of France was also working on a videodisk system and has opted for a flexible and translucent videodisk system and a laser-optical reader but remained more pessimistic on the commercial outlook for consumer videodisk systems. Thomson-CSF considered a time span of another 10 years until a worthwhile consumer videodisk market might evolve.

**1973**, November TED

After eight weeks of limited field tests all TED players and videodisks were being recalled due to destruction effects onto the fragile mechanical videodisk surface originating from the edge of the inner paper sleeve – especially under pressure when stored as a supplement in a thick book. Mechanical adjustments had to be made to the slot-loading mechanism of player hardware and also to alter paper sleeve design for the protection of fragile TED discs. Market launch of TED was postponed for another one and a half year until March 1975.

**1974**, early SelectaVision

At Indianapolis, USA, RCA field tested about 200 MagTape SelectaVision video cassette recorders which were developed in cooperation with Bell & Howell. Hence, RCA had a working video cassette system on hand but decided later to abandon their own video system in favour to adopt to OEM products of VHS format. After MagTape folded RCA focused narrowly on CED videodisks also branded under the SelectaVision name.

**1974** SelectaVision

Former German immigrant Richard W. Sonnenfeldt, a major engineering force at RCA behind the development of U.S. color television in the early 1950s and "fail save" computer systems during the 1960s, entered RCA's videodisk research group as Staff Vice President RCA SelectaVision -- basically as project manager -- in order to focus on bringing a wild variety of RCA's engineering ideas into a dedicated product that could actually be manufactured. Reliable disk manufacturing with a metal surface and sapphire stylus issues were the key problems at the time.

**1974**, March 15th LaserDisc

Philips and MCA invited the press to Hotel Pierre in NYC for a first demonstration of their common laser disk system.

**1974**, March 19th SelectaVision

Richard Sonnenfeldt presided over the first demonstration of RCA's videodisk system to the technology press -- after public pressure that RCA may fall behind MCA/Philips as the leader in consumer electronics.

**1974**, September 23th LaserDisc

MCA and NV Philips signed an agreement of cooperation rather than built a joint-venture, basically a merger of their respective videodisk systems. Philips to produce and sell VLP/Disco-Vision/LaserVision hardware and MCA to offer software from its Universal Pictures library.

**1974**, October 7th LaserDisc

MCA/Philips merger of videodisk systems formally ratified by the companies board of directors.

**1974**, October SelectaVision

RCA bumped both its HoloTape and MagTape projects in favour to focus on a CED videodisc system also called SelectaVision. RCA analyzed both optical and pressure pick-up videodisk systems (such as TED) for its own videodisc standard. RCA opted instead for CED technology, the Capacitance Electronic Disc. The existence of TED, the Telefunken-Teldec mechanical videodisk system, however legitimized RCA's VideoDisc research group, and at the same time energized disc research at RCA, as there was now a real-world competitor in the field of videodisks.

**1974** computer

Engineers of Palo Alto Research Center (PARC) of XEROX succeeded work on the "Alto" computer with graphical user interface and computer mouse.

**1975**, January computer

U.S. magazine "Popular Electronics" run a cover story announcing the ALTAIR microcomputer kit and thus ignites the microcomputer revolution.

**1975**, March 17th TED

Market launch of mechanical TED videodisk system from Telefunken and Teldec in Germany. Players and videodisks were available in about 2,000 stores. The market launch came five years after the first public presentation of the system in 1970 and after a sort of „false start“ in autumn of 1973. After those five years, German FKT magazine listed more than 10 competitive videodisk systems with their specifications in its June 1975 issue, while back in 1970 Telefunken-Teldec's mechanical videodisk was considered to be the only videodisk system around. RCA videodisc research group continued to keep close track of the fact that TED was the first postwar consumer videodisc system which now had finally entered the market. Cooperation between RCA and Telefunken continued on compatibility issues and options to read CED videodisks mechanically. RCA was also interested in Telefunken's diamond stylus manufacturing technology.

**1975**, April 16th Betamax

SONY announced the launch of the Betamax videocassette recorder format in Japan.

**1975**, May 10th Betamax

SONY launched the „SL-6300“ Betamax video cassette recorder in Japan.

**1975**, May 25th - 29th                      videodisk

Talks about the introduction and future of videodisk systems were in full swing at the Montreux Television Symposium in Switzerland. Prof. Dickopp of Telefunken made a presentation on the TED-Bildplatte which entered the German market two months ago as the very first post-war videodisk system. While being in Montreux Dr. Dickopp was in cooperation talks with Dr. McCoy of RCA because RCA was interested in acquiring diamond know-how from Telefunken for their own videodisk system. Other videodisk presentations included "Le vidéodisque" from Thomson-CSF, high resolution optical videodisk recording from Bosch for studio production purposes, Rabe's magnetical videodisk system and MCA / Philips who had just announced their cooperation for a common laser-optical videodisk standard, After adopting from MCA's translucent videodisk concept to Philips' reflective surface laser-optical disc technology, Thomson-CSF became increasingly skeptical about their success potential for their own translucent laser-optical videodisk system using a flexible videodisk. Rabe's magnetic videodisk system seemed more and more as a hoax to Dr. Dickopp according to his corporate report memo. SONY made a demo for their Magnetic Audio Video Card system abbreviated as MAVICA, which some 14 years later became the first digital still camera which entered the market (then with 3,5" floppy discs as storage medium and in VGA 480 x 600 pixels of resolution),

**1975**, August/September                      videodisk

Third International Consumer Electronics Fair of West-Berlin (Internationale Funkausstellung Berlin, IFA) showed TED videodisk system from Telefunken and Teldec. Since March, 17th the TED system was already launched in the German market. The TED booths at IFA focused primarily on presentations of TED's program repertoire. German inventor E. Rabe demonstrated again a consumer magnetic disc system for analogue video recording and playback called MDR (for Magnetic Disc Recording) which combined a standard record player and disc recorder/player on the same turntable. For video: 12 inch, double sided disc spinning at 150 rpm with 25 min per side. Combined stylus and magnetic signal pick-up, magnetic head made presumably by Wolfgang Bogen. Again: lots of dropouts and glitches, limited success. MDR never went on sale despite actual price announcements in 1976 and announcements of a market launch expected for July 1977.

**1975**, November                                  Betamax

SONY launched the Betamax videocassette recorder standard in the USA with the LV-1901 Television/VCR combo floor model

**1975**, November 5th                              SelectaVision

RCA's legendary CEO Robert Sarnoff resigned and Andy Conrad took over the CEO position.

**1976**, February                                  Betamax

First „stand-alone“ Betamax video tape cassette recorder „Sony Betamax SL-7200“ released in the USA after the first LV-1901 TV/recorder combo model.

**1976**    LaserDisc

MCA began to explore industrial applications for their Disco-Vision/VLP videodisc system

**1976**    video recorder

Arrival of helical video tape recorders on 1-inch magnetic tape for broadcast purposes to replace 2 inch Quadruplex video recorder machines after 20 years of format use.

**1976**, April 1st                                      computer

Apple Computer Inc. founded as a corporation, shortly after both Steve Jobs and Stephen Wozniak pitched their first self-made computer at the Homebrew Computer Club in the San Francisco Bay Area.

**1976**    LaserDisc

MCA and Pioneer Electronics jointly set up the Universal Pioneer Corporation (UPC) in Japan (50/50) to develop and build videodisc systems for the industrial market focusing on the importance of interactivity for education and training purposes.

**1976**    computer

Shugart Associates introduced the first 5,25-inch minifloppy drive (model SA-400) with a maximum capacity of 110 KB (89,6 KB after formatting) after a request from An Wang of Wang Laboratories. The SA-400 is believed to be the first standard computer medium that was not promulgated by IBM. Size model for the minituarization of data

storage was a paper napkin at a business lunch. In 1976 Shugart Associates also launched the Shugart 850 (compatible to IBM 43FD) as an 8-inch floppy disk drive with 512 KB of data storage capacity (DSSD standard)

**1976** LaserDisc

IBM formed „Project Castle“ to explore videodisc technology and interactive video

**1976**, May 19th TED

Eduard Schüller, inventor of the magnetic "ring head", thus the modern magnetophone and one of the four co-inventors of the TED-Bildplatte video disk died.

**1976**, June TED

Telefunken and Teldec were taking TED videodisk players and videodisks off the consumer market, 400 days after its launch. Appr. 15,000 players had been manufactured but only about 1,500 have been sold during those initial 400 days. Also, appr. 150,000 videodisks had been replicated but only about 20,000 have been sold. Telefunken redirected remaining video player assets later to special interest and special purpose markets.

**1976**, July - October

TELDEC's TED mastering studio in Berlin continued work on mastering NTSC titles for forthcoming initial NTSC demonstration of TED-Bildplatte in November.

**1976**, September 9th VHS

JVC unveiled its VHS (Video Home System) half-inch videocassette recorder standard at the Hotel Okukra, Tokyo.

**1976**, September digital audio

SONY developed a laser-read digital audio disc system based on LaserVision/LaserDisc videodisk format for 30 min of playing time per side at 1,800 rpm.

**1976**, September MDR

In Cannes (France) German inventor E. Rabe announced technical relaunch of his MDR (Magnetic Disc Recording) system (which never materialized as a product after repeated announcements).

**1976**, September 13th SelectaVision

RCA's new CEO Andy Conrad resigned and Ed Griffith was elected. RCA's CED videodisk project manager Robert Sonnenfeldt saw himself "going from being the old CEO's trusted troubleshooter to the new one's bete noire".

**1976**, September 21st videodisk

Frankfurter Allgemeine Zeitung daily in Germany listed 21 different videodisk systems currently under development.

**1976**, October digital audio

SONY announce development of digital audio processors for use with videotape recorder for 12-bit two-channel recording and playback.

**1976**, November 15-17 TED

Telefunken demonstrated the NTSC version of TED-Bildplatte for the first time during the First International Videodisc/Home Video Program Conference in NYC. All previous demos of TED in NTSC countries (in USA and Japan) had been based on PAL technology.

**1976**, December MDR

A Holding corporation named Magne Disc Recording (MDR) has been set-up in Luxemburg with offices in Nürnberg, Paris and Zürich. MDR announced to market a MDR player and recorder („L 522“) starting in July 1977 for USD 700. Prerecorded MDR discs should be available for about USD 11. Announced playtime: 2 hours. It seems that investors wanted to take benefit from the seemingly emerging home video entertainment market and were eying to base their hardware and disc system on Rabe's German MDR invention. A great advantage of MDR against all other videodisc systems would have been the video home recording option of this videodisc system. MDR products later never materialized.

**1977**, March 20th VHS

JVC places two-page advertisement in Asahi Shimbun newspaper to launch the VHS video standard in Japan.

**1977**, June 4th VHS

VHS videocassette standard is introduced in the USA under the brand name „Vidstar“ at a press show the day before the Consumer Electronics Show started in Chicago.

- 1977**, spring LaserDisc  
MCA demonstrated first double sided videodisc and continued to adjust the specifications of its videodisc system
- 1977** computer  
Apple II computer introduced from Apple Computer Inc. by Stephen Wozniak und Steven Jobs.
- 1977** computer  
8-inch floppy disk drives reached maximum data storage capacity of 1200 KB (= 1.2 MB) with DSDD standard (Shugart 850 and IBM 53FD).
- 1977** July SelectaVision  
Len Fox, a material specialist at RCA's Princeton labs, insisted on his method to use carbon particles instead of metal coating for RCA's videodisks. This became the breakthrough technology for RCA's CED videodisk. Afterwards RCA produced 200,000 of its own SelectaVision CED videodiscs for evaluation and testing. RCA was convinced that CED discs were less expensive to produce and more reliable to use rather than optical laser-based discs or mechanical discs. In 1977 SelectaVision CED videodisks were still limited to 30 min. max. playtime per disc side. U.S. press still believed that the coming age of home video movies delivered on videodisks will be the hottest subject in consumer electronics.
- 1977**, June digital audio  
SONY and NHK developed PAU-1602 digital audio processor for use with the u-matic videocassette recorder
- 1977**, July MDR  
The announced market launch of the German MDR magnetic videodisc system did never happen.
- 1977**, September digital audio  
SONY launched PCM-1 digital audio processor on consumer market for use with Betamax video recorders.
- 1977**, September 4th home video recording technology  
Forth International Consumer Electronics Fair of West-Berlin (Internationale Funkausstellung Berlin, IFA) closes with first exhibition of Betamax (in PAL), VHS (in NTSC) and VCR-Longplay (PAL) video formats in Germany. Those new video systems were the high-lights of IFA 1977. Finally magnetic video tape cassette systems were available with a recording time of more than 120 minutes – enough to record a full feature film on one cassette. VHS and Betamax held their promise for full compatibility within the video standard. – TED videodisk from Telefunken-Teldec was considered not to be completely dead, but only quite: a very thin public program catalogue leaflet was still around at IFA 1977.
- 1977**, October VHS  
Six Japanese manufactures have by then adopted to the VHS videocassette format
- 1977**, October VHS  
Broad introduction of VHS video cassette recorders in US stores. Despite the fact of being two years behind Betamax in the marketplace, VHS soon surpassed Sony's Betamax system in sales due to the lower price (USD 1,000 vs. USD 1,300), the longer recording time (4 hours vs. 2 hours) and more choice of models from different manufactures or OEM brands.
- 1977**, early November  
Second International Videodisc/Home Video Programming Conference in New York City was big flop for the videodisk systems: From 350 preregistered participants only 100 showed up: TED-Bildplatte was the only videodisk system demonstrated on show by rep. Techno Product Corp., N. Hollywood (Cal.). VCRs were the „hot topic“ of the day after VHS and Betamax made it to Japan and US markets and VHS was ‚brand new‘ in local stores.
- 1977**. November 8-9th videodisk  
London videodisk conference: „videodisk 77“ — Demos, presentations and discussions on the state of art and business of the videodisk, one year before the launch of the LaserDisc in the U.S. and two years after the failure of TED in the German consumer market.
- 1977**, December LaserDisc  
President of MCA announced that MCA/Philips would introduce their videodisc system the following December.
- 1977**, December VHS  
JVC signs contract with SABA in West Germany for OEM supplies of VHS recorders.



**1978** LaserDisc

UPC/Pioneer established a pilot research plant in Kofu, Japan. Pioneer methodically refined the disc manufacturing process and the technical system specifications in secure distance from market pressures. Kofu had a Class 100 clean room for mastering, while the Carson plant had issues to maintain a Class 1000 clean room.

**1978** March VHS

JVC signs contract with Nordmende in West Germany and Thomson-Brandt in France for OEM supplies of VHS recorders.

**1978**, May VHS

Akai introduces VHS in PAL system to Germany

**1978** computer

Data capacity of 5,25-inch floppy disk drives reached 360 KB with DD standard.

**1978**, September 28th

JVC published a press release in Japan announcing its capacitane „Video/Audio High Density Disc System“ (VHD/AHD) for the first time.

**1978**, November VHS

German Christmas shopping season offered a variety of VHS video recorders from several manufactures and also Betamax from SONY. The term "Videorecorder" was coined to general audiences in Germany with the arrival of the new video cassette machines from the Far East, although the term already existed by the 1960s in insider circles.

**1978**, December 15th LaserDisc

The Philips/MCA LaserVision/Disco-Vision system was launched on the US market in only three stores in Atlanta, Georgia -- one of them was Rich's Department Store. The first consumer laser optical videodisc system was introduced to an anxiously waiting public. Anything was sold out within one day. NV Philips shipped the players under the Magnavox label. Magnavox was a subsidiary of North American Philips and the players sold at a retail price of USD 695. Discs of recent feature films were sold for around USD 16, classic films and Television programming were sold for USD 9.95. The LaserVision/Disco-Vision technology was still underdeveloped: glitches between players and discs, issues of standard conformity, problems with replication quality of LaserDiscs etc. LaserDisc started two years after launch of VHS and five years before the Compact Disc.

**1978**, December 31st SelectaVision

An article in Fortune magazine harshly criticized RCA CEO Griffith on the delay of market announcement of RCA videodisk system due to the market start of Philips/MCA LaserDisc project.

**1979**, January SelectaVision

Richard Sonnenfeldt left the CED videodisk division of RCA and became an Executive Vice President at NBC, a RCA subsidiary.

**1979** LaserDisc

IBM's „Project Castle“ folded

**1979**, Februar LaserDisc

The Philips/MCA LaserVision/Disco-Vision system became available in another US test market: Seattle, Washington.

**1979**, August Audio-CD

NV Philips and SONY started negotiations on co-development of Compact Disc – bringing together Philips' experience of optical media „physics“ (servo systems, digital and analog modulation systems, experiences in mastering and replication from PolyGram, laser player manufacturing) and the digital audio experience from SONY (error correction, PCM adapters, channel coding). First meeting in Eindhoven to get to know each other and to discover the main strengths of each team.

**1979**, September LaserDisc

North American Philips and SONY agreed to exchange videodisc patents, SONY was now allowed to enter LaserDisc player market and use patents for Audio-CD player production in order to acquire expertise in producing optical disk products.

**1979**, September

LaserDisc

MCA Videodisc and IBM signed a partnership agreement and formed DiscoVision Associates (DVA) – DiscoVision without hyphen.

**1979**

VHD

JVC presented „VHD“ (Video High Density) videodisc prototype without caddy or cartridge based on capacitance technology but not compatible with CED/SelectaVision from RCA.

**1979**

computer

Alan Shugart who had left Shugart Associates went on and founded Shugart Technology together with Finis Conner – which soon became Seagate Technology, an early and leading manufacturer in the nascent hard disc drive data storage field for micro and personal computers. In 1979 Seagate introduced the ST506 which was the first hard disk drive for personal computers. This 5.25" full-height drive stored 5MB, cost USD 1,500 and became an industry standard used in CP/M machines and, later, the IBM PC, the Apple Macintosh and others.

**1979**, October

Audio-CD

Second meeting of Philips and SONY engineers for Compact Disc development in Tokyo

**1979**, November/December

computer

Steve Jobs of Apple Computer Inc. visited Palo Alto Research Center (PARC) of XEROX twice after official approval and received a guided tour to PARC's innovations, products and developments which later made it into the Macintosh computer as factual product features.

**1980**, January

audio record industry

A few days after the death of Sir Edward Lewis, remaining British Decca Record shares and assets were acquired by PolyGram.

**1980**

LaserDisc

The Kofu (Japan) research plant of UPC/Pioneer extended the playing time of the CAV disc from 27 - 28 minutes to 30 minutes and, additionally, expanded the CLV playing time to 60 minutes per side. During this time the LaserDisc system of MCA/IBM/Philips/Pioneer/SONY grew mature both in terms of technical specifications and in terms of replication process. Although the cultural mixture of partners were quite diverse: MCA – west-coast USA relaxed show-biz; IBM – aggressive, big bully U.S. east-coast and cosmopolitan-corporative style; PHILIPS – focused on hardware manufacturing and European selling style; PIONEER – accuracy and cleaning-up the mess, feature-fancy Asian culture style.

**1980 - 1981**

LaserDisc

UPC/Pioneer expanded the Kofu (Japan) replication plant beyond the pilot stage while the Carson (California) plant of DiscoVision (DVA) could not maintain quality control.

**1980**, May

Audio-CD

Still ongoing discussions on how to decide what's best for the Compact Disc standard between Dutch and Japan developers of Philips or SONY. Phone call of SONY's chairman and vice-president, Norio Ohga, to stop discussions and to make decisions now. „Otherwise top management will start to make decisions.“

**1980**

computer/videodisk

Several research projects were compiled to interact videodisk storage and playback of audio-visual material with microcomputers. As multimedia capabilities of microcomputers were still way ahead this combination of videodisk storage and microcomputer steering and databasing seemed promising at the time.

**1980**, October

Audio-CD

SONY announced decision on a compact disc digital audio system at Tokyo Audio Fair for introduction in late 1982.

**1980**, November

LaserDisc

The Philips/MCA LaserVision/Disco-Vision/DVA system became available nationwide in the US. Pioneer introduced their VP-1000 consumer player which was much more reliable than the Philips/Magnavox VH-8000 player. This settled Pioneer's standing in the nascent LaserDisc market and helped to manage becoming the preeminent force in LaserDisc field due to quality levels.

**1980**, December

Audio-CD

AES paper preprint: „The Compact Disc Digital Audio System“. First publication of Compact Disc standard definition.

**1981**, January Audio-CD

IEC/MITI/Digital Audio Disc (DAD) committee decided: Compact Disc is first choice. — Matsushita (Panasonic, JVC) join the CD system.

**1981**, January 19th Audio-CD

Top Management Meeting (NV Philips MIG Audio division and PolyGram record labels and manufacturing group) to decide on Compact Disc

**1981**, January 20th Audio-CD

PolyGram decision on Compact Disc: „ G O ! “ – The "500 days program" of Hannover started. – Roll-out and rush development of product and process. – Planning, design and installation of a factory for Compact Disc mass replication and fabrication. – Without any pilot stage security for mass fabrication.

**1981**, February Audio-CD

PolyGram travels from Germany to Japan. Confirmation: Hannover-made Compact Disc sample is playable on SONY equipment in Japan after circuitry adjustments.

**1981**, March 22nd SelectaVision

After 15 years of research and evaluation in the field of video technology RCA launched its CED videodisc system SelectaVision in 5,000 US stores and spends USD 20,000,000 for their initial promotion campaign. In the first five weeks 26,000 SelectaVision players and over 200,000 discs were sold. After the very limited and reluctant start of the LaserDiscs from MCA/Philips in Dec. 1978 the SelectaVision launch from RCA set an intense public signal for the arrival of the new videodisc medium. It was RCA's splashiest product introduction ever, and the last major thing the company did before its disposition by GE in 1986. SelectaVision was also once of last major electronic entertainment format to be sole American product (architecture, manufacturing of players and discs, market orientation).

**1981** LaserDisc

3M and NV Philips signed agreement for 3M to manufacture LaserDisc videodiscs in the US for Philips. 3M started building a videodisc manufacturing facility in Menomonie, Wisconsin (USA). 3M formed Optival Recording Project (ORP).

**1981**, April 15th Audio-CD

At Salzburg (Austria) the famous introductory press conference on the „Compact Disc Digital Audio System“ had been held during Salzburger Osterfestspiele. The famous panel speakers were: Herbert von Karajan, Akio Morita, Norio Ohga, J. J. G. Ch. van Tilburg and Richard Busch. First public demo of Audio-CD by playing Hannover-made sample discs. Karajan named traditional, analogue audio technology „gas light“ compared to the new „electric lights“ of the upcoming digital age. Later SONY built their first European optical disc replication facility at Karajans Austrian home village Anif close to Salzburg.

**1981**, spring LaserDisc

The Sears Summer 1981 catalog was placed on a LaserDisc, enhanced by sound and motion footage, for testing the concept of electronic retailing in both store and home locations. 1,000 copies were being distributed to home videodisc player owners with poor results.

**1981**, April Audio-CD

PolyGram Hannover had first measurement player, used with self-built electronic for signal evaluation (no audible signals yet to control manufacturing results): Detection of the hang-up problem.

**1981**, August Audio-CD

PolyGram Hannover started expansion of power plant for new CD replication facility.

**1981**, August Audio-CD

NV Philips found solution of hang-up problem by new Philips circuitry. But fingerprint problem for error free audio playback of CD was still actual.

**1981**, August 12th computer

After only a year of development time IBM introduced the first Intel-Microsoft based personal computer „IBM PC 5150“ at Waldorf Astoria Hotel in New York City. While sanctioning former "useless microcomputer toys" IBM made Intel and Microsoft the driving forces of the PC world to come. IBM gave the microcomputer movement "a stamp of approval" and made also the IBM microcomputer the "industrial standard". As a computer hardware company IBM

left intellectual property of processor architecture and operating system outside its own corporation, which turned out to become a major flap. A watershed development which took the importance from proprietary hardware values to a software driven industry.

**1981**, September videodisk

International Consumer Electronics Fair of West-Berlin (Internationale Funkausstellung Berlin, IFA) presented three different video disk systems as highlights: LaserVision/LaserDisc players from Philips/Pioneer for the first time in PAL color standard, RCA's CED with player technology from Hitachi (and others) and the VHD standard from JVC. At the time Telefunken's TED-Bildplatte which failed totally in the consumer market five years before, was considered to be the "biggest flop in television history" Also at IFA 1981: rumors and announcements regarding forthcoming Compact Disc from Philips and Sony.

**1981**, October Audio-CD

First Compact Disc player with audible signals used in Hannover-Langenhagen at PolyGram's replication facility

**1981**, November Audio-CD

Start of clean-room construction in Hannover-Langenhagen at PolyGram's replication facility

**1981**, December LaserDisc

Senior management of MCA and IBM decided to stop all manufacturing at the Carson (California) replication plant of DiscoVision (DVA).

**1981**, December 31st SelectaVision

RCA expected to sell 200,000 SelectaVision players in 1981 but sold only 100,000.

**1982** LaserDisc

3M/Optical Recording Project (ORP) began pressing LaserDisc videodiscs for Philips. Philips leases its LaserDisc mastering workbench to 3M/ORP. 3M/ORP also bought the Carson mastering workbench from DiscoVision (DVA) for evaluation of the manufacturing process of LaserDiscs.

**1982** LaserDisc

First digital PCM sound for LaserDiscs in the U.S. First LaserDiscs and Laservision players in PAL standard appear in European markets.

**1982**, January VHD

JVC at Las Vegas Consumer Electronic Show (CES) exhibited on a large display space with headline slogan "There's More to See on VHD". VHD housed now in cartridge system.

**1982**, February Audio-CD

Since November 1981 PolyGram Hannover struggled still with defective masters.

**1982**, March LaserDisc

Pioneer Video Inc. took over the Carson, California, replication plant and videodisk manufacturing operation of DiscoVision (DVA).

**1982**, March Audio-CD

PolyGram Hannover started with installation of replication machinery in clean room: 24 injection machines installed

**1982**, April Audio-CD

PolyGram Hannover started with installation of replication machinery in clean room: 2 sputtering machines installed

**1982**, May Audio-CD

PolyGram Hannover started with installation of replication machinery in clean room: 2 lacquering machines installed

**1982**, June Audio-CD

PolyGram Hannover started with installation of replication machinery: 7 punching machines installed in clean room, 4 label printing machines installed in normal room.

**1982**, June 10th Audio-CD

PolyGram-internal presentation of Compact Disc manufacturing set-up

**1982**, August 18th

Audio-CD

Start of Compact Disc mass production at PolyGram Hannover, press conference

**1982**, August 30th

Audio-CD

Change of planning at PolyGram Hannover: first deliveries of replicated Compact Discs to be made within four weeks.

**1982**, September

LaserDisc

Bertelsmann replication plant "Sonopress" of Gütersloh was ready for opening its replication facility services of LaserDisc videodisks, making it the very first replication plant in Germany, focussing on PAL markets and on Germany. Until 1989 only about 250 LaserDisc titles will be published in Germany as PAL LaserDiscs (among them about 100 titles of classical music and ballet dance repertoire). Opposite to an attractive feature film repertoire mostly special-interest and sports titles (e.g. "Windsurfing") were published in this launch period of the LaserDiscs system in Germany. The limited number of published German LaserDiscs titles from eight years (1982 until 1989) matches the amount of former video disks titles for TED-Bildplatte from one year. Although TED was to be considered "a total flop" at the time, LaserDisc had a long way to go in Germany for acceptance.

**1982**, October

LaserDisc

At "Energy Expo '82" in Knoxville (Tennessee) the US pavillon demonstrated the combination of LaserDisc players with microcomputers for multimedia presentations. 42 LaserDisc players were driven by 23 Apple II computers.

Storage capacity was 54.000 still pictures per Laserdisc player.

**1982**, October

Audio-CD

First replicated CDs delivered to Japan from PolyGram Hannover.

**1982**, October 25th

Audio-CD

Official market introduction of the Compact Disc in the Far East at Tokyo Audio Fair. SONY introduces CDP-101 CD player.

**1982**, November

Audio-CD

PolyGram Management Decision for expansion of CD manufacturing capacity due to increased market demands: soonest possible extension of equipment and introduction of third shift.

**1982**, December 31st

Audio-CD

Since August Polygram Hannover has manufactured and delivered a total of 381,000 playable CDs plus 25,000 non-playable demo discs

**1983**, January 21st

Audio-CD

End of "500 days program" at PolyGram Hannover: 500,000 CDs made within a period of 500 working days after „Go!“ decision.

**1983**, March 8th

TED

In an attempt to avoid bankruptcy in favour for an equivalent to "Chapter 11" protection, German AEG sold 75 % stake of the Telefunken consumer electronics subsidiary to French Thomson-Brandt group. Telefunken's research and manufacturing facilities in Berlin and Hannover were closed immediately after the takeover became effective on March 31st. Teldec's research lab in Berlin under head of Horst Redlich remained active until 1989 and continued to focus on Direct Metal Mastering (DMM) technology and licensing for the direct mastering process of analogue audio records into copper blanks. DMM was once developed for TED-Bildplatte videodisks and was now adopted to conventional audio records as a mastering process.

**1983**, March

Audio-CD

Market launch of Compact Disc in the US

**1983**, April

Audio-CD

Market launch of Compact Disc in Europe

**1983**, April

VHD

In Japan JVC introduced a proprietary grooveless CED (Capacitance Electronic Disc) videodisk system (with cartridge) under the VHD/AHD brand (Video High Density/Audio High Density). System was similar but not compatible with RCA's SelectaVision videodisk system. Players are compatible to all color systems. Laser mastering process. Both sides of disc can play. Two sound tracks. PCM system for digital audio. VHD gained only small market

reach and found a small niche in Karaoke and in training. Due to the success of Audio-CD the AHD audio version never materialized. Appr. 160 VHD titles were only published in total.

**1983**, April Audio-CD

PolyGram Hannover introduced third work shift and extension of CD replication equipment due to Nov. 1982 management decision.

**1983**, May 27th TED

Telefunken celebrated its 80th anniversary in bad shape.

**1983** audio record industry

A planned merger of PolyGram and Warner Music Group failed. Siemens, a 50 % owner of PolyGram, took exit path and sold later its shares to Philips.

**1983** audio record industry

Teldec Telefunken-Decca Schallplatten GmbH sold to Musikverlag Zürich AG in Switzerland.

**1983** computer

Introduction of the DNS (Domain Name Service) made Internet "as we know it" a reality.

**1983**, September 3rd audio records

Teldec technical director and head of R&D Horst Redlich received his second Eduard-Rhein Award for the development of the Direct Metal Mastering (DMM) for improving reproduction quality of audio records. Second award winner of this season's Eduard-Rhein-Award was Etsuro Saito for the development of the electronic photo camera "MAVICA" from Sony.

**1983**, October SelectaVision

RCA's CED videodisc system was introduced in a PAL version to Great Britain, players were manufactured and marketed by Hitachi. 272 PAL/UK CED film titles were published. Feature films only on one disc, due to prolonged playback time on PAL discs (75 min per side / 150 min per disc for PAL; 60/120 min for NTSC).

**1983**, December 31st SelectaVision

RCA expected to sell 500,000 CED videodisk players in 1983, but had sold that number only in total since the CED videodisk introduction in 1981.

**1984** LaserDisc

3M/ORP offered same day LaserDisc pressing at their Menomonie, Wisconsin (USA) manufacturing plant.

**1984** Compact Disc

Philips and Sony announced common read-only data storage standard for Compact Disc named "CD-ROM". CD-ROM was immediately offered to their so far 40 license takers of Compact Disc Digital Audio. Maximum capacity for CD-ROM considered to be 550 MB initially. CD-ROM unfolded gigantic push for data storage compared to recent floppy disc capacities (500 - 1000 times to current floppy disc standards). Spread of CD-ROM together with PC and Macintosh Personal Computers later ignited "multimedia age".

**1984** TED

AEG sold remaining 25 % stake of the Telefunken consumer electronics subsidiary to French Thomson-Brandt group. Telefunken's research and manufacturing facilities in Berlin were already closed. Teldec's research lab under head of Horst Redlich remained active until 1989. Hannover, Celle and Braunschweig manufacturing plants of former Telefunken consumer electronics division continued operation under new "NEWEK Neue Elektronik-Werke GmbH" corporate subsidiary of Thomson-Brandt.

**1984**, January 22nd computer

US Super Bowl television commercial ("...that 1984 will not be 1984") announced arrival of Apple's Macintosh computer. The "Mac" was the first computer designed for regular customers and was also the first computer targeted and delivered to a mass market. The Apple Mac was also the first popular computer to apply SONY's new 3,5-inch floppy disc drive technology setting the new standard of 3,5-inch floppy disc drives. The Mac first used single sided (SS) 3,5-inch disks with a maximum data storage capacity of 400 KB. Initial "Mac" models did not have a hard drive disc (which was sold separately as an option).

**1984**, January VHD

JVC introduced its capacitance videodisc system VHD to Europe (UK) to a limited industrial market.

**1984**, April 4th SelectaVision

After three years of SelectaVision operation RCA announced their withdrawal from the videodisc field and market. 1,700 disc titles were available in SelectaVision NTSC format (plus 272 titles in PAL/UK) and about 550,000 SelectaVision videodisc players were manufactured from RCA, 200,000 from all other manufactures (Zenith, Hitachi e.g.), bringing the total player base to 750,000 units. RCA felt it had entered the market too late. Due to RCA's massive promotion of the medium, it was a major shock wave to the acceptance of videodiscs as a medium in general.

**1984**, September computer

Apple's Macintosh computer launched in the US. Street price in Germany DM 8,000.-

**1984** computer

Flash memory (both NOR and NAND types) was invented by Dr. Fujio Masuoka while working for Toshiba.

**1984** TED

Teldec's research lab in Berlin ceased operation under head of Horst Redlich after Musikverlag Zürich took over Teldec music labels and assets from Decca and Telefunken. Horst Redlich secured the continuation of delivery and service to Direct Metal Mastering licensing clients (for audio record mastering directly into copper blanks) by setting up his private DMM Service GmbH company with a limited number of former research employees from his Teldec research lab.

**1985**, December LaserDisc

Pioneer Video Inc. folded into Pioneer Electronics USA, „Pioneer Artists“ and „LaserDisc Corporation of America“ became subsidiaries of Pioneer Electronics USA as videodisc label and software divisions in the U.S.

**1985** computer

„Pagemaker“ software from Aldus for Apple Macintosh computers ignited the Desktop Publishing (DTP) revolution – combined with the new laser printer from HP based on graphics vector output from Adobe's „Postscript“ technology. This soon led to "direct to printer plate" work flows in print publishing and changed the pre-printing and printing industries completely within a couple of years. The DTP revolution became the role model of all other digital media revolutions to come in the future. Although some sharp criticism appeared questioning modern computer's fate as "Paper Emulators".

**1986** LaserDisc

**The "CD Video confusion":** Philips demonstrated 5 minutes of analogue video (with sync audio) plus 20 minutes of digital audio (with no video) on a single, one-sided 12 cm "LaserVision" disc under the brand name CD Video ("CD-V"): a pre-mature Video-CD based on LaserDisc instead of Compact Disc technologies and standards. "CD-V" may not be confused with later "Video-CD" under the White Book Compact Disc standard (or CD-I under Green Book), which later contained 74 minutes of MPEG-1 compressed video/audio. CD-Videos at first could only be played back on Laserdisc players featuring the new CD-V capability and 12 cm diameter compatibility. After the introduction of the Compact Disc in 1982 (four years before), SONY expressed opposition and concern to this new "CD-V" format because of a much likely confusion between Compact Disc and LaserDisc-based standards which shared the same shape of a 12 cm diameter, the same shiny metallic surface and were easily to be mixed up. Although the 'CD-V' format seemed like a perfect fit for the new MTV video music clip fashion, its lifetime as a combined disc format for analogue video reproduction and digital audio content on the same disc was short – as Compact Discs were booming and were becoming the predominant technology of choice. — The brand "CD Video" however was relaunched and re coined after 1989 for LaserDisc hardware and software format changes in PAL countries: "CD Video" LaserDisc players after 1989 could play back both digital Audio-CDs and analogue LaserDisc video in PAL but only with the new LD stereo digital audio track: but those new PAL Laserdisc players under "CD Video" brand could not play back older PAL LD titles containing analogue sound tracks. (Audio play back was suspended from older titles mostly providing on-screen indication "analogue audio track") And vice versa: new "CD Video" LaserDisc software titles in PAL (with digital sound track only) would not play back sound on older LaserVision/LaserDisc players as there was no backward compatibility due to the missing analogue sound track on newer PAL LaserDiscs. — Considerations inside the industry for this technological relaunch of LaserDisc formats may have been based on the fact e.g. that only appr. 250 LaserDisc titles with analogue sound were produced from 1982 until 1989 in

Germany in very limited circulations. LaserDisc needed a marketing relaunch in PAL countries indeed. As digital sound was in hefty demand, a visual extension to "CD Sound" looked as the way to go. The "CD Video" label was hence used to separate both new hardware and software standards of LaserDiscs in Western European PAL countries (after 1989) from older LaserVision, Laser-Bildplatte and LaserDisc brands before. However, this complex and consumer-unfriendly situation increased the lack of acceptance of the LaserDisc system in Europe. Only the latest LaserDisc player models from Pioneer (mid-1990s) were able to play back both NTSC and PAL titles with all analogue and digital soundtracks. (Pioneer NTSC/PAL-LD player models CLD-D925 and CLD-D515 for analogue sound on NTSC and PAL; CLD-S315 and CLD-160K for analogue sound on NTSC LaserDiscs only.) For PAL countries in Western Europe LaserDisc technology was a late love affair.

**1986** computer

Apple Computer Inc. introduced double-sided 3,5-inch floppy disk drives with a maximum data storage capacity of 800 KB.

**1986**, June SelectaVision

General Electric sold RCA's Consumer Electronics Division to Thomson SA of France. RCA ceased manufacturing of CED SelectaVision videodiscs.

**1986** computer

Finis Conner, a co-founder of Seagate Technology founded Conner Peripherals as a manufacturer of hard disk drives.

**1987** Video-CD

SONY, Philips, Matsushita and JVC created first draft of White Book standard for Compact Disc – Video (CD-Video).

**1987** LaserDisc

Digital sound tracks on LaserDisc titles became ubiquitous.

**1987** computer

3,5-inch floppy disk drives reached a maximum data storage capacity of 1.44 MB with HD standard. The HD floppies were first introduced on PS/2 computers of IBM.

**1988** LaserDisc

400,000 units of LaserDiscs players sold in the USA, compared to 50 Million VHS video cassette recorder units.

LaserDisc format gained increased support from cinephiles in the US. CED videodiscs from RCA (SelectaVision) and JVC (VHD) were considered to be obsolete. LaserDiscs became the video format of choice for high quality home access of feature films in special editions (letterboxed video picture, added content/bonus material). For about 10 years those cinephile LaserDisc editions were setting the editorial pattern for the April 1997 arrival of DVD-Video intended for a broad mass market.

**1988**, May data compression

The Moving Picture Experts Group or MPEG as the working group of ISO/IEC charged with the development of video and audio encoding standards met for the first time in Ottawa, Canada.

**1988** computer

Apple Computer Inc. introduced the "SuperDrive" on their Macintosh IIx model utilizing the HD 3,5-inch floppy disk and making it compatible to read and write disk to PC formatted 3,5"-floppy discs.

**1988** computer

3,5-inch floppy disk drives began to outsell 5,25-inch floppy drives.

**1988**, December LaserDisc

Replication capacity of Pioneer Video Manufacturing in Carson (California) rose to 600,000 LaserDiscs per month.

Worldwide total number of replicated Audio-CDs crossed the 100,000,000 margin.

**1987** audio record industry

Teldec record label sold from Musikverlag Zürich to Warner Music Group of Time-Warner. Changes became effective during 1988 and 1989.

**1987**, June CD-I

Philips and Sony settled final system parameters of forthcoming CD-I multimedia system combining text, graphics, animations and video on screen, menu based navigation and to be controlled by CD-I players with an extended remote control (direction arrows, enter button etc.). "I" stood for "interactive" or "interactivity".



**1988**, December CD-I

Philips and Sony published final system parameters of CD-I system under "Green Book" after testing hardware prototypes and first software titles. No MPEG codes yet. Codec for motion video content defined as Delta YUV (4:2:2) at 4-bit (= 16 colors)

**1989** high-definition video

SONY presented high-definition video disk player HDL 2000 as part of their full range analogue HDVS (High Definition Video System). With a maximum playtime of 10 min. per disk the player was intended as a broadcast player and worked with baseband recording techniques opposite to the MUSE analogue bandwidth reduction system upcoming at the time.

**1989** digital video

Digital video tape recorders in D1 and D2 standards were demonstrated for the first time in PAL system. D1 video tape recorders enabled digital recording of video component signals for the first time.

**1989** computer, videodisk & non-linear editing

Several research projects were still ongoing to interact videodisk storage and playback of audio-visual material with the means of personal computers and some of them were in use for mostly educational and artistic purposes. As multimedia capabilities of personal computers were only announced at the time, a combination of videodisk storage, playback and personal computer database steering seemed still promising during this period. Although both audio processing and AVID were in their initial steps to change these incapabilities and thus helping to increase the upcoming multimedia horizon of personal computers and desktop workstations. AVID announced their first offline NLE in 1989 at a very low video resolution.

**1989** network

Tim Berners-Lee coded the first Web Server and the first text-only hypertext Web Browser called "pages"

**1989** computer

ISO standard 9529-1,2 standardized the 1.44 MB HD 3,5"-floppy drive format.

**1989**, November 9th world affairs

Berlin Wall fell leading to the German reunification process until October 3rd, 1990: 18 million new Deutsche Mark customers after July 1st, 1990 when Deutsche Mark became the official currency for East Germany.

**1989**, December 1st audio records

"Teldec Classics International" started operation as a label after acquisition of Teldec by Warner Music Group. Music production work at Berlin facilities (Teldec Sound Studio) continued after that but R&D department was closed. Teldec pop music and Volksmusik repertoire relabeled under new "east west Records" music label from Warner.

**1990** television

First tv sets with a 16:9 widescreen aspect ratio picture tube came to consumer markets in Germany and France (Thomson).

**1990** LaserDisc

Philips rebranded its „Laservision Disc“ now as „Laserdisc System“

**1990** CD WORM

Mediatron GmbH of Munich announced to be one of first corporations in Germany to offer production services for burning single Audio-CDs on WORM media (intended for radio station-ID, radio show intros, audio sound effect libraries etc. to replace maintenance care-intensive "Cart machines") thus igniting the CD-R revolution of the 1990s which later shook every bit of the music industry as we have known them. First Audio-CD-Rs had a maximum capacity of 65 minutes playtime.

**1990**, July LaserDisc

120,000 LaserDisc players sold in the U.S. during the first half of 1990. About 5,000 LaserDisc titles available in the U.S. in NTSC format after 12 years.

**1990** videodisk

SONY announced the "Analog Draw" video disk system in their sheer endless efforts for bringing proprietary video formats into the market. DRAW stood for "Direct Read After Write". After recording 24 minutes video or 36,000 single still pictures in SD on a WORM (Write Once Read Many) disc (together with 48 kHz PCM sound), immediate playback

was possible after 0,5 seconds. This system was intended for the upcoming market of CGI computer graphics, animations, visual archives, presentations etc.). Sony guaranteed a longevity of "100 years" for recordings on their Analog Draw disks. You better believe it!

**1990, August** LaserDisc

Japan reported an installed LaserDisc player base of 3.5 million pieces at a market penetration of 7.3 % of all households. LaserDisc repertoire volume was reported at 10.058 LaserDisc titles to be available in Japan probably including the 5,000 U.S. titles. About half of the 10.058 titles were reported to be feature films, the other half was divided equally between music and special interest titles.

**1990, September 4th** LaserDisc

During the hot phase of the German reunification process new market possibilities seemed to emerge, Hence Deutsche LaserDisc Association (DLDA) was founded by software & hardware corporations plus service providers to relaunch the LaserDisc system in Germany under the "CD Video" brand name: Digital sound on a Laser Disc like on a well-known Audio-CD plus excellent clear video quality on one disc. "CD Video" players could play back Audio-CDs plus Laserdiscs in 20 cm and 30 cm size branded under "CD Video". However no analogue sound tracks on PAL discs and no analogue audio playback on "CD Video" LaserDisc PAL players. Founding members of DLDA were: Buena Vista Home Video GmbH/Disney, Laserdisc Euroclub, PDO Deutschland GmbH, Philips GmbH, Pioneer Electronics Deutschland GmbH, Polygram GmbH, RCA/Columbia Pictures Video GmbH, Sony Deutschland GmbH, Taurus Film Video GmbH, Telemedia GmbH, Warner Home Video GmbH. First CD Video players were available by end of 1990 for under 1.000 DM. RCA/Columbia and Warner Home Video announced to publish LaserDiscs in PAL in Germany alongside their new video cassette titles. Also repertoire titles and film classics were announced to be published for Germany in PAL format. This LaserDisc relaunch both in hardware and by enriching software catalogues brought momentum to the much delayed and underexposed LaserDisc field in Germany and other European markets.

**1990, September** Photo-CD

At Photokina fair of Cologne KODAK premiered their Photo-CD system in Germany which was based on CD-ROM-XA standards and offered a special "folded" PCD file structure containing several resolutions up to 18 mega-pixels within one file set or single file. Market entry of Photo-CD software and work stations was announced for 1991 while customer service offerings from photo finishing corporation were announced for 1992. Kodak also worked on electronic CCD picture sensors and was a driving force in R&D. At the time those picture sensors had a maximum resolution of 1.4 mega-pixels. Later, by the end of the 1990s, Kodak's high-resolution sensors were used for the "Spirit" telecine/datacine from Philips. Kodak's sensors were thus a key element for the later success of DVD-Video in terms of convincing pictorial quality. Although Photo-CD was a limited success for professional photographers and photo libraries with their initial digital set-up, Foto-CDs later became popular using jpeg-compressed files from digital still photo cameras at a time when computers and CD-R burner drives became ubiquitous.

**1991** LaserDisc

Pioneer's LaserDisc Corporation started operation in Europe as a videodisk label to publish Pioneer owned LaserDisc titles and content in PAL as driving force of the LaserDisc relaunch by Deutsche LaserDisc Association (DLDA). Dedication to high quality titles and top replication quality provided a push for the very limited and much delayed LaserDisc market in Europe. With lack of a proper motion picture culture in Europe, LaserDisc never received a broad reputation as a preferred standard for movie distribution. LaserDiscs only made it to a very limited special-interest circles of movie buffs. Circulations of 500 pieces per disc titles were considered as a major success.

**1991** LaserDisc

Several manufacturers announced specifications for what would become known as "MUSE" Hi-Vision Laserdisc containing analogue video material transferred in High Definition widescreen (at 1920 x 1200 pixels of resolution). The MUSE players were also capable of playing standard NTSC format Laser Discs and had a superior LaserDisc performance to non-MUSE players due to better circuitry. In order to view HighDef encoded discs, it was also necessary to add an additional MUSE decoder to the MUSE player. A significant difference of all Hi-Vision LD players was usage of a shorter wavelength 670nm device (instead of the 780 nanometre wavelength LaserDisc used). The shorter wavelength enabled a much more closely packed spiral of pits on the new discs. With NTSC LaserDisc the nominal track pitch is 1.67 microns whereas with Hi-Vision/MUSE it comes down to 1.1 microns. The actual size of

the pits encoded on die discs remained the same. However, in CAV and at the fastest CLV speed the Hi-Vision/MUSE discs rotated 50% faster at 2,700 rpm (compared to 1800rpm on regular LaserDiscs). Although Hi-Vision/MUSE discs were offered in the Japanese market, the standard became familiar worldwide for testing and promoting new HD-projection and display equipment as MUSE players and discs then where a sole and furthermore relatively cheap HD video signal source at a time when it was hard to self-produce HD motion-picture content.

**1993, March** network

At the U.S. National Center for Supercomputing Applications (NCSA) Marc Andreessen finished programming work on the first version of the Mosaic web browser, a programming effort of 9000 lines of code to display multi media elements for a Graphics User Interface world of computing.

**1993** LaserDisc

As a result of the LaserDisc relaunch by DLDA in Germany, Teldec Press (by then property of Warner Music Group) opened a department for replication of LaserDiscs at their Nortorf facilities. However no mastering processes were offered in Nortorf.

**1994** DVD

Negotiations on forthcoming digital videodisk standard between Philips/SONY and all the others under Toshiba's leadership continued with mediation of IBM and Time-Warner – but with no end in sight.

**1994** computer

Apple's changed computer processor architecture from Motorola Sixers (680X0) to PowerPC-Chips from Motorola and IBM.

**1994** LaserDisc

First LaserDisc titles/players in NTSC system with additional AC-3 (Dolby Digital) digital sound track/RF output.

**1994, April** network

Marc Andreessen and Jim Clark founded Electric Media, later known as Netscape Communications.

**1994, May 20th** LaserDisc

Panasonic's LX-HD10 was the first MUSE/Hi-Vision player model which became available on the Japanese market and which did cost ¥en 600,000.

**1995** DVD

Digital Versatile Disc aka Digital Video Disk was announced with forthcoming DVD specification Version 1.5. intended for introduction in 1996

**1995** network

Bill Gates of Microsoft declared the Internet as "the most important single development to come along since the IBM PC in 1981".

**1995** LaserDisc

First LaserDisc titles in NTSC system with DTS digital sound tracks.

**1995** digital video, digital audio and network

The DV standard for video camcorders utilizing mini-DV cassettes intended for digital video recording and playback arrived. A decade after the DTP revolution audio recording, editing, processing and publishing by Personal Computers was in full swing. CD-R drives arrived broadly as computer peripherals for home and professional use, though WORM media for CD-Audio were more expensive at the beginning than replicated Audio-CDs for sale. The next big thing to come was obviously Desktop Video while the Internet online revolution was additionally upcoming. This tripple combination of digital video camcorders, destop audio processing and desktop video editing initially starting in the mid of 1990s worked like a catalysator and incubator for the convulsion to digital lifestyle technologies after the turn of the century.

**1996** LaserDisc

Market penetration of LaserDisc finally reached 1 million players in US home use (compared to 85 million VHS video cassette recorders). However market saturation of LaserDisc reached 4 million players in Japan (equivalent to 10 % of Japan households). In Europe LaserDisc remained an extremely obscure format for the cinephile niche.

**1996** computer

Conner Peripherals merged with Seagate corporation.

**1996** LaserDisc

Panasonic LX-HD20 was Panasonic's second generation MUSE/Hi-Vision player to come to the Japanese market. Sony's HIL-C2EX MUSE/Hi-Vision player soon followed.

**1996, September** DVD

Digital Versatile Disc aka Digital videodisk was announced with finalized DVD specification Version 1.5. for a 1997 introduction

**1996, November** DVD

First DVD players and titles in Japan stores.

**1997, March 19th** DVD

The first DVD titles released in the US by Lumivision, authored by AIX Entertainment, were IMAX adaptations: Africa: The Serengeti, Antarctica: An Adventure of a Different Nature, Tropical Rainforest, and Animation Greats.

**1997, April** DVD

Market launch of DVD players and feature film titles on DVD-Video in the US.

**1997** DVD

First DVD-R recorder as computer peripheral from Pioneer at about USD 20,000

**1997** audio record industry

Teldec Press of Nortorf, the former Teldec replication plant and then owned by Warner Music Group, was saved due to a management buyout. Teldec Press became "OK Media Disc Service GmbH & Co KG" and started operation as a CD replicator.

**1997** computer

Steven Jobs returned to Apple Computers after 12 years and soon regained control of "his" corporation in something what insiders called a "coup". His return soon led to Apple spirited products like PPC-G3/G4, iMac and iBook after a tight cleaning of the wide product portfolio. UNIX based NeXTSTEP laid the ground for Mac OS X launched in 2000.

**1998** digital video

Personal computers began to be capable to process Digital Video for online editing purposes (Firewire i/O interface, GB hard disc drives, processing and graphic processing speed etc.) – First affordable DV editing software arrived, e.g. EditDV from Radius.

**1998, June** DivX

"DIVX" (Digital Video Express) was a short lived (until June 16th, 1999) and unsuccessful attempt by the U.S. retailer Circuit City and lawer company Ziffren, Brittenham, Branca and Fischer, to invent an alternative to videotheques within the USA by developing a proprietary DVD rental system requiring special discs, proprietary players and phone online connection for disc players. DIVX-discs were very inexpensive to buy but would only play for 48 hours after first use. After the initial usage period another payment was due. After 2001 DivX was used as a brand and company name for efficient MPEG4 video codecs for PC use and DivX was also implemented in DVD players of several manufacturers as optional video codecs.

**1999** LaserDisc

Slow fade-out of LaserDisc player and disc manufacturing. Combination players for LD/DVD/CD were still available from Pioneer. Last LaserDiscs published in Germany.

**1999, March** DVD

Street price of low cost DVD players slipped under US\$ 300 in the USA.

**1999** DVD

Pioneer delivered DVR-S201 DVD-R second generation computer peripheral for use with 3,9 GB DVD-Rs for authoring at about US\$ 7,000

**2001, December 31st** audio record industry

AOL-Time-Warner closed Teldec Records as an operational business unit (including "Teldec Classics International") and ceased all operation of Teldec business units including their Berlin facilities (studio & mastering).

**2002** audio record industry

Teldec sound studio facilities in Berlin were sold and became independent "Teldex" audio studio.

**2002** computer

Quantum sold its hard disk drive division to Maxtor to focus on computer tape drives and data backup equipment.

**2000** LaserDisc

Last two LaserDisc titles were released in the USA. Appr. 41,400 LaserDisc titles had been published in total since 1978.

**2002** computer

During hey-days of home-burning CD-R audio discs, Apple's Introduction of both the "iPod" personal portable audio players and the "iTunes" online music store changed consumer electronics market and av-content distribution market completely.

**2002** Blu-Ray

Technical standard specifications for the Blu-Ray Disc approved on February 19th by the nine initial founding members of the Blu-ray Group: Panasonic, Pioneer, Philips, Sony, Thomson, LG Electronics, Hitachi, Sharp and Samsung.

**2003** computer

Following a controversy over mass failures of its Deskstar 75GXP product range, hard disk drive pioneer IBM sold the majority of its hard disk drives division to Hitachi.

**2003**, November 19th HD-DVD

DVD Forum declared HD-DVD format as HD-successor for DVD technology.

**2004**, February 27th audio record industry

Warner Music Group sold to investment group under head of Edgar Bronfman jun.

**2005** VHS

Slow fade-out of VHS video tape cassette format after nearly 30 years.

**2006**, December DVD

Market penetration of DVD players in U.S. household reached 99 % – a full decade after the first market introduction to "early adopters".

**2006**, January computer

Apple announced another change of computer chip architecture from PowerPC-Chips to Intel architecture within a year – 12 years after initially switching their processor architecture from Motorola Sixers (680X0) to the PowerPC-Chip architecture in 1994.

**2006**, March 31st HD-DVD

Market arrival of first HD-DVD-Videoplayer by Toshiba in Japan.

**2006**, May 22nd computer

Seagate finally announced the completion of its acquisition of Maxtor.

**2006**, May 24th computer

South Korean consumer-electronics manufacturer Samsung Electronics had released the first flash-memory based PC laptops, the Q1-SSD and Q30-SSD, both of which had 32GB data storage capacity on SSD (solid state discs).

**2006**, June 20th Blu-Ray

First Blu-Ray Disc video titles were released in the USA.

**2006**, November DVD/HD-DVD/Blu-Ray

Successor disc standards of DVD arrive in the market space for Christmas sale season 2006: HD-DVD vs. Blu-Ray discs and players emerged in consumer market. The press anticipated a similar war of video systems as before between Betamax and VHS in the video tape recorder market. Bill Gates noted that the HD-DVD vs. BRD system struggle will be the last war of physical discs formats. Combined disc formats and combined player technology for HD-DVD and BRD were also predicted for the coming years. DVD business still in full swing while Audio-CD was still an actual and lively distribution format for music. Microsoft supported HD-DVD format on Xbox 360 computer game console.

**2006**, December 12th computer

Alan Shugart died at the age of 76. He was the father of both the floppy disc drive and the hard disk drive data storage technology and a leading figure in hard disk drive storage.

**2007**, January 9th computer

Apple announced the iPhone and dropped the word "computer" out of its corporation name. "I want to play where the puck is going to be and not where it used to be", sounded like the dismissal of computers as open devices in favour of highly integrated interface media: starting the era of „computerless computers“. Also "Apple TV" was announced as a device for bringing audio-visual content "disc-less" to the living room and to bridge desktop work world and „couchy“ living room electronics.

**2007**, February LaserDisc

Online store B&H Photo Video (<http://www.bhphotovideo.com>) still listed last Pioneer DVL-919 LaserDisc/DVD combination player model as „in stock“ for US\$ 799.

**2007** computer

Over 98 percent of the world's hard disks are manufactured by just a very limited number of large firms: Seagate, Western Digital, Samsung, and Hitachi (which owned the former disk manufacturing unit of IBM). Fujitsu continued to make mobile- and server-class disks but ceased the desktop-class market in 2001. Toshiba is a major manufacturer of 2.5-inch and 1.8-inch hard disks for notebooks and digital media players (like the Apple iPod). Dozens of former hard disk manufacturers have gone out of business, merged, or closed their hard disk divisions; as capacities and demand for products increased, profits became marginal. Disk storage capacity had risen from 5 MB in 1979 when Seagate launched the hard disk business for micro and personal computers to 200 - 500 GB as an average of hard disk drives as of 2007. First announcements of an upcoming 1 TB disk were made by early 2007. Hence data storage capacity had increased approximately 100,000 times within 35 - 38 years. Since its introduction in 1956/1959 data storage on rotating magnetic platters remains the preminent technology of data storage. In a digital environment of culture hard disc drives remained the driving force of data storage technology, with no end in sight. However for mobile computers or digital appliances, flash-memory based data storage solutions are considered to be upcoming and dominant.

**2007** DVD

Number of commercially published DVD titles estimated to exceed 70,000 in the USA. Sale of DVD-Video program titles seemed to reach saturation mark at a very high and lucrative commercial level.

**2008**, January 4th HD-DVD|Blu-Ray

One day before CES show in Las Vegas started Warner Bros. studio announced that it will cease all production of HD-DVD home video titles and instead focus solely on Blu-Ray technology and products as DVD successor format by end of April. This was done as an effort to stop the format war between HD-DVD and Blu-ray and to ignite substantial sales in HD disc distribution.

**2008**, February 19th HD-DVD|Blu-Ray

War-of-formats between HD-DVD and Blu-ray Disc as successor technology for DVD ended after Toshiba declared to stop development and manufacturing of HD-DVD products. Blu-Ray disc technology considered as sole successor disc format for DVD. After the war of HD-formats was over, Blu-Ray products gained substantial market acceptance both in players and software content. However during the delay in market acceptance of nearly 6 years since the Blu-ray standard specs were fixed, online distribution of audio-visual content via Internet has been gaining market-share rapidly, given the degree of adoption to broadband data connectivity in homes and commerces. Sony's Playstation3 with early Blu-Ray disc support and Warner's decision to abandon HD-DVD played a crucial role in pushing Blu-Ray through the format war as a winner. Whether Blu-ray technology has still the potential and time to duplicate the major success story of the DVD technology in competition with upcoming online distribution models remains still an open question.

**2009**, December 17th Blu-Ray

Blu-ray Disc Association announced 3D specifications for the Blu-ray Disc technology. After the major box office success of „Avatar“ motion picture, 3D is considered as a new option and - possibly - as new default for visual presentation in movie theatres and home environments. 3D technology considered now as a push-through momentum for the change towards 3D Digital Cinema in cinema theatres, 3D displays in home environments and as a unique selling proposition for replacing DVD players in home environments for 3D enabled Blu-ray Disc players with networking capacities. 3D-TV also anticipated as a market development option. Meanwhile prices for low-cost

Blu-Ray video players (in standard 2D) dropped under US\$ 100 for the first time during Christmas sale season of 2009.

**2010**, January 26th computer

Apple Inc. introduced „iPad“. No more magnetic disc drive storage in this product (SSD instead, max. 64 GB capacity for largest iPad at launch), Solid State flash memory technology slowly taking over HDD data storage technology on magnetic hard disks drives. However in 1TB - 2 TB size factor magnetic HDDs technology on magnetic disc drives still dominant. SSD products becoming faster in data transfer rates and cheaper in price. Increasing online distribution possibilities for audio-visual content via Internet. By end of 2009, Blu-Ray video disk distribution of prerecorded commercial video content for sale was still at only 8 - 9 % market share (compared to still dominant DVD disk distribution). However, still no support for Blu-Ray disc technology, BD disc burning and playback of BD video discs in current OSX 10.6 Snow Leopard computer operating system from Apple. In marketing Blu-Ray Disc video players are now considered as a replacement buy for the huge base of DVD players worldwide. Online distribution channels and possibilities for AV content distribution through Internet increasing fast in acceptance, scale, market share and economic size compared to established disk distribution models. Apple's iTunes store now dominant distribution model for music distribution (without DRM) and accepted as distribution channel for movies and TV shows (both in rentals and sales, with DRM). Apple's iApps store for iPhone applications also commercially well established. Online eBook content distribution evolving after Amazon's product innovation „Kindle“ with Apple's introduction of the new iBook store for the iPad. No file sharing possibilities on the iPad. Contained computer platforms such as iPhone and iPad utilizing a gate keeper for distribution (and charging commissions) instead of free software and free content distribution via Internet gaining market acceptance and momentum.

*Stand: 4. Mai 2010*

*Status: May 4th, 2010.*

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**Die TED Bildplatte.**

Appendix

Volume 2

2.2 Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte  
by Prof. Dr. Gerhard Dickopp  
[in German Language]

(Memories on the TED videodisk system from a participant)

Prague 2010



## Gerhard Dickopp

### Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte

Die erste Bildplatte stammt wohl von dem schottischen Erfinder John L. Baird, einem der Pioniere aus der Frühzeit des Fernsehens. Baird hatte - je nach Quelle - schon 1927 oder 1929 Bildsignale mit einer Schallplattenschneidmaschine auf eine Platte geschrieben und sie mithilfe eines Schallplattenspielers wieder abgetastet. Wegen der geringen Bandbreite, die die Schallplattentechnik zur Verfügung stellte, wurde bei der Abspielung ein Bewegtbild mit 12,5 Bildern pro Sekunde wiedergegeben, wobei das einzelne Bild 30 Zeilen besaß. Die Bildauflösung in Zeilenrichtung betrug 15 "Bildpunkte", wie man damals sagte.

Die Schallplatte war damit der erste Videospeicher.

### Das Umfeld

Die ersten Überlegungen zur Entwicklung einer modernen Bildplatte entstanden in den 1960er Jahren, in einer Zeit, in der weltweit Systeme zur Videosignalspeicherung für den Consumer-Markt angekündigt oder, z.B. in Japan, auch schon herausgebracht wurden. Das waren vor allem Geräte mit dem Magnetband als Speichermedium. Diese Geräte arbeiteten nahezu alle nach einem Verfahren, das Eduard Schüller, von dem später noch ausführlich die Rede sein wird, schon zu Beginn der 1950er Jahre entwickelt und 1953 zum Patent angemeldet hatte, dem sogenannten "Schrägspurverfahren", das später auch als "helical scan-Verfahren" bezeichnet wurde.

Die Video-Magnetbandgeräte hatten den Vorteil, das man mit ihnen nicht nur Videosignale wiedergeben, sondern auch aufzeichnen konnte. Diesem offensichtlichen Vorteil stand aber auch ein anfangs weniger beachteter Nachteil gegenüber. Das war die nicht so einfache Herstellung vorbespielter Bänder. Dieses war im Prinzip schon von der Speicherung von Audiosignalen her bekannt. Die Massenproduktion von Schallplatten war einfacher als die von Musikkassetten. Dieses Problem stellte sich in verschärfter Form bei den Videomagnetbändern bzw. bei den Magnetbandkassetten. Die Musikkassetten konnte man industriell noch leicht mit einer gegenüber der Abspielgeschwindigkeit um ein Vielfaches höheren Aufzeichnungsgeschwindigkeit beschreiben. Trotzdem waren die Verkaufspreise für vorbespielte Kassetten für eine lange Zeit höher als die für die entsprechenden Schallplatten.

Bei der Videosignalspeicherung auf Magnetband war ein Schnellkopierverfahren wie bei der Audiokassette nicht in Sicht. Merkwürdig über der Abspielgeschwindigkeit liegende Kopiergeschwindigkeiten waren damals nicht möglich. Hinzu kam, daß man mit der damals üblichen Analogtechnik und angesichts der in der Consumertechnik erreichbaren Wiedergabequalitäten einen durch einen Kopiervorgang zusätzlich eintretenden Qualitätsverlust nur schwer in Kauf nehmen konnte.

Man hatte sich deshalb im Hinblick auf eine einfache Vervielfältigungstechnik schon frühzeitig um Alternativen zur Videomagnetbandtechnik bemüht. Es waren im

wesentlichen drei Systeme, die damals demonstriert und für die nächsten Jahre zur Markteinführung angekündigt wurden, nämlich der *Super-8-Filmabtaster* zur Tonfilmwiedergabe über ein Fernsehgerät, das *EVR-System* der CBS und das *SelectaVision-System* der RCA. Für alle drei Verfahren wurden von den Systementwicklern bzw. Systemführern Schnellkopierverfahren für die jeweiligen Informationsträger in Aussicht gestellt. Alle drei stellten reine Wiedergabesysteme ohne Eigenaufnahmemöglichkeit dar. Ein *Bildplatten-System* war unter den ersten reinen Wiedergabesystemen nicht zu finden.

Der *Super-8-Filmabtaster* wurde 1969 auf der Funkausstellung in Stuttgart von der Norddeutsche Mende Rundfunk KG unter der Bezeichnung "spektra-Colorvision" vorgestellt. Das System verwendete, wie schon aus der Bezeichnung hervorgeht, als Informationsträger-Material den Super-8-Film. Die Kopien des Super-8-Farbfilms waren zwar nicht besonders billig, aber die Kopiertechnik war bekannt und erprobt. Dementsprechend waren die Kosten für eine Filmkopie verlässlich kalkulierbar. Zur Farbfilmabtastung wurde ein Lichtpunktabtaster verwendet. Abtaster dieser Art wurden bis dahin nur in professionellen Studios verwendet. Sie stellten die Achilles-Ferse des Systems dar. Sie machten das System für den Consumer-Markt zu teuer.

Das *EVR(Electronic Video Recording)-System* wurde in den unter der Leitung von Peter Goldmark <sup>1)</sup> stehenden Laboratorien der CBS (Columbia-Broadcasting System Inc.) entwickelt. Es verwendete, auch zur Farbbildwiedergabe, Schwarz-Weiß-Film, also ein preislich günstigeres Trägermaterial als das "spectra-Colorvision"-System. Auf dem Film war für das einzelne Filmbild ein Schwarz-Weiß-Bildpaar gespeichert. Das eine Bild eines Paares enthielt die Helligkeitsinformation des Bildes, es lieferte also dessen Luminanzauszug, wie man in der Fachsprache sagt. Das zweite Schwarz-Weiß-Bild des Paares enthielt in verschlüsselter Form die Buntheitsinformation des Gesamtbildes, es stellte in codierter Form das Signal dar, mit dem der sogenannte Chrominanzauszug des Bildes gewonnen wurde. Für die Tonaufzeichnung wurde eine Magnetspur verwendet, die an einem der Filmränder positioniert war.

Das dritte im Bunde der damaligen Videosignalspeichersysteme zur ausschließlichen Bildwiedergabe war im Sarnoff <sup>2)</sup>-Institut entstanden, dem Forschungsinstitut der RCA (Radio Corporation of America) in Princeton. Die RCA war schon maßgeblich an der Entwicklung und Einführung sowohl des Schwarz-Weiß- wie auch des Farbfernsehens in den USA beteiligt gewesen und es war klar, daß die RCA auch im Konzert der Entwickler von Farbfernsehbilddatenspeicher- und Wiedergabesystemen mitspielen wollte. Auch beim "SelectaVision-System der RCA wurde wie bei den Filmsystemen ein aufrollbarer bandförmiger Träger zur Informationsspeicherung verwendet, allerdings ein sehr kostengünstiges PVC-Band ohne jedwede Beschichtung. Die Bilder wurden mit Begleitton in holographischer Form von einem metallischen Mutterband in die Oberfläche des PVC-Bandes eingeprägt. Diese Form der Speicherung hatte mehrere Vorteile. Sie ließ sich schnell und preisgünstig realisieren und erlaubte damit preiswerte Kopien. Und sie machte Oberflächenbeschädigungen des Bandes z.B. in Form von Kratzern wegen der

---

<sup>1)</sup> Peter Goldmark und seine CBS-Laboratorien waren maßgeblich an den Arbeiten zur Entwicklung des ersten in der Welt eingeführten Farbfernsehensystems, dem NTSC-System, beteiligt.

<sup>2)</sup> David Sarnoff war langjähriger Präsident der RCA. Er hat auch persönlich die Entwicklungen auf dem Gebiet der Fernsehtechnik intensiv vorangetrieben.

holographischen Speicherung für die Bildwiedergabe weitgehend, aber leider nicht vollständig unschädlich.

Dies war das Umfeld, in dem die Idee einer Bildplatte geboren wurde, die den bestehenden Fernsehstandards entsprechen sollte. Sie entstand in der Technischen Abteilung der *TELDEC*, der TELEFUNKEN-DECCA Schallplatten GmbH, in der Finckensteinallee in Berlin-Lichterfelde.

## Die ersten Ideen

Der damalige Technische Direktor der TELDEC Horst Redlich und seine rechte Hand Hans-Joachim Klemp hatten im Zuge der Weiterentwicklung der Schallplattenschneidtechnik erkannt, daß sich mit deren Mitte der 1960er Jahre erreichtem Stand Qualitäten der geschnittenen Oberflächen erzielen ließen, die mit der Schallplatte nicht ausgenutzt wurden. Es konnten beim Plattenschnitt die Oberflächenrauigkeiten so klein halten, daß sie nur noch in der Größenordnung von 10 Nanometer ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) lagen. Derart geringe Oberflächenrauigkeiten ließen, so wurde abgeschätzt, die Speicherung eines Fernsehbildes auf einer Fläche zu, die in der Größenordnung von einem Quadratmillimeter lag, Es war dazu lediglich eine Oberflächenverformungstechnik ähnlich der bei der Schallplattenpressung erforderlich. Mit einer derart hohen Oberflächenspeicherdichte lag man mindestens eine Zehnerpotenz oberhalb der Speicherdichten, die bei den bekannten oben kurz skizzierten Bildspeichersystemen erreicht wurden. Es eröffnete sich somit die Möglichkeit, anstelle eines zu einem Wickel aufgerollten bandförmigen Informationsträgers wie bei den bekannten Systemen einen plattenförmigen Träger zu verwenden. Ein plattenförmiger Träger hat zwar den Nachteil, daß er nur eine vergleichsweise kleine Speicherfläche zur Verfügung stellt. Er besitzt einem bandförmigen Träger gegenüber aber auch eine Reihe von Vorteilen. Er erlaubt z.B. einen schnellen Zugriff auf eine bestimmte Programmstelle und, was man bei der TELDEC besonders schätzte, eine schnelle Vervielfältigungstechnik, insbesondere mit der ins Auge gefaßten Oberflächenverformungstechnik, die sich durch einen einfachen Preß- oder Prägevorgang realisieren ließ.

Mit den in Europa gebräuchlichen Fernsehstandards, die 25 Vollbilder pro Sekunde vorsehen, waren mit der abgeschätzten Speicherdichte von etwa einem Fernsehbild pro Quadratmillimeter je nach Plattengröße Spielzeiten zu erreichen, die zwischen 5 und 20 Minuten angesiedelt sein konnten. Spielzeiten in dieser Größenordnung wurden damals für einen Systemstart für angemessen gehalten. Für die Zukunft für denkbar gehaltene Speicherdichtenerhöhungen sollten zur Spielzeitverlängerung genutzt werden.

Soweit die Grundüberlegungen zur Platte selbst. Wie aber sollte man die Platten abspielen? Dazu war zunächst zu klären, in welcher Form die Bildsignale aufgezeichnet werden sollten. Bei den Videorekordern wurde das Videosignal halbbildweise in einem schräg über das Band verlaufenden Spurabschnitt gespeichert. Verwendete man, wie bei der Schallplatte, eine spiralförmige Spur, so ließ sich mit den bei Videorekordern vergleichbaren Signalparametern und der vorstellbaren Schneidtechnik pro Umlauf der Platte ein Fernsehbild unterbringen. Aus Gründen, auf die später noch näher eingegangen werden soll, sah man für die

Abspielung keine konstante Geschwindigkeit sondern wie bei der Schallplatte eine konstante Abspieldrehzahl vor.

Als unmöglich erschien es jedoch, das Prinzip zur Abtastung der Schallplatte auch zur Abtastung einer Bildplatte zu verwenden. Das für die Speicherung vorgesehene frequenzmodulierte Videosignal verlangte auch bei Abstrichen in der Bildschärfe, wie sie auch bei Videorekordern üblich war, eine obere Grenzfrequenz von mindestens vier bis fünf Megahertz ( $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hertz}$ ). Es war undenkbar, einen Abtaster, der nach dem Prinzip des Schallplattenabtasters funktionierte, mit einer derart hohen Frequenz durch die Oberflächenverformungen der Platte in eine ihnen entsprechende Bewegung umzusetzen. Dem stand die Massenträgheit eines solchen Abtasters entgegen. Die Möglichkeiten einer bei der Schallplattenabtastung verwendeten sogenannten "Bewegungsabtastung" waren schon Jahre zuvor bei der RCA eingehend untersucht worden. Man hatte dort festgestellt, daß auch bei unreal harten Plattenmaterial die Bewegungsabtastung auf Frequenzen unterhalb von 100 KHz begrenzt blieb. Als Alternative zu einer Bildplatte als reine Kunststoffplatte, wie sie die Schallplatte darstellte, erwog man daher bei der TELDEC eine zwar durch einen Preßvorgang in der Oberfläche verformbare Platte, die aber zumindest in einer Schicht an der Plattenoberfläche aus ferromagnetisch wirksamem Material bestehen sollte. Ferromagnetische Materialien wie z.B. Eisen sind für das magnetische Feld besonders gut "durchlässig", "permeabel", wie man in der Fachsprache sagt. Die im Vergleich mit der von Luft hohe "Permeabilität" von ferromagnetischem Material sollte, wie später erläutert wird, für die Bildsignalabtastung genutzt werden.

### **Das ursprüngliche Konzept**

In diesem Stadium der Überlegungen erinnerte man sich daran, daß ebenfalls in Berlin, und zwar im TELEFUNKEN-Bereich für Phono- und Magnetbandgeräte in der Schwedenstraße im Wedding der Fachmann für die Magnetbandabtastung tätig war: Eduard Schüller. Schüller hatte Mitte der 1930er Jahre den Ringkopf erfunden und damit die Magnetbandtechnik möglich gemacht. Sie war von ihm mit dem ersten Magnetophongerät auf der Funkausstellung 1935 in Berlin demonstriert worden. Schüller war nun in der Berliner Schwedenstraße Leiter der dortigen Abteilung für Grundlagenentwicklung auf dem Gebiet der Magnetbandspeichertechnik. Da AEG-TELEFUNKEN eine der Muttergesellschaften der TELDEC war, stand einer Zusammenarbeit zur gemeinsamen Entwicklung eines Bildplattensystems nichts im Wege. Außerdem machte die räumliche Nähe der beiden Entwicklungsstandorte es leicht, sich über Entwicklungsergebnisse in gemeinsamen Besprechungen auszutauschen. Davon wurde während der gesamten Zusammenarbeitszeit reichlich Gebrauch gemacht.

Es wurde vereinbart, daß bei der Entwicklung des ins Auge gefaßten Gesamtsystems für die Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen die TELDEC den Plattenpart und TELEFUNKEN den Gerätepart übernehmen sollte, wegen anderer laufender Entwicklungsprojekte auf beiden Seiten allerdings zunächst nur mit sehr kleiner Mannschaft.

Für die erste Phase der Zusammenarbeit wurden reine Grundlagenarbeiten vorgesehen, in die die geschilderten Vorüberlegungen einfließen sollten. Für die

Platte, die für die ersten Experimente von der TELDEC herzustellen war, wurden folgende Vorgaben gemacht:

- Sie sollte aus einem ferromagnetischem Material bestehen oder eine ferromagnetische Oberflächenschicht besitzen. Das ferromagnetische Material sollte möglichst weichmagnetisch sein,
- Das aufgezeichnete Signal sollte sinusförmig sein und in einem Bereich abschnittsweise unterschiedliche Frequenzen und in einem anderen eine stetig veränderliche Frequenz besitzen. Es sollte als sinusförmiges Relief in einer spiraligen Spur niedergelegt sein. Die Spur sollte, ähnlich wie bei der Schallplatte, rillenförmig gestaltet sein.
- Die Spur sollte wenige Mikrometer breit sein. Es wurde vorgesehen, daß die spiraligen Windungen unmittelbar aneinandergrenzten und im Abspielbereich der Platte in radialer Richtung eine Dichte von etwa 140 Windungen pro Millimeter besaßen. Die Platte sollte wie die Schallplatte von außen nach innen abzuspielen sein.
- Die Platte sollte für die Wiedergabe eines Fernsehbildes pro Umdrehung ausgelegt sein. Das entsprach für die in Europa verwendeten Fernsehstandards 1500 Umdrehungen pro Minute. Mit Hinblick auf die entsprechend hohe Rotationsgeschwindigkeit sollte die Platte eine geringe Masse und damit auch nur eine geringe Dicke besitzen. Ihr Durchmesser wurde zunächst mit 17 cm vereinbart. Das war der Durchmesser der damals noch üblichen kleinen Schallplatte, die mit 45 Umdrehungen pro Minute abgespielt wurde und eine Spielzeit von nur einigen Minuten hatte. Der Plattendurchmesser wurde später auf 21 cm vergrößert.

Das Experimentierabspielgerät sollte selbstverständlich den durch die Platte gemachten Vorgaben entsprechen. Außerdem sollte es folgende Bedingungen erfüllen:

- Abweichungen von der vorgesehenen Abspieldrehzahl sollten weniger als eine Promille betragen. Diese Genauigkeit war in Westeuropa entsprechend der Frequenzgenauigkeit des westeuropäischen elektrischen Verbundnetzes mit einem Synchronmotor als Plattenantriebsmotor erreichbar.
- Beim Abspielvorgang sollte das Abtastorgan entlang einer radialen Linie über die rotierende Platte grob zwangsgeführt werden, d.h. der Abtaster sollte eine eigene Vortriebseinrichtung besitzen mit einem radialen Vortrieb, der dem durch die spiralige Rille entsprach. Zum Ausgleich geringer Plattenexzentrizitäten von z.B. 30 bis 50 Mikrometer sollte der Abtaster elastisch an der Vortriebseinrichtung befestigt sein, eine Feinführung des Abtasters sollte die Plattenrille übernehmen.
- Das Abtastorgan selbst sollte beim Abtastvorgang in gleichbleibender Höhe über dem sinusförmigen Relief, aber ihm nahe, positioniert sein. Es sollte ferromagnetisch und Teil eines magnetischen Kreises sein, in dem der Raum zwischen Abtasterspitze und der Oberfläche der ferromagnetischen Platte einen "Luftspalt" bildete. Aufgrund der Bewegung des sinusförmigen Relief bei der

Abspielung unter der Abtasterspitze hinweg entsteht dadurch ein sich zeitlich sinusförmig ändernder Luftspalt im magnetischen Kreis. Die zeitlichen Luftspaltänderungen im magnetischen Kreis lassen sich mithilfe einer Spule, die den magnetisch wirksamen Teil des Abtastorgans umgibt, in Form einer elektrischen Spannung registrieren.

Die TELDEC, die nicht nur Schallplatten herstellte, sondern auch vorbespielte Audio-Magnetbandkassetten, war dadurch Großabnehmer der BASF von Magnetband. Die BASF war daher, durch die TELDEC über ihr Vorhaben informiert, schon im Interesse späterer Materiallieferungen gern und auch schnell bereit, der TELDEC Material zur Herstellung erster Probeplatten in der vereinbarten Form zur Verfügung zu stellen. Zum Plattenschnitt wurde eine auf die Bildplatte zugeschnittene umgebaute Schallplattenschneidmaschine verwendet. Für den Bildplattenschnitt wurde in der Frühphase der Bildplattenentwicklung der gleiche Rohling wie für den Schallplattenschnitt verwendet. Dieser bestand aus einer metallischen Scheibe, die eine spezielle Lackschicht trug. Geschnitten wurde in die Lackschicht des Rohlings, der auf einem sich drehenden Schneidetisch lag, mit einem Stichel, der elektromagnetisch entsprechend dem aufzuzeichnenden Signal bewegt wurde. Der Schneidstichel für die Bildplatte war natürlich auf die Erfordernisse des anspruchsvolleren Bildplattenschnitts hin optimiert.

Bei TELEFUNKEN wurden einige Laborabspielgeräte aufgebaut, an die verschiedene Ausführungsformen des oben skizzierten Abtasters adaptiert werden konnten, so daß schon wenige Monate nach den ersten Projektvereinbarungen mit den ersten Abtastversuchen begonnen werden konnte.

Die ersten Versuchsergebnisse waren sogleich ermutigend. Die Oszillogramme der abgetasteten Signale zeigten die den aufgezeichneten Signalen entsprechenden Frequenzen und sie waren bei manchen Frequenzen überraschend groß.

Zum Zeitpunkt dieses technischen Standes der "Bildplatte" trat ich als Hochschulabgänger in die Schüller'sche Grundlagenentwicklungsabteilung bei TELEFUNKEN ein. Deshalb ist alles, was ich bisher zum Thema Bildplatte berichtet habe, nicht unbedingt in allen Details authentisch. Ich kenne alles Gesagte nur aus schriftlichen, vor allem aber aus mündlichen Berichten.

Mein erster Arbeitstag bei TELEFUNKEN war der 2. Mai 1967. Ich hatte in Aachen Elektrotechnik studiert und als Assistent am Rogowski-Institut bei Professor Flegler promoviert, und zwar über ein damals aktuelles Thema unter dem Dissertationstitel "Netze mit veränderlichen Elementen". Der Kontakt zum Berliner TELEFUNKEN-Bereich in der Schwedenstraße war über meinen Doktor-Vater zustande gekommen. Der damalige Leiter des Bereichs, Dr. Wolfgang Berger, war ebenfalls als Doktorand bei Prof. Flegler tätig gewesen, allerdings vor meiner Assistentenzeit im Rogowski-Institut. Mich reizte die Tätigkeit in einem nachrichtentechnischen Grundlagenlabor. Allerdings fiel mir und vor allem meiner Frau der Entschluß zur Übersiedlung in das damals gerade "eingemauerte" Westberlin nicht ganz leicht.

In einem ersten Gespräch mit meinem neuen Chef, Herrn Schüller, erläuterte er mir kurz die Projekte, die damals in der Grundlagenentwicklung bearbeitet wurden. Alle hatten mit dem Gebiet, das meine Doktor-Arbeit zum Gegenstand hatte, nur sehr wenig zu tun. Allenfalls das Bildplattenprojekt zeigte eine gewisse Ähnlichkeit mit

dem von mir bis dahin verfolgten Arbeitsgebiet, aber nur in geringem Maße: Der magnetische Kreis, in dem der Raum zwischen der Abtasterspitze und der Oberfläche des Reliefs der Spur einen veränderlichen Luftspalt bildete, stellte eine zeitlich variable Komponente im Bildplattenwiedergabesystem dar. Diese Erkenntnis ist mir allerdings erst später gekommen, als ich schon einen näheren Einblick in das System hatte. Ich freute mich jedenfalls sehr, daß Herr Schüller am Ende unseres ersten Gesprächs mir vorschlug, mich zum Einstieg mit einigen neueren Publikationen zur Magnetbandabtastung zu befassen und mich auf diesem Wege in die Probleme der magnetischen Bildplattenabtastung einzuarbeiten. Er würde eine theoretische Begleitung der anstehenden experimentellen Arbeiten für sehr nützlich halten. Meine Freude hatte zwei Gründe. Einmal hatten mir theoretische Arbeiten immer sehr viel Freude gemacht und zum anderen konnte ich mich mit einem Gebiet befassen, das für alle in der Abteilung mehr oder weniger Neuland darstellte. Ich war auf diesem Gebiet in der Abteilung also nicht allein der Unwissende unter vielen Wissenden. Mir blieb die nicht immer angenehme Lehrlingsrolle erspart, die vielfach dem Hochschulabgänger beim Übergang in die Industrie blüht.

Neben der für mich neuen Fachliteratur haben mich natürlich auch die Ergebnisse der ersten Abtastversuche interessiert. Bei den Ergebnissen waren besonders auffallend diejenigen, die mit dem Plattenabschnitt gewonnen wurden, auf dem das Signal mit einer stetig veränderlichen Frequenz aufgezeichnet waren. Hier zeigten sich ausgeprägte Maxima der Amplituden des abgetasteten Signals, die auf Resonanzerscheinungen hindeuteten. Die Resonanzen waren jedoch durch die elektrischen Parameter des Abtastkreises und seiner Beschaltung nicht erklärbar.

Was mir bei unseren Abtastversuchen auch noch aufgefallen war, war die Tatsache, daß das abgetastete Signal auch außerhalb der Resonanzfrequenzgebiete eine Amplitude erreichte, die meinen ersten Näherungsberechnungen der zu erwartenden Amplituden widersprachen. Sie erschienen mir zu groß. Sie waren für mich der Anlaß, auch anderen Ursachen für die Signalentstehung beim Abtastvorgang nachzugehen.

In einer Diskussion des Problems mit Herrn Schüller und Mitarbeiterkollegen wurde u.a. die Vermutung geäußert, daß die Berg- und Talstruktur des sinusförmigen Reliefs in der Spurrille nicht nur eine Luftspaltänderung im magnetischen Kreis hervorrufen, sondern auch eine mechanische Anregung des Abtastorgans verursachen könnte. Diese wiederum könnte für die Entstehung der unerwartet hohen Signalamplituden verantwortlich sein. Unklar blieb in der Besprechung noch, wie man sich die Signalentstehung im Detail vorstellte. Allgemein wurde es jedoch als sinnvoll erachtet, die Möglichkeit einer mechanischen Anregung des Abtastorgans einmal theoretisch etwas näher zu durchleuchten. Diese Aufgabe fiel mir zu.

Zur Aufklärung des experimentell festgestellten Sachverhalts wurden von mir verschiedene Teilaspekte des Problems behandelt. Zunächst war eine Abschätzung des Wechselanteils der Kräfte vorzunehmen, die vom sinusförmigen Oberflächenrelief auf das Abtastorgan ausgeübt wurden. Dieser ließ sich unter Berücksichtigung der Massenträgheit des Abtastorgans aus der Abtasterauflagekraft noch relativ leicht bestimmen. Dieser Wechselkraftanteil führt zu einer, wenn auch extrem geringen, Längenänderung des magnetisch wirksamen Teils des Abtastorgans. Deren Größe ließ, wenn auch nicht mehr ganz so einfach, eine Abschätzung der dadurch verursachten Änderung des magnetischen Flusses im

beschriebenen magnetischen Kreis zu. Die Flußänderung führt in der ebenfalls oben erwähnten Spule zu einem Signal in Form einer elektrischen Spannung zwischen den Enden der Spule. Die quantitative Abschätzung dieses Signals ergab tatsächlich Amplituden in der meßtechnisch festgestellten Höhe.

Die gute Übereinstimmung zwischen dem experimentellen Befund und dem Abschätzungsergebnis bestärkte uns in unserer Vermutung, daß die abgetasteten Signale zumindest im wesentlichen durch eine mechanische Anregung des Abtastorgans, und nicht durch eine Luftspaltänderung entsprechend dem im ursprünglich vereinbarten Konzept vorgesehenen Abtastprinzip zustande kamen. Sollte unsere Vermutung wirklich zutreffen, dann mußten sich die experimentellen Abtastergebnisse auch mit einer Platte erzielen lassen, die keine ferromagnetischen Eigenschaften besaß, sondern wie die herkömmliche Schallplatte aus reinem Kunststoff bestand. Dementsprechend traten wir an die TELDEC heran mit der Bitte, uns eine nur aus Kunststoff bestehende Versuchsplatte zur Verfügung zu stellen. Dieser unser Wunsch wurde von der TELDEC zunächst mit einigem Unverständnis entgegengenommen. Und auch nach einer ausführlichen Erklärung unserer neuen Interpretation der bis zu diesem Zeitpunkt gewonnenen Abtastergebnisse war man dort von unserer Abtasttheorie keineswegs so überzeugt wie wir. Da aber dem von uns gewünschten Experiment mit einer reinen Kunststoffplatte offensichtlich eine Schlüsselrolle zufiel, kam man schließlich unserem Wunsche nach. Um es hier kurz zu machen, die reine Kunststoffplatte lieferte praktisch die gleichen Abtastergebnisse wie die Platte mit der ferromagnetischen Oberflächenschicht.

Damit ergab sich eine völlig neue Situation. Das Abtastexperiment hatte zweierlei gezeigt:

1. Die magnetische Abtastung der Bildplatte nach dem zwischen TELDEC und TELEFUNKEN vereinbarten Wirkungsprinzip war so stark mit mechanisch verursachten Störungen behaftet, daß ihre Weiterverfolgung in Frage stark gestellt war.
2. Unsere ursprüngliche Annahme, die durch die schon geschilderten Untersuchungen der RCA gestützt wurde, nämlich daß eine mechanische Abtastung in Frequenzbereichen, die für eine Fernsehbildwiedergabe unumgänglich waren, unmöglich sei, mußte revidiert werden,

Der anfänglichen Enttäuschung über den Mißerfolg bei der magnetischen Bildplattenabtastung, die nun natürlich auch bei der TELDEC zu verzeichnen war, folgte schnell bei allen Beteiligten eine neue Aufbruchstimmung. Der Gedanke an eine ferromagnetische Bildplatte wurde zwar noch nicht völlig aufgegeben, aber er wurde mehr und mehr verdrängt durch den an die Möglichkeit einer mechanisch abtastbaren Platte.

### **Neues Abtastprinzip und Abspielgerät**

Obwohl, wie sich gezeigt hatte, die für die Abtastung der ferromagnetischen Platte verwendeten Abtaster auch in der Lage waren, die Oberflächenstruktur einer reinen Kunststoffplatte abzutasten, war uns allen sehr schnell klar, daß ein solcher Abtaster für eine mechanische Abtastung nicht optimal war. Für die Abtastung der Kunststoffplatte zeichneten sich weit günstigere Lösungen ab. Wie schon



beschrieben wurde, zeigten sich bei der Abtastung mit dem Abtaster für die ferromagnetische Platte ausgesprochene Resonanzbereiche im Signalfrequenzgang. Nach den neuen Erkenntnissen über das Abtastprinzip war nun sichtbar, was die Ursachen für die auftretenden Resonanzen waren: Die beobachteten Resonanzfrequenzen im abgetasteten Signal entsprachen den mechanischen Eigenfrequenzen des aus Abtastorgan und seiner Halterung bestehenden komplexen Schwingungsgebildes. Zur Anregung der entsprechenden Eigenschwingungen kam es dann durch die vom Rillenrelief verursachten auf das Abtastorgan ausgeübten Druckschwankungen. Da sich die Eigenschwingungen bei der Signalabtastung als störend erwiesen, war es das Ziel bei der Entwicklung eines alternativen Abtasters für Druckschwankungen, dafür zu sorgen, daß er im Nutzfrequenzbereich der "Bildplatte" frei von Eigenfrequenzen war.

Nach Abwägung mehrerer Möglichkeiten, dies zu erreichen, erschien ein Abtaster nach dem piezoelektrischen Wirkungsprinzip als besonders geeignet. Ein piezoelektrischer Wandler aus einer piezoelektrischen Keramik ließ sich in seinen Abmessungen so klein halten, daß seine Eigenfrequenzen sich alle *oberhalb* des Nutzfrequenzbereichs bei der Bildplattenabtastung halten ließen. Eine weitgehende schwingungsmäßige Abkopplung des Piezokörpers von seiner Halterung, z.B. einem Halterörchen, war mit einer weich-elastischen Zwischenschicht zu erreichen. Sie sollte so dimensioniert und beschaffen sein, daß das ebenfalls schwingungsfähige Gebilde, bestehend aus der als Feder wirkenden elastischen Zwischenschicht und der Masse des Körpers aus piezoelektrischer Keramik, mit seiner Eigenfrequenz *unterhalb* des Signalfrequenzbereichs lag. Zur Dämpfung einer Schwingung mit dieser Eigenfrequenz und auch derjenigen mit den Eigenfrequenzen des piezoelektrischen Keramikkörpers selbst sollte das Zwischenschichtmaterial möglichst gute Dämpfungseigenschaften besitzen. Zu seiner Vervollständigung mußte der Abtaster noch eine Spitze aus einem verschleißfesten Material erhalten, z.B. aus Saphir oder Diamant. Für die Versuchsphase war es sicher einfacher eine entsprechende Spitze aus Saphir herzustellen. Es war aber von Anfang an klar, das bei den hohen Abtastgeschwindigkeiten einer Bildplatte von größenordnungsmäßig 10 Meter pro Sekunde im Endeffekt nur eine Abtastspitze aus Diamant in Frage kam. Eine Befragung der Technologen bei TELEFUNKEN ergab, daß sich sowohl eine Saphir- wie auch eine Diamantspitze mit einem geeigneten Kleber auf dem Piezokeramikkörper aufbringen ließ. Um den Gesamtabtaster durch die aufgebrachte Saphir- oder Diamantspitze weiterhin frei von Eigenschwingungen im Nutzfrequenzbereich zu halten, war es allerdings erforderlich, daß einerseits die Abtasterspitze quasi starr mit dem Keramikkörper verbunden wurde, d.h. daß die Kleberfläche ausreichend dünn war, und daß andererseits die Abtastermasse durch das Hinzukommen der Abtasterspitze nicht wesentlich verändert wurde..

Nach dem Gesagten ist der Bildplattenabtaster wie der Schallplattenabtaster ein Organ, das beim Abspielvorgang die in einer Führungsrille niedergelegten Oberflächenverformungen einer Kunststoffplatte in ein der Verformung entsprechendes Signal umwandelt. Die Umwandlungsprinzipien der beiden Abtasterformen sind jedoch völlig unterschiedlich. Zur Klarstellung sollen hier die beiden Prinzipien noch einmal gegenübergestellt werden:

Beim Schallplattenabtaster wird die Abtasterspitze beim Abspielvorgang durch die dem abzutastenden Signal entsprechenden Verformungen in Bewegung versetzt. Die Bewegung wird im Falle einer Monoaufzeichnung durch einen, im Stereo-Fall durch

zwei elektromechanische Wandler in ein oder zwei elektrische Signale umgewandelt. Im Idealfall geschieht dieser Vorgang, ohne daß die von der Abtasterspitze kontaktierten Oberflächenbereiche der Platte elastisch oder gar plastisch eingedrückt werden. In der Praxis kommt es allerdings, insbesondere bei hohen Abtastfrequenzen, zu geringen Abweichungen von diesem Idealfall. Zur prinzipiellen Unterscheidung von einem Bildplattenabtaster, der ebenfalls eine elektromechanische Wandlung vornimmt, möchte ich diesen Abtastertyp Bewegungsabtaster nennen.

Beim Bildplattenabtaster wird die Abtasterspitze bei der Abtastung in gleichbleibender Höhe durch die Spurrille geführt. Sie führt im Idealfall keine den Rillenverformungen folgende Bewegung aus. Hier kommt es umgekehrt zu einer Bewegung von Oberflächenteilen der Platte, wenn sie mit der Abtasterspitze in Kontakt treten. Die kontaktierten Oberflächenteile, die infolge der dem abzutastenden Signal entsprechende Verformungen unterschiedliche Höhe haben, werden durch der Auflagekraft des Abtasters in Verbindung mit seiner Massenträgheit eingedrückt, d.h. mehr oder weniger eingeebnet. Im Interesse der Lebensdauer der Platte sollten die Eindrückvorgänge möglichst elastisch ablaufen. Die eingedrückten Bereiche der Platte entsprechen aufgrund ihres ortsvariablen Verlaufs beim Abspielvorgang zeitlich variierenden Druckkräften, die auf die Abtasterspitze wirken. Diese zeitlich variierenden Druckkräfte werden, wieder von einem elektromechanischen Wandler, in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Idealisierung, daß die auf die Abtasterspitze wirkenden zeitlich variierenden Kräfte keine Bewegung der Abtasterspitze zur Folge haben, wird bei den Verhältnissen, wie sie bei der Bildplattenabtastung vorliegen, in sehr guter Annäherung erreicht. Ganz entsprechend dem geschilderten Wirkungsprinzip haben wir den Bildplattenabtaster mit elektromechanischem Wandler als Druckabtaster bezeichnet.

Daß ich den Schallplattenabtaster und den Bildplattenabtaster in dieser Gegenüberstellung so ausführlich dargestellt habe, hat einen besonderen Grund. Die deutliche Unterscheidung der Wirkungsweise des Druckabtasters von der des Bewegungsabtaster hat im Patentierungsverfahren des Bildplatten-Druckabtasters eine große Rolle gespielt. Zur Illustration möchte ich an dieser Stelle einmal die beiden ersten Ansprüche aus der Patentanmeldung zur Druckabtastung zitieren. Die Anmeldung dazu erfolgte am 13. Februar 1968, kaum ein halbes Jahr nach der oben geschilderten Feststellung, daß die konzipierte magnetische Abtastung gar keine magnetische Abtastung war. Das Patent wurde in mehr als 60 Ländern angemeldet. Der beiden ersten Ansprüche lauteten:

- 1) *System zur Wiedergabe gespeicherter Signale mit einem Träger, dessen Oberfläche dem zeitlichen Verlauf der Signalgröße entsprechende Verformungen aufweist, und mit einem Abtaster, der mit seiner Berührungsfläche eine Druckkraft auf die an ihm vorbeibewegte Trägeroberfläche ausübt, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abtaster als ein durch den mit den Verformungen übereinstimmenden zeitlichen Verlauf der Druckkraft erregter Druckempfänger in Form eines in Richtung der Druckkraft komprimierten Wandlerkörpers dient, und daß die Berührung direkt oder über ein im wesentlichen formstarres Kopplungsstück erfolgt.*
- 2) *System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Druckkraft bewirkte elastische Formänderung der Trägeroberfläche wesentlich*

*größer ist als die entgegengesetzt gerichtete, auf Zusammendrückung beruhende Auslenkung der Berührungsfläche des Abtasters.*

Die Formulierung der Patentansprüche klingt für den mit Patentschriften nicht Vertrauten etwas sonderbar. Der Grund dafür liegt wohl zum einen darin, daß die Formulierung nicht mißverständlich sein darf; denn das könnte den Anmelder in einem Streitfall teuer zu stehen kommen. Zum anderen war es, zumindest zum Zeitpunkt der Anmeldung, aus patentrechtlichen Gründen vorgeschrieben, daß ein Anspruch in einem Satz formuliert war.

Mit der bis hierhin gegebenen Beschreibung des Druckabtasters lag ein erster, auch für seine prinzipielle Patentierung wichtiger Merkmalsatz vor. Was die praktische Anwendbarkeit des Abtasters anging, war dieser Satz natürlich noch durch eine weitere Anzahl von Merkmalen zu ergänzen. Dazu gehörte die Ausführungsform der Abtasterspitze aus Saphir oder Diamant. Sie mußte einerseits so ausgebildet sein, das signaltragenden Oberflächenverformungen, die weiter oben auch als Relief bezeichnet worden sind, vom Abtaster einwandfrei registriert werden konnten. Beim Schallplattenabtaster erreicht man das dadurch, daß die Kontaktfläche der Spitze der sogenannten Abtastnadel mit der Plattenoberfläche kleiner ist als die feinsten signaltragenden Strukturierungen der Plattenrinne. Für die wesentlich feineren Strukturierungen der Bildplattenrinne, die in Abb.1 im Vergleich mit der Schallplattenrinne gezeigt ist, würde eine der Schallplattenabtasterspitze entsprechende Bildplattenabtasterspitze die Oberfläche einer Kunststoffplatte unweigerlich zerstören, wenn man Auflagekräfte des Abtasters unterstellt, die für seine Führung in der Rinne ausreichend sind. Hiermit tat sich für die Ausbildung der Spitze des Bildplattenabtasters ein nicht leicht zu lösendes Problem auf. Das Prinzip der gefundenen Lösung ist im Anspruch 7 der Patentanmeldung beschrieben, aus der eben schon die beiden ersten Ansprüche zitiert wurden. Er lautet in etwas verkürzter Form:

*7) Abtaster . . . , dadurch gekennzeichnet, daß seine abtastende Berührungsfläche so ausgebildet ist, daß sie in Richtung des Abtastweges über eine Strecke, die größer ist als die größte aufgezeichnete Wellenlänge (damit ist hier die Länge gemeint, über die sich eine Periode einer sinusförmigen Aufzeichnung erstreckt), ganz oder teilweise aufliegt, und daß sie in einem in derselben Richtung und senkrecht zur Trägeroberfläche geführten ebenen Schnitt eine Begrenzungskurve bildet, die an der auflaufenden und ablaufenden Seite verschieden steil verläuft.*

Zum besseren Verständnis dieses Anspruchs ist in Abb.2 das Schnittbild eines Abtasters mit einer Spitze – hier aus Diamant – gezeigt, die diesen Anspruch erfüllt. Es handelt sich um eine zur Erklärung des Abtastprinzips etwas idealisierte Darstellung, die auch in vielen Publikationen zur TED-Bildplatte zu finden ist. Die Abtasterspitze hat die Form einer Schlittenkufe. Bei der Abtastung bewegt sich der Abtaster relativ zur Platte so, wie der Schlitten im Schnee bei normaler Vorwärtsbewegung. Er läuft mit der "weich" verrundeten Seite der Diamantspitze auf die "Berge" der sinusförmigen Oberflächenstruktur der Platte auf und drückt sie infolge der Abtasterauflagekraft elastisch zusammen. An der scharfen Kante auf der rückwärtigen Seite der Kufe wird die Plattenoberfläche bei der Abspielung schlagartig entlastet. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Diamantspitze über mehrere Periodenlängen der sinusförmigen Oberflächenverformung auf der Platte aufliegt.

Es stellt sich nun die Frage: Wieso ist bei dieser Konstellation die Abtasterspitze noch in der Lage, die Oberflächenfeinstruktur der Platte zu erkennen; denn die von der Wandlerkeramik registrierte Druckkraft auf die Abtasterspitze geht vom gesamten Kontaktbereich der Platte mit der Abtasterspitze aus. Diese Kraft besitzt einen "Gleichanteil" und einen "Wechselanteil". Der Gleichanteil entspricht der Auflagekraft, der Wechselanteil kommt im wesentlichen durch die schlagartige Entlastung der zusammengedrückten Strukturberge der Platte auf der rückwärtigen Seite der Kufe zustande, während sich die Belastung der Berge auf vorderen weich verrundeten Kufenseite ganz allmählich vollzieht. Der Wechselanteil der Kraft ist in guter Annäherung ein Maß für die Druckspannungsänderung am Ort der scharfen Kante. Diese wiederum ist eine auswertbare Funktion des aufgezeichneten Signals. Dies läßt sich mathematisch genauer zeigen und quantitativ auswerten. Darauf soll hier aber verzichtet werden. Die weiche Verrundung auf der "auflaufenden" Seite der Abtasterkufe hat den zusätzlichen Vorteil, daß der Abtaster bei der Abspielung ähnlich wie eine Schlittenkufe durch die Rille gleiten kann, ohne die dem Signal entsprechende Oberflächenstruktur in der Rille zu zerstören.

Bei der in Abb.2 gezeigten Kufenform und der Abtastung eines sinusförmigen Rillenreliefs besitzt der Wechselanteil der auf die Kufe insgesamt wirkenden Druckkraft prinzipbedingt eine bestimmte Abhängigkeit von der Periodenlänge der aufgezeichneten Sinusschwingung bzw. von der Anzahl der Perioden pro Längeneinheit. Mit einigen etwas vereinfachenden Annahmen, die das Abtastprinzip jedoch nicht grundsätzlich verfälschten, ließ sich diese Abhängigkeit leicht berechnen. Ihren Verlauf zeigt in einer sogenannten normierten Form die Abb.3. Die normierte Darstellungsform ist in den Naturwissenschaften und der Technik sehr beliebt. Bei ihr macht man sich frei von einer Darstellung meist dimensionsbehafteter Größen dadurch, daß man diese auf eine gleichartige, geeignet gewählte Größe bezieht. Damit erreicht man eine Darstellung des prinzipiellen Verlaufs der darzustellenden Größe. Auf der vertikalen Achse des Diagramms, der Ordinate, ist der normierte Wechselanteil der Druckkraft  $p/p_0$  aufgetragen, auf der horizontalen Achse, der Abszisse, ist es die normierte Anzahl der Perioden pro Längeneinheit der aufgezeichneten Sinusschwingung. Diese Anzahl ist im Falle konstanter Abtastgeschwindigkeit proportional der Frequenz der sinusförmigen Schwingung. Bei der für die Bildplatte vorgesehenen Abspielung der Platte mit konstanter Drehzahl ist die Abspielgeschwindigkeit jedoch nicht konstant. Dies ist der Grund für die hier verwendete etwas umständlich erscheinende Darstellungsweise. Für beide Achseneinteilungen wurde ein logarithmischer Maßstab gewählt, zu erkennen daran, daß die Achsenabschnitte für Zehnerpotenzen gleich lang sind. Der Wert  $10^0$  auf den Achsen ist gleichbedeutend mit dem Wert 1. Im horizontal verlaufenden Bereich der dargestellten Kurve ist die Auflagelänge der Abtasterkufe klein gegen die Periodenlänge der Sinusschwingung, im abfallenden Teil der Kurve sind die Verhältnisse umgekehrt. Hier ist die Auflagelänge groß gegen die Periodenlänge. Dementsprechend liegt der bei der Bildplatte genutzte Bereich der Periodenanzahl pro Längeneinheit im abfallenden Kurventeil. Der Kurvenabfall entspricht, anschaulich gesprochen, der Tatsache, daß die in einem kurzen zusammengedrückten sinusförmigen Strukturberg aus elastischem Material gespeicherte Energie kleiner ist als die in einem längeren.

Eine Abhängigkeit des Wechselanteils der Druckkraft von der Periodenlänge bedeutet auch eine Abhängigkeit des abgetasteten Signals von der Frequenz. Bei der Verarbeitung des abgetasteten Signals zu einem Videosignal, was bei einer wirklichen Bildplatte zu geschehen hat, muß diese Abhängigkeit ausgeglichen werden. Das kann durch eine Signalverzerrung geschehen, die im Nutzfrequenzbereich einer Signaldifferentiation nach der Zeit entspricht.

Gleich die ersten Abtastversuche mit Abtastern der beschriebenen Konstruktion waren erfolgreich. Die Abtastergebnisse stimmten überraschend gut mit der Theorie überein. Der von uns angepeilte Nutzfrequenzbereich, mit dem eine Bildwiedergabequalität zu erreichen war, die denen der damaligen Heim-Videokecorder entsprach, konnte schon mit den ersten Abtastern resonanzfrei gehalten werden. Resonanzüberhöhungen im Frequenzgang des abgetasteten sinusförmigen Signals zeigten sich nur oberhalb und unterhalb des für die Nutzung vorgesehenen Frequenzbereichs.

Neben Grundsatzuntersuchungen zum Abtastprinzip, auf deren Darstellung ich bisher das Hauptaugenmerk gerichtet habe, waren natürlich auch die Arbeiten am Abspielgerät in seiner Gesamtheit vorangetrieben worden. Das Ergebnis dieser Arbeiten zum Zeitpunkt der Umstellung von der magnetischen auf die mechanische Abtastung in Form der Druckabtastung zeigt in einer Prinzipdarstellung des mechanischen Geräteteils die Abb.4. Ihr ist zu entnehmen, daß die Bildplatte nur in ihrem mittleren Teil auf einem kleinen Antriebsteller aufliegt. Dieser wird über einen Riementrieb von einem Motor in eine Rotationsbewegung versetzt. Dabei wird die Bildplatte über einen Stift, der in ein exzentrisches Loch in der Bildplatte eintaucht, mitgenommen. Die Bildplatte selbst ist folienförmig und rotiert mit ihrer wesentlichen Fläche über einem ortsfesten Tisch. Die Folienform der Platte entspricht der Forderung im ursprünglichen Plattenkonzept, die Platte möglichst massearm zu gestalten. Die Umstellung von der Magnet- auf die Druckabtastung bot keinen Anlaß, die Rotationsdrehzahl von 1500 U/min, die nach dem ursprünglichen Plattenkonzept vorgesehen war, zu ändern. Bei dieser Drehzahl und dem ebenfalls beibehaltenen Durchmesser von 17 cm oder auch dem später benutzten von 21 cm wirkt die Platte wie eine Luftzentrifuge. Dabei wird durch eine ringförmige Öffnung zwischen dem kleinen Plattenmitnahmeteller und dem ortsfesten Tisch Luft angesaugt und unter der Platte zu deren Außenrand transportiert. Dabei bildet die von innen nach außen strömende Luft ein dünnes Luftpolster, das die folienförmige Platte veranlaßt, sich an den ortsfesten Tisch anzuschmiegen, auch wenn dieser nicht eben ist. Die größte Laufruhe der rotierenden Platte wurde erreicht, wenn der ortsfeste Tisch im Abtastbereich der Platte leicht gewölbt war. Der Höhengschlag der Platte konnte auf diese Weise im Abtastbereich kleiner als 5 Hunderstel Millimeter gehalten werden. Der Plattenabtaster, der über eine Zwischenschicht aus elastischem und dämpfendem Material an einem dünnen Aluminiumröhrchen befestigt ist (siehe Abb. 5), wird, wie es schon im Grundkonzept beim Abspielgerät für die magnetisch abzutastende Platte festgelegt worden war, mithilfe eines "Schlittens" radial über die Platte zwangsgeführt. Dementsprechend muß der Vortrieb des Schlittens gleich dem sein, der bei der Rotation der Platte durch die Rillenspirale entsteht. Mit dem Aluminiumröhrchen, das leicht elastisch verbiegbar ist, wird eine weitere Forderung im Grundkonzept für das Abspielgerät erfüllt, nämlich die, daß damit geringe Abweichungen der beiden Vortriebe voneinander, wie sie z.B. durch eine Plattenexzentrizität entstehen, ausgeglichen werden können. Eine Einstellung der Auflagekraft des Abtasters kann durch eine geringe Kippung des Führungsschlittens

vorgenommen werden. Die leichte Verbiegbarkeit des Aluminiumröhrchens ermöglicht es, die Auflagekraft des Abtasters auch bei dem oben quantifizierten Höhengschlag noch nahezu konstant zu halten.

### Erste Bildplatten und ihre Wiedergabe

Nachdem die grundsätzlichen Verhältnisse der Abtastung und der Abspielung geklärt waren, konnte der nächste Entwicklungsschritt in Angriff genommen werden: Die Aufzeichnung und die Abtastung eines Bildsignals, sprich eines Videosignals für die elektronische Bildwiedergabe. Nun muß man wissen, daß die Speicherung eines Videosignals nicht nur deshalb schwieriger ist als die eines Audiosignals, weil sein Frequenzumfang um mehr als zwei Zehnerpotenzen größer ist als die eines Audiosignals. Während Audiosignale eine untere Frequenzgrenze  $f_{uA}$  von ca. 30 Hertz haben, reicht das Videosignal hinter bis zu einer Grenzfrequenz von  $f_{uV} = 0$  Hz. Damit geht bei einer oberen Grenzfrequenz  $f_{oV}$  sogenannte relative Bandbreite  $f_{oV}/f_{uV}$  theoretisch gegen unendlich. Speichermedien sind im allgemeinen nicht in der Lage, eine derartige relative Speicherbandbreite zur Verfügung zu stellen. Das gilt z.B. auch für das bei Videorekordern verwendete Magnetband.

In den 1960er und auch noch den 1970er Jahren waren digitale Methoden zur Videosignalspeicherung noch nicht aktuell. Man mußte damals auf analoge Verfahren zur Verringerung der relativen Bandbreite zurückgreifen. Das gängige Verfahren bei Videorekordern war die Frequenzmodulation. Sie wird bis heute z.B. in VHS-Videokassetten-Rekordern verwendet. Bei dieser Form der Modulation wird der Wert eines zu modulierenden Signals der sogenannten Augenblicksfrequenz eines sinusförmigen Signals zugeordnet. Im Idealfall besitzt das frequenzmodulierte Signal eine gleichbleibende Schwingungsamplitude. Dies ist gerade für ein durch Druckabtastung wiederzugewinnendes Signal eine ideale Eigenschaft. Darauf komme ich später noch einmal zurück. Deswegen wurde die Frequenzmodulation auch für die Videosignalspeicherung auf Bildplatte übernommen. Die relative Bandbreite für das aufzuzeichnende Signal ließ sich mit Bezug auf die tiefste Frequenz auf diesem Wege größenordnungsmäßig auf eine Zehnerpotenz reduzieren.

Die Probleme, die nun angegangen werden mußten, waren folgende:

Bei der TELDEC mußte ein reales Videosignal so aufbereitet werden, daß es, nachdem es einer Frequenzmodulation unterzogen worden war, mit einer elektromechanischen Schneidapparatur in die Lackschicht einer Platte graviert werden konnte. Videosignalquellen wie Filmabtaster oder Studiomagnetbandgeräte waren dazu in ihrer zur Verfügung stehenden Form nicht geeignet. Um das Videosignal für die vorgesehene elektromechanische Aufzeichnungsform geeignet zu machen, mußte es in seinem Ablauf verlangsamt, d.h. zeitlich gedehnt werden. Denn genau so, wie ein Schallplattenabtaster keine merklichen Bewegungen im Megahertz-Bereich ausführen kann, kann das auch der elektromagnetisch angetriebene Bildplattenschneidstichel nicht. Zum Erreichen der notwendigen Bewegungsamplituden war eine Reduzierung der Aufzeichnungsgeschwindigkeit zunächst auf ein Fünfzigstel, später auf ein Fünfundzwanzigstel der Abspiegeschwindigkeit erforderlich. Eine derartige Verlangsamung des Videosignalaflaufs war damals am einfachsten durch den Umbau eines Filmabtasters zu erreichen.

Bei TELEFUNKEN stand der Aufbau einer elektronischen Wiedergabeschaltung an, die geeignet war, das abzutastende frequenzmodulierte Videosignal nach einer geeigneten Vorverstärkung und Frequenzgangentzerrung zu demodulieren und unter Berücksichtigung bestimmter später noch zu diskutierender Eigenheiten der Druckabtastung so aufzubereiten, daß es für eine Einspeisung in einen Fernsehempfänger geeignet war.

Wir schrieben inzwischen das Jahr 1969. Ein Jahr zuvor, auf der Funkausstellung 1968, hatte der damalige Bundeskanzler Willi Brandt das Farbfernsehen in der Bundesrepublik Deutschland "eingeschaltet". Es erreichte 1969, also ein Jahr später, schon eine Haushaltssättigung von einem Prozent, ein Wert, der in den USA erst nach etwa 10 Jahren erreicht wurde. Im Mai dieses Jahres hatte sich bei der TELDEC in Berlin hoher Besuch aus London angesagt. Erwartet wurde Sir Edward Lewis, der Präsident der DECCA, der, wie schon oben erwähnt, neben TELEFUNKEN zweiten Muttergesellschaft der TELDEC. Ihm wurde zu seinem Besuch eine Überraschung beschert, nämlich das erste von einer Bildplatte auf einem Fernsehempfänger wiedergegebene Bild, noch in Schwarz-Weiß und in sehr mäßiger Qualität, aber immerhin so deutlich, daß der Bescherte sich direkt auf dem Bild, das ihn selbst darstellte, erkannte (Abb.6).

Obwohl das Farbfernsehzeitalter in Deutschland gerade begonnen hatte, war es nicht unsere Zielsetzung, gleich beim ersten Entwicklungsschritt die Platte für die Wiedergabe bunter Bilder auszulegen. So groß bei uns allen die Freude über die erste Wiedergabe eines realen Bildes auch war, so zeigten die nachfolgenden Experimente mit dieser ersten Platte doch auch sehr deutlich, was an Entwicklungsarbeit für die einwandfreie Wiedergabe sogar eines Schwarz-Weiß-Bildes noch vor uns lag, und zwar sowohl auf der Aufzeichnungs- wie auch auf der Wiedergabeseite.

Nachdem die erste Platte auch noch ohne ein Tonsignal aufgezeichnet worden war, kam hinzu, das auch dafür noch eine geeignete Speicherform gefunden werden mußte. Da hatte man es bei der Tonaufzeichnung mit einem Videorekorder leichter. Neben den schrägen Spurabschnitten für die Videosignalspeicherung war an den Rändern des Magnetbandes noch Platz für weitere Spuren, sogenannte Längsspuren, von denen eine oder zwei für die Tonaufzeichnung verwendbar waren. Eine vergleichbare Möglichkeit bot ein plattenförmiger Träger mit spiralförmigen Spuren nicht. Heute, im Zeitalter der digitalen Speicherung ist man in der Lage, unterschiedliche Signale abschnittsweise hintereinander in einer Spur unterzubringen. Sie lassen sich dann mithilfe von Bausteinen für eine "Zwischenspeicherung" im Bedarfsfall wieder gleichzeitig verfügbar machen. Derartige Methoden wären mit Analogsignalen nur mit einem nicht zu rechtfertigenden hohen Aufwand denkbar gewesen. Für die Bildplatte bot sich an, Video- und Audiosignale bei der Aufzeichnung zu überlagern, allerdings so, daß die verschiedenen Signale für die Wiedergabe wieder voneinander getrennt werden konnten. Eine Standardmethode, die Trennbarkeit der Signale zu erreichen, war und ist es in vielen Anwendungen auch heute noch, verschiedene Signale in einem sogenannten Frequenzmultiplex zu übertragen oder zu speichern. Bei diesem Verfahren werden unter Verwendung geeigneter Modulationsverfahren die verschiedenen Signale in unterschiedlichen Frequenzbereichen übertragen oder gespeichert. Die effektive Verwendung dieser Verfahren ist aber nur dann gegeben, wenn die Übertragung oder Speicherung samt

Abtastung der überlagerten Signale frei ist von ausgeprägten sogenannten Nichtlinearitäten. Diese Eigenschaft besitzt die beschriebene Form der Druckabtastung jedoch nur bedingt. Nichtlinearitäten bei der Abtastung überlagert Signale bewirken sogenannte Mischprodukte, die zu einer gegenseitigen Störung der abgetasteten Signale führen können, auch dann, wenn die Signale in unterschiedlichen Frequenzbereichen aufgezeichnet wurden. Zur Vermeidung von Störungen der beschriebenen Art war ein Verfahren geeignet, bei dem das Tonsignal in Zeitabschnitten des Videosignals überlagert wurde, in denen dieses keine für die Bildwiedergabe wichtige Information enthielt. Dies ist bei Videosignalen zur Wiedergabe von Schwarz-Weiß-Bildern der Fall in jeder Fernsehzeile in einem kurzen Zeitabschnitt direkt hinter dem sogenannten Zeilensynchronimpuls, der seinerseits den Beginn einer neuen Zeile anzeigt. In diesem Zeitabschnitt wird ein gleichbleibender Signalwert übertragen, der dem Bildwert "Schwarz" entspricht. Im Fachjargon nennt man diesen Zeitabschnitt "Schwarzschulter". Er wurde eingeführt, um einen Referenzwert für Bildschwarz und, daraus ableitbar, auch für alle anderen Bildhelligkeitswerte zu haben. Die Schwarzschulter liegt außerhalb des sichtbaren Zeilenbereichs. Auf der ununterbrochenen Folge von Schwarzschultern in einem Videosignal ließ sich eine Folge von Impulsen zur Tonsignalspeicherung unterbringen. Zur Verschlüsselung des Tonsignals in dieser Impulsfolge wurde ein Verfahren verwendet, das in der Fachsprache als Pulslage- bzw. Pulsphasen-Modulationsverfahren (PPM) bezeichnet wird. Bei diesem Verfahren entspricht ein Signalwert der zeitlichen Lage des Impulses auf der Schwarzschulter.

Gleich die ersten Versuche ließen erkennen, daß mit dem PPM-Verfahren eine Tonwiedergabe mit nahezu unhörbarer Störung erreichbar war. Aber der mit den Verhältnissen bei der heutigen CD etwas vertraute Laie wird sicher auch schon die Schwachstelle des Verfahrens erkannt haben: Die durch die Zeilenfrequenz beim Fernsehen auch für die Tonimpulsfolge festliegende Frequenz von ca. 16 KHz ermöglicht nur eine Tonwiedergabe mit einer Bandbreite von maximal 7,5 KHz. Diese Einschränkung war uns natürlich klar. Aber die Wahl des auch als vorläufig anzusehenden PPM-Tonverfahrens versetzte uns in die Lage, in außerordentlich kurzer Zeit nach der Einführung der Druckabtastung, die Bildplatte mit einer Bild- und Tonwiedergabe zu demonstrieren. Und Demonstrationen wurden in der Folgezeit reichlich nachgefragt und durchgeführt, zunächst hausintern und dann auch in den Mutterhäusern AEG-TELEFUNKEN und DECCA. Nach außen hin sollte dagegen strenges Stillschweigen gewahrt bleiben.

Die Vorführungen außerhalb des Hauses erforderten ein besonderes Demonstrationsequipment. Es sollte leicht transportierbar, aber auch so robust sein, daß es nicht durch einen ersten Stoß schon funktionsunfähig wurde. Der Abtaster sollte leicht und schnell austauschbar sein. Mit diesen Vorgaben entstand ein Abspielgerät, das ähnlich verpackt wurde, wie eine Reiseschreibmaschine. Das Gerät war fest auf dem Bodenteil eines kleinen Holzkoffers montiert und war schon völlig autark. Es brauchte für den Betrieb nur an eine normale Steckdose angeschlossen zu werden. Für den Transport wurde das Kofferoberteil wie bei der Reiseschreibmaschine einfach aufgesetzt. Der Koffer besaß einen Tragegriff und war leicht tragbar; er erreichte noch nicht einmal das Gewicht einer Reiseschreibmaschine. Abb.7 zeigt den Koffer im geöffneten Zustand. Das Gerät ging später an das Deutsche Museum in München und ist dort immer noch ausgestellt.



Zu den wesentlichen Arbeiten in dieser Phase der Entwicklung bei TELEFUNKEN gehörte die Umstellung der Druckabtasterkufe von Saphir auf Diamant. Es hatte sich zwar schon früh unsere Vermutung bestätigt, daß eine Kufe aus Saphir aus Verschleißgründen für einen Langzeitbetrieb nicht infrage kam. Zur Klärung der grundsätzlichen Fragen der Druckabstastung und auch denen der Abstastung einer Platte mit Bild- und Toninhalt konnte man sich mit einer Saphirkufe durchaus noch behelfen. Zur Klärung noch offener Fragen der Qualität der Bildwiedergabe war sie jedoch schon unzureichend. Das galt erst recht für die geplanten Demonstrationen, bei denen eine größere Standfestigkeit der Abstastkufe unverzichtbar war.

## Diamantschleiftechnik und Kupferschnitt

Mit der Umstellung der Abtasterkufe von Saphir auf Diamant war die Aufgabe verbunden, Diamant zu schleifen. Die Saphirkufen waren noch in einer der TELEFUNKEN-Grundlagenentwicklung angeschlossenen kleinen Werkstatt von Feinmechanikern unter der Anleitung eines Physikers hergestellt worden. Mit dem Formschleifen von Diamant, insbesondere mit der Entwicklung einer entsprechenden Schleiftechnik waren die Feinmechaniker überfordert. Alle im Zusammenhag damit stehen Aufgaben wurden nun einem Physiker übertragen, der sich in der Folgezeit hauptamtlich mit der Schleiftechnik für Diamanten und deren Verschleiß bei der Druckabstastung befaßte. Erste Diamantkufenrohlinge wurden von einem professionellen Diamantschleifer aus Idar-Oberstein bezogen. Der Feinschliff wurde bei TELEFUNKEN besorgt. Einen wesentlichen Betrag dazu hatte die TELDEC geleistet. Denn auch dort hatte man begonnen, sich mit der Diamantschleiftechnik zu befassen, und zwar im Hinblick auf die Herstellung von Bildplattenschneidsticheln aus Diamant. Darauf werde ich später noch einmal zurückkommen. Man hatte dort zum Diamantschliff eine folienförmige Kunststoffplatte hergestellt, in deren Oberfläche Diamantschleifpulver eingepreßt war. Zum Schleifvorgang ließ man die Folie ähnlich wie eine Bildplatte im Bildplattenspieler über einem ortsfesten Tisch mit hoher Drehzahl rotieren. Es hatte sich gezeigt, daß sich mit dieser Technik wesentlich sauberere Schneiden am Diamant erzielen ließen als mit der herkömmlichen, von den Diamantschleifern verwendeten Scheiftechnik. Später sollte sich herausstellen, daß man mit der Kunststoffolienschleiftechnik sogar in der Lage war, Diamant-Mikrotome herzustellen. Eine Technik zu deren Herstellung beherrschte bis dahin nur eine Handvoll Firmen auf der Welt; allerdings hielten diese ihre Techniken aus Konkurrenzgründen unter Verschuß. Die TELDEC-Diamantschleiftechnik ließ sich in einer leicht modifizierten Form auch zu einem sehr effizienten Anschliff der Diamant-Abtastkufen verwenden. Dazu wurden von der TELDEC Schleiffolien hergestellt, die konzentrische Rillen besaßen, in die nach dem bewährten Prinzip Diamantschleifstaub eingepreßt war. Das Profil der Rillen war so gestaltet, daß die Abtastkufe in einem Schleifvorgang direkt das endgültige Abtastprofil erhielt. Dies konnte auch erfolgen, wenn der Abtaster, vom Kufenendschliff abgesehen, schon vollständig montiert war. Das versetzte uns in die Lage, Abtaster, die durch den Gebrauch Verschleißerscheinungen aufwiesen in Minuten wieder zu quasi-neuen Abtastern aufzuarbeiten. Für eine optimale Abstastung war es wichtig, daß die Kante auf der ablaufenden Seite der Kufe nicht verrundet war. Nach dem Anschliff mit der Profil-Schleifolie erreichten wir Schärfen der Kanten, die bei dem damaligen Stand der Elektronen-Rasterelektronenmikroskopie auch bei stärkster Vergrößerung noch als scharf erschienen.

Die neue Kufenschleiftechnik trug nicht wenig zu Verbesserung der Bildqualität bei der Plattenabtastung bei. Ein weiterer Qualitätssprung wurde mit einem neuen Plattenschneidverfahren bei der TELDEC erreicht. Nachdem diamantene Schneidstichel für den Bildplattenschnitt zur Verfügung standen, war man dort nicht mehr gezwungen, in den auch für den Schallplattenschnitt verwendeten Lack zu schneiden. Der Diamant-Schneidstichel eröffnete die Möglichkeit, auch in härtere Materialien z.B. Metall zu schneiden. Als besonders günstig für einen sehr glatten Bildplattenschnitt erwies sich Kupfer. Das Schneiden in Metall hatte folgenden großen Vorteil: Die in Kupfer geschnittene Platte konnte unmittelbar für nachfolgende galvanische Prozeßschritte über "Vater" und "Mutter" zur Herstellung der als Preßmatrizen fungierenden "Söhne" verwendet werden (Abb.8). Bei der herkömmlichen Schallplattenherstellung mußte ein in der Abbildung nicht explizit dargestellter Zwischenschritt eingeschaltet werden. Dieser war erforderlich, weil die Lackschicht, in die die Schallplatte geschnitten wurde, praktisch elektrisch nicht leitfähig und damit für einen unmittelbar folgenden galvanischen Prozeßschritt nicht geeignet war. Um sie dafür brauchbar zu machen, war es damals in der Schallplattentechnik üblich, zunächst eine dünne Silberschicht auf der geschnittenen Lackoberfläche abzuscheiden. Daran schloß sich dann der erste galvanische Prozeßschritt zur Herstellung des "Vaters" an. Nach dem Vorgang der Trennung des "Vaters" von der Lackschicht wurden die nun auf der Oberfläche des "Vaters" haftenden Bereiche der dünnen, weichen und für die nachfolgenden galvanischen Prozeßschritte nicht mehr benötigte Silberschicht "abgewaschen". Durch diesen ersten galvanischen Prozeßschritt wird die Oberfläche des Vaters zum (negativen) Abbild der Oberfläche der dünnen Silberschicht. Sie ist damit aber nicht das genaue Abbild der geschnittenen Lackoberfläche. Deren genaues Abbild befindet sich auf der Gegenseite der Silberoberfläche. Die Abweichung kommt dadurch zustande, daß die abgeschiedene dünne Silberschicht aufgrund ihres Herstellungsprozesses nicht an jeder Stelle die genau gleiche Dicke besitzt. Die auf diesem Wege entstandene "Oberflächenunsauberkeit" wird durch alle nachfolgenden Prozeßschritte hindurch bis zur Schallplatte selbst weitergeschleppt. Diese Unsauberkeit wird durch das Schneiden in Kupfer prinzipiell vermieden, da das Kupfer im Gegensatz zum Lack eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzt und sich damit für die galvanische Herstellung des Vaters unmittelbar eignet. Das Aufbringen einer Silberschicht erübrigt sich damit.

Ich möchte an dieser Stelle mit meinem Bericht der Entwicklung etwas vorgreifen. Die TELDEC hat Ende der siebziger, Anfang der achtziger Jahre das Schneiden in Kupfer auch für die Schallplatte nutzbar gemacht und damit noch einmal einen positiven Qualitätssprung bei der guten alten Schallplatte erreicht. Das Verfahren erhielt damals die Kurzbezeichnung DMM, was für "Direct Metal Mastering" steht. Das Verfahren wurde nicht nur von der TELDEC sondern auch von einer Reihe von Lizenznehmern genutzt. Im Leben der "Schallplatte" kam es dadurch jedoch nur noch einmal zu einem kurzen Aufblühen. Denn zu dieser Zeit stand die "Compact Disc", die CD, wie wir sie heute kurz nennen, schon in den Startlöchern.

Im Frühjahr 1970 schied Herr Schüller aus Altersgründen offiziell aus dem aktiven Dienst aus. Er blieb jedoch "seiner" Firma, in der er seit seinem Studienabschluß tätig war, über einen Beratervertrag auch weiterhin eng verbunden. Die Leitung der Grundlagenentwicklungsabteilung im Bereich Phono- und Magnetbandgeräte wurde nach dem Ausscheiden von Herrn Schüller mir übertragen. Ich war es natürlich auch, der vom Beratervertrag mit Herrn Schüller den meisten Nutzen zog. Ich hatte

dadurch Gelegenheit, in dem für die Bildplatte und damit für unsere Abteilung so ereignisreichen Jahr 1970 mir für die anstehenden Probleme bei Herrn Schüller Rat zu holen.

## Die Weltpremiere der Bildplatte

Kehren wir zurück zur Technik der Bildplatte. Mit der Einführung der Kupferschneidtechnik für die Bildplattenherstellung sowie der neuen Technik zum Schleifen der Bildplattenabtaster und einiger Verbesserungen an der Elektronik des Bildplattenspielers wurde ein Qualitätsstand der Bildwiedergabe erreicht, der die leitenden Herren der beteiligten Firmen veranlaßte, mit der Bildplatte an die Öffentlichkeit zu gehen. Die Entscheidung dazu fiel im Mai 1970, und zwar in einer Sitzung im Anschluß an eine Bildplattenvorführung in Zürich in den Büroräumen von Herrn Rosengarten, dem damals neben Sir Edward Lewis zweiten Teilhaber der DECCA. Nachdem man sich auf das TELEFUNKEN-Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz in Berlin als dem Ort für die Präsentation der Bildplatte geeinigt hatte, zückten die maßgeblichen Beteiligten an der Sitzung ihre Taschenkalender und legten ohne weitere Nachfragen bei Herrn Redlich und bei mir – wir hatten ebenfalls an der Sitzung teilgenommen – als Termin für die Präsentation den 24. Juni 1970 fest.

Zu Herrn Rosengarten möchte ich hier eine kurze Bemerkung einflechten. Ihm wurde eine außerordentlich glückliche Hand beim Abschluß von Verträgen mit namhaften Dirigenten und Künstlern der damaligen Musikszene auf dem Klassik-Sektor nachgesagt. Zu diesen gehörten z.B. Sir Georg Solti und Nikolaus Harnoncourt ebenso wie Joan Sutherland und Luciano Pavarotti.

Die Frist bis zum Präsentationstag, die uns mit dem genannten Beschluß gesetzt war, betrug ca. sechs Wochen. Sie war für alle in die vorgesehene Veranstaltung Eingebundenen recht knapp bemessen, vor allem aber für die im technischen Bereich. Das galt weniger für die einzuschaltenden Ausstellungsarchitekten. Für die waren so kurzfristig zu erledigende Aufträge das tägliche Brot. Für die Technik bei der TELDEC z.B. bedeutete das jedoch, eine größere Anzahl von geeigneten Platten für die Präsentation bereitzustellen. Geeignet hieß, sie mußten einerseits ein möglichst interessantes Programm bieten, durften andererseits die technischen Möglichkeiten Bildplatte entsprechend ihrem damaligen Entwicklungsstand nicht übersteigen. Denn alle für den Consumer-Markt konzipierten Videosysteme boten damals eine gegenüber dem Fernsehen reduzierte Frequenzbandbreite.

Für die bei der Präsentation bereitzustellenden Abspielgeräte stand ich in der Pflicht. Für die Vorführungen, die bis zu diesem Zeitpunkt intern durchgeführt worden waren, hatten wir ein transportables Gerät zur Verfügung. Für die Präsentation mußte natürlich noch ein Reservegerät bereit stehen. Ich wollte damals aber ganz auf Nummer Sicher gehen, und veranlaßte den Aufbau von noch zwei weiteren Geräten. Ich hatte in meiner Unerfahrenheit als frisch gebackener Abteilungsleiter allerdings nicht bedacht, daß meine Abteilung und vor allem ich selbst noch mit weiteren Arbeiten für die Präsentationsveranstaltung belastet wurden. Das waren vor allem Zuarbeiten für die Presseabteilung, die uns immer wieder von unseren eigentlichen Aufgaben abhielten. So kam ich mehrfach nicht umhin, in der Zeit vor der Präsentation Überstunden anzuordnen, die sich bis weit in die Abende hineinzogen. In dieser Zeit mußte ich manches nicht ganz angenehme Telefongespräche mit Ehefrauen meiner im Labor festgehaltenen Mitarbeiter führen. Ganz hektisch wurde

es dann noch einmal in den letzten Tagen vor der Präsentation. Dann rückten Mitarbeiter der Presseabteilung mit Photographen und Journalisten an, die Aufnahmen in den Labors machen wollten und die von uns Vorabinformationen bekommen sollten. Aber auch all das Unerwartete, das in diesen Tagen auf uns zukam, haben wir, Gott sei's gedankt, wohlbehalten überstanden. Alle vorzuführenden Platten und die Geräte zu ihrer Abspielung standen pünktlich am Tag der "Weltpremiere der Bildplatte" - so die Namensgebung für die Präsentation - bereit.

Die Präsentation gliederte sich in mehrere Einzelveranstaltungen mit Bildplattenvorführungen und sie begleitende und ergänzende Vorträge sowie in Interviews und Spezialvorführungen für die Berichterstattung im Fernsehen und Hörrundfunk. Sie fand in ihrem ersten Teil statt in der 20. Etage des TELEFUNKEN-Hochhauses, und zwar vor Ehrengästen, geladenen Repräsentanten verschiedener Einrichtungen und Institutionen, u.a. der Rundfunkanstalten, sowie insbesondere vor Journalisten aus den Bereichen Tagespresse, internationale Fachpresse, Fernsehen und Hörrundfunk.

Das Programm und die handelnden Personen möchte ich in Kurzform angeben:

Moderation der Präsentation:	Friedrich B e n d e r, Leiter der Presse u. Informationsabteilung von AEG-TELEFUNKEN
Begrüßung:	Dr. Hans G r o e b e, Vorsitzender des Vorstands von AEG-TELEFUNKEN
Überblick über die Möglichkeiten der Bildplatte	Dr. Felix H e r r i g e r, Mitglied des Vorstands von AEG-TELEFUNKEN
Zur Einordnung der Bildplatte in die aktuellen Videospeichersysteme:	Dr.-Ing. Wolfgang B e r g e r, Leiter des Fachbereichs Phono- und Magnetbandgeräte
Vorführung der Bildplatte und Vortrag zu deren denkbaren Anwendungen:	Kurt R i c h t e r, Geschäftsführer der TELDEC
Zur Technik der Bildplatte I - Aufzeichnung und Vervielfältigung	Horst R e d l i c h, Technischer Direktor der TELDEC
Zur Technik der Bildplatte II - Wiedergabe	Dr.-Ing. Gerhard D i c k o p p, Leiter der Grundlagenentwicklung im Fachbereich Phono- u. Magnetbandgeräte
Zur Historie der Bildplattenentwicklung	Eduard S c h ü l l e r, ehem. Leiter der Grundlagenentwicklung im Fachbereich Phono- und Magnetbandgeräte

Die Vorführungen wurden durchgeführt mit Platten, die einen Durchmesser von nun 21 cm und eine Spielzeit von 5 Minuten hatten.

Die Präsentation konnte von AEG-TELEFUNKEN und der TELDEC als voller Erfolg gewertet werden. Schon am Abend des 24. Juni wurde darüber im Fernsehen berichtet. Darüber hinaus gab es ein weltweites Presseecho über die Veranstaltung. Es reichte bis in die USA, bis Japan und sogar bis nach Australien. Von manchen der Journalisten wurde die Veranstaltung geradezu als "sensationell" empfunden; und dies, obwohl die Vorführungen nur in Schwarz-Weiß stattgefunden hatten. Zu dieser Empfindung hatte sicher auch die Demonstration der vielfachen Wiederholung einer kurzen Szene, gezeigt an einer Torschußwiederholung, beigetragen. Sie kam dadurch zustande, daß einfach der Zwangsvorschub des Abtasters für eine kurze Zeit abgeschaltet worden war. Da der Abtaster aber, wie weiter oben beschrieben, an einem elastisch verbiegbaren dünnen Röhrchen befestigt war, wurde er von der spiraligen Rille der Platte noch für eine kurze Zeitspanne mitgenommen, um dann wieder zurückzuspringen. Dieser Vorgang wiederholte sich periodisch so lange, bis der Zwangsvorschub wieder eingeschaltet wurde. Die ungestörte Bildwiedergabe bei der Szenenwiederholung wurde dadurch möglich, daß pro Umlauf der Platte genau ein Vollbild abgetastet und wiedergegeben wurde. In benachbarten Spurwindungen lagen deswegen Zeilen mit derselben Bildzeilennummer exakt nebeneinander (Siehe hierzu den Ausschnitt aus der Bildplattenoberfläche in Abb.9). Beim Hinüberspringen des Abtasters in eine nur geringfügig entfernt liegende Spurwindung wurde deshalb das Synchronisationsschema für die Bildwiedergabe nicht verlassen. Der Ausfall einzelner Zeilensynchronimpulse wurde durch den sogenannten "Zeilenschwungradkreis" im Wiedergabe-Fernsehempfänger überspielt. Durch den Wiederholvorgang einer kurzen Szene wurden die Rillen der Platte nicht beschädigt, wenn sichergestellt war, daß die Szene nicht gerade extrem häufig wiederholt wurde.

Einer der Journalisten meinte, daß wir mit unserer Präsentation der Firma Philips, die am Vortag Ihr VCR-System in Hamburg vorgestellt hatte, "die Show gestohlen" hätten. Wenn das so gewesen sein sollte, so lag das keineswegs in unserem Interesse, geschweige denn in unserer Absicht. Denn einerseits war der Termin für unsere Präsentation, wie oben beschrieben, ohne Kenntnis des Philips-Termins zustande gekommen, und andererseits war TELEFUNKEN mit im Boot der Firmen, die das VCR-System vertraten.

Die Bildplatten-Präsentation hatte aber noch ein anderes, für uns vorteilhaftes Nachspiel: Unter den Ehrengästen der Präsentationsveranstaltung waren auch die Professoren Walter Bruch, Werner Nestel und Fritz Schröter. In der Abb.10 umrahmt das Quartett der Erfinder der Bildplatte das Professorenterzett. Von Professor Bruch, dem Erfinder des PAL-Farbfernsehverfahren, wird später im Zusammenhang mit dem Farbsystem für die Bildplatte noch die Rede sein. Professor Schröter, der älteste im Terzett, war einer der Pioniere des Fernsehens. Er ist u.a. der Erfinder des sogenannten Zeilensprung-Verfahrens, entsprechend dem englischen Sprachgebrauch auch als Interlace-Verfahren bezeichnet. Professor Nestel war als Vorstandsmitglied von AEG-TELEFUNKEN zuständig für Forschung und Entwicklung im Konzern. Er war als Technischer Direktor der in der Nachkriegszeit größten deutschen Rundfunkgesellschaft, des NWDR, maßgeblich beteiligt an der frühen und erfolgreichen Einführung des Ultrakurzwellen-Rundfunks in Deutschland. Herr Professor Nestel war gut bekannt mit Professor Karl Küpfmüller, in der Nachkriegszeit quasi der Doyen unter den deutschen Professoren der

Nachrichtentechnik. Von diesem erhielt er nach der Bildplattenpräsentation einen Anruf, in dem, wie Professor Nestel berichtete, Küpfmüller ihm gegenüber die Vermutung geäußert habe, daß mit unserer Bildplatte wohl etwas nicht stimmen könne, denn eine mechanische Signalabtastung im Megahertz-Bereich sei nicht möglich. Professor Küpfmüller war bei dieser Aussage sicher von der Vorstellung ausgegangen, daß wir mit der Bezeichnung "mechanische Abtastung" die bei der Schallplatte gebräuchliche "Bewegungabtastung" gemeint haben würden, von der ja schon die RCA im Experiment festgestellt hatte, daß man mit ihr auch bei optimalen Bedingungen kaum über 100 Kilohertz hinauskommen konnte. Der Vorteil, der für uns in der Aussage von Professor Küpfmüller lag, war der, daß wir bei Zweifeln an der Erfindungshöhe unserer Hauptpatentanmeldung zur Bildplatte immer wieder auf diese Aussage verweisen konnten. Sie war für uns in diesem Sinne sehr hilfreich.

### Weitere Bildplattenpräsentationen

Auf die erste Präsentation der Bildplatte folgte noch im Jahre 1970 eine ganze Reihe weiterer Vorführungen, eine davon wenige Tage später beim NDR in Hamburg in der "Schaubude" (Abb.11). Wie die Abbildung zeigt, traten neben unserem Bildplattenspieler als "Akteure" noch Herr Redlich und ich auf. Im wesentlichen ist mir von dieser Veranstaltung der Vorgang unserer "Honorierung" in Erinnerung geblieben: Wie der damals bekannte Schlagersänger Kosta Cordalis, der nach uns "aufgetreten" war, erhielten wir unser "Honorar" bar ausgezahlt. Auf meine etwas erstaunte Frage, womit ich das Honorar verdient hätte, wurde ich von der das Honorar auszahlenden Dame dahingehend belehrt, daß auftretende Gäste immer ein Honorar erhielten und daß die Barauszahlung bei Künstlern üblich sei. Dies ist, wenn mich meine Erinnerung nicht trügt, das einzige bar ausgezahlte Honorar in meinem Leben geblieben.

Nachdem die Berliner Bildplattenpräsentation von AEG-TELEFUNKEN und der TELDEC durchgeführt wurde, fand eine weitere Präsentation einen Monat später in London auf Einladung der DECCA statt. Auf dieser Veranstaltung wurde auch das Bild in Abb.12 aufgenommen. Es zeigt Sir Edward Lewis mit seinem Vertrauten Arthur Haddy, dem "Chief Engineer of DECCA Records Ltd". An einer der Vorführungsveranstaltungen hatte auch Ray Dolby teilgenommen. In einem Gespräch, das ich mit ihm nach der Vorführung hatte, gratulierte er uns insbesondere zum Prinzip der Druckabtastung mit der kufenförmigen Abtastspitze. Unsere Erläuterungen des Prinzips hatten bei ihm gleich den Erfindergeist geweckt, denn er meinte, daß man das Prinzip ja wohl auch auf nichtmechanische Abtastungen übertragen könnte. Da ich vermutete, daß er damit entsprechend seinem damaligen Tätigkeitsbereich wohl die magnetische Abtastung im Sinn hatte, erwiderte ich wahrheitsgemäß, daß bei der Idee der von uns gewählten Form der Druckabtastung frühere Überlegungen zur magnetischen Abtastung einer Bildplatte Pate gestanden hätten.

Die umfangreichste Präsentation der Bildplatte, nach wie vor noch in unbunter Form, fand im Herbst 1970 in New York statt. Sie erstreckte sich über drei Tage vom 19. bis 21. Oktober. Sie wurde organisiert, auch was die Einladungen zu den einzelnen Veranstaltungen und das verteilte Unterlagenmaterial anging, von einer Tochter der DECCA, und zwar der "LONDON RECORDS, INC.". Zur Veranstaltungen selbst möchte ich hier zunächst den späteren Chefredakteur der "HÖR ZU" Benno Strauss zitieren:

*"Das Gedränge bei der Freikartenverteilung zur Fußballweltmeisterschaft kann auch nicht größer sein. 900 New Yorker Journalisten waren in das Super-Hotel >The Pierre< gekommen, nur um ein Stück Kunststoff zu bewundern, das in Deutschland erfunden worden ist.*

*Die Bildplatte.*

*Vor den Aufzügen zum 41. Stock, wo die Amerika-Premiere der neuesten Variante des >Kassetten-Fernsehens< stattfinden sollte, stauten sich die Zeitungsmenschen so, daß der extra aus Hamburg angereiste HÖR ZU-Redakteur zu spät zur Vorstellung kam.*

*Endlich oben, mußten die zuerst Angekommenen auch noch warten. Das Fernsehen hatte wieder einmal alles mit Beschlag belegt. Wissenschaftsredakteur Earl Ubell vom CBS-Fernsehen war gekommen, um seinen Landsleuten zu zeigen, wie sie einmal den Fernsehprogrammen entrinnen können.*

*<<Ich glaube, die >Germans< haben einmal mehr den Vogel abgeschossen<<, flachste er die um ihn herumstehenden an, nachdem sein Kommentar für NewYorks Kanal zwei >im Kasten< war.*

*Seinen Zuschauern hatte er gesagt: >>Neben den schon bekannten Kassetten-Geräten aus den USA, Japan und Europa ist nun auch eine deutsche Erfindung zum Kampf um den Eine-Milliarde-Dollar-Markt angetreten. Ein Kunststoffscheibchen von der Größe einer Single-Schallplatte, nicht ganz ein Gramm leicht, kann tatsächlich farbige Fernsehbilder auf die Röhre bringen. Und der Video-Plattenspieler braucht nur an die Antennenbuchse der Empfänger gestöpselt zu werden.<<*

Abb.13 zeigt Earl Ubell bei der Aufnahme von Bildplatte und Plattenspieler.

Neben der Veranstaltung für Journalisten gab es noch eine Reihe weiterer Veranstaltungen. Besonders erinnere ich mich an die für Filmleute, die zu einem großen Teil aus Hollywood angereist waren, und die vor Vertretern einschlägiger Industrieunternehmen.

Die Programme der vorgeführten Platten waren auf die Amerikaner abgestimmt. Eine Platte enthielt einen Ausschnitt aus dem Fernsehbericht über die erste Mondlandung, die gerade ein Jahr zuvor stattgefunden hatte. Mit einer weiteren Platte wurde ein Kurzfilm über Heidelberg mit der entsprechenden Musikbegleitung gezeigt.

In einer der Vorführungen – ich erinnere mich nicht mehr vor welchem Zuschauerkreis – passierte ein kleines Mißgeschick, das allerdings noch nicht einmal von allen Zuschauern bemerkt wurde. Das Bild bei einer gerade wiedergegebenen Platte war plötzlich leicht verrauscht. Der das Abspielgerät bedienende Mitarbeiter reagierte schnell. Er unterbrach die Vorführung für ca. 10 Sekunden, in denen er den Abtaster austauschte, und setzte die Vorführung mit dem neuen Abtaster fort. Ich gehörte in der Veranstaltung zum Kreis derjenigen, die in der der Vorführung folgenden Diskussion zur Beantwortung von das Abspielgerät betreffenden technischen Fragen verantwortlich war. Nachdem ich den Vorführer kurz nach dem Grund für die leicht verrauschte Wiedergabe befragen konnte, hatte ich Gelegenheit, den Vorfall zu erläutern. Ich konnte berichten, daß sich bei der Abspielung ein dünner Draht, der die Wandlerkeramik des Druckabtasters mit dem Vorverstärker des Abspielgerätes verbindet, von der Keramik gelöst hatte und nun mit seinem einen Ende frei in der Luft schwebte. Aber die kapazitive Übertragung des abgetasteten Signals über mehr als einen Zentimeter von der Keramik bis zum freischwebenden

Drahtende hatte ausgereicht, eine noch brauchbare Bildwiedergabe zu ermöglichen. So gereichte uns der Vorfall noch zum Vorteil, einmal, weil der Vorfall die Robustheit der Druckabtastung dokumentierte und zum anderen, weil der Schaden innerhalb weniger Sekunden behoben werden konnte. Nach meiner Erläuterung wurde der Vorfall nachträglich noch mit Beifall bedacht.

Wir Techniker waren schon eine Woche vor der Bildplattenpräsentation im Hotel "The Pierre" nach New York gereist, um an der Herbsttagung der "Audio Engineering Society" im Hotel "New Yorker" teilzunehmen. Wir vier Erfinder der Bildplatte waren auf der Tagung mit einem Vortrag vertreten, der auf Wunsch der DECCA allerdings von G. M. Nathan, einem Mitarbeiter der DECCA, vorgetragen wurde. Vom Leiter der Tagung wurde bedauert, daß der Vortrag wegen der eine Woche später stattfindenden großen Präsentation nicht von einer Bildplattenvorführung begleitet sein konnte.

Die Zeit zwischen der Tagung und den Präsentationsveranstaltungen im "The Pierre" nutzten wir zu einer Vorstellung der Bildplatte im U.S. Patent Office. Darum hatte uns der AEG-TELEFUNKEN in den Vereinigten Staaten vertretende Patentanwalt gebeten. Nachdem die RCA ihre Untersuchungen zur mechanischen Abtastung mit dem Ergebnis, daß man mit dieser Form der Abtastung kaum über 100 KHZ hinauskommen könnte, wie weiter oben schon berichtet, hielt der Anwalt es für erforderlich, unsere hierzu im Widerspruch stehende Patentanmeldung durch das Experiment zu belegen. Unsere Vorführung war offenbar überzeugend, denn das unserer Hauptanmeldung entsprechende U.S.-Patent wurde eineinhalb Jahre später erteilt, und zwar am 28. März 1972.

Nach Rückkehr aus den USA fanden in 1970 noch weitere Demonstrationen statt. Ich möchte hier nur zwei nennen, die vor besonderen Interessenten stattfanden. Zu Gast bei der ersten dieser Vorführungen war am 2. November Axel Springer. Er wurde begleitet vom Vorstand der Axel Springer AG Peter Tamm, dem Chefredakteur von BILD und BILD am Sonntag Peter Bönisch und geschäftsführenden Mitgliedern der Ullstein AV. Eingeladen hatten zu dieser Veranstaltung im TELEFUNKEN-Hochhaus in Berlin der Vorstandsvorsitzende von AEG-TELEFUNKEN, Dr. Hans Groebe.

Eine weitere dieser Vorführungen fand am 25. November im AEG-Hochhaus in Frankfurt statt. Gäste waren diesmal der Inhaber des C. Bertelsmann-Verlags Reinhard Mohn in Begleitung geschäftsführender Herren seines Hauses, u. a. der Verlagsgruppe Bertelsmann, der UFA-Werbefilm GmbH, der Sonopress und der Ariola Eurodisc. Als weitere Prominente nahmen an der Veranstaltung teil in Begleitung weiterer Herrn der Gesamtgeschäftsführer des Verlagshauses Gruner+Jahr Ernst Naumann sowie der Geschäftsführer des Hartmannbunds und der Generalsekretär der europäischen Verlegergemeinschaft. Gastgeber war bei dieser Veranstaltung neben Dr. Groebe auch das Aufsichtsratsmitglied der DECCA und der TELDEC Maurice A. Rosengarten.

Unter den Beteiligten von AEG-TELEFUNKEN und der TELDEC an den beiden Veranstaltungen waren zur Beantwortung technischer Fragen auch Horst Redlich und ich.



## Farbe und Stereoton für die Bildplatte

Auf den Präsentationsveranstaltungen in 1970, die alle mit Schwarz-Weiß-Bildplatten bestritten wurden, war die Aussage gemacht worden, daß die Bildplatte in zwei Jahren farbtüchtig sein würde. Diese Ankündigung machte es erforderlich, daß Herr Redlich und ich uns nicht ganz, aber doch mehr und mehr aus dem Vorführungsgeschäft zurückzogen, um uns wieder unserer Hauptaufgabe, der Weiterentwicklung des Videosystems Bildplatte zuwenden zu können. Außerdem rückten nun Angelegenheiten mehr in den Mittelpunkt, die bisher nur am Rande der mit Interessenten geführten Gespräche eine Rolle gespielt hatten. Damit wurden nun Dr. ... Zickermann, der auch schon Prof. Walter Bruch auf seinen Reisen in Sachen "PAL" begleitet hatte, und Rolf Schiering beauftragt. Für technische und Vorführungsangelegenheiten wurde Ihnen der Ingenieur Otto Brehm zur Seite gestellt. Herr Redlich und ich brauchten nun nur noch bei einzelnen Anlässen zur Verfügung zu stehen. Wie konnten uns nun wieder stärker auf die Weiterentwicklung der Bildplatte konzentrieren. Dabei standen zwei Themen im Vordergrund: Die Auswahl eines Farbsystem und die Untersuchungen zu einem Tonaufzeichnungs- und -wiedergabesystem, das eine Alternative zu dem bis dahin verwendeten System mit Puls-Lage-Modulation darstellen konnte,. Denn wie schon erwähnt, ließ das verwendete PLM-System prinzipbedingt nur eine eingeschränkte Signalbandbreite zu, die auf lange Sicht den Ansprüchen an die Tonqualität nicht genügen konnte.

Voruntersuchungen zu beiden Themenbereichen waren schon in der zweiten Hälfte des Jahres 1970, unmittelbar nach der beschriebenen "Weltpremiere der Bildplatte" angelaufen. Da wir das Rad nicht neu erfinden wollten, griffen wir für die Farbversion der Bildplatte zunächst auf ein Verfahren zurück, das schon bei den Heim-Videorekordern Anwendung gefunden hatte. Bei diesem Verfahren wurde das bei allen eingeführten Farbfernsehsystemen zur Buntdarstellung benutzte sogenannte "trägerfrequente Chrominanzsignal" nicht direkt, sondern mit einem in der Frequenz herabgesetzten "Farbhilfsträger" aufgezeichnet, und zwar so, daß das Frequenzspektrum des trägerfrequenten Chrominanzsignals unterhalb des Frequenzbereichs zu liegen kam, den das einer Frequenzmodulation unterzogene Signal zur Wiedergabe des Unbuntanteils des Bildes belegte, also des Anteils, den man in der Fachsprache den Luminanzanteil nennt. Dieser Anteil entspricht unmittelbar dem Signal, das zur Schwarz-Weiß-Bildwiedergabe verwendet wurde. Dieses Verfahren hatte schon bei den Videorekordern einen Schönheitsfehler gezeigt. Es lieferte nämlich wegen der geringen Bandbreite, die man entsprechend dem damaligen technischen Stand der Heim-Videorekorder-Technik für das in der Frequenz herabgesetzte trägerfrequente Chrominanzsignal zur Verfügung stellen konnte, nur einen extrem unscharfen Chrominanzauszug, sprich Buntheitsauszug des Bildes. Dies ist, wenn auch in geringerem Maße auch bei den heute noch verwendeten VHS-Videokassetten-Rekordern der Fall. Dies läßt sich besonders bei farbigen Schrifteinblendungen beobachten. Diesem Schönheitsfehler konnten sich bei Verwendung dieses Verfahrens bei der Bildplatte noch Bildstörungen überlagern, die besonders in Bildbereichen hoher Farbsättigung sichtbar wurden. Diese Störungen hingen mit den früher schon erwähnten nichtlinearen Eigenschaften der Druckabtastung zusammen. Bezüglich der Schärfe des Bild-Chrominanzauszugs schnitt beim Vergleich ein anderes Verfahren, das wir Anfang 1971 in die Untersuchungen einbezogen, deutlich besser ab. Es war unter der Bezeichnung TRIPAL bekannt geworden und schon einige Jahre zuvor von Walter Bruch erfunden und bis zur Anwendungsreife in Heim-Videorekordern entwickelt worden. Dieses

Verfahren lieferte, zumindest für die horizontale Bildrichtung, nicht nur einen schärferen Chrominanzauszug, es ließ auch ohne Einschränkung sehr hohe Farbsättigungswerte zu. Zudem war es, was seiner Verwendung bei der Bildplatte sehr entgegen kam, völlig unempfindlich gegen die Nichtlinearitäten der Druckabtastung. Es wurde für die Bildplatte geringfügig modifiziert und erhielt die Bezeichnung TRIPAL D.

Beim TRIPAL-Verfahren handelte es sich um ein sogenanntes "trisequentielles" Verfahren. Bei ihm wurde in einer periodischen Sequenz zeilenweise abwechselnd der Rot-, der Grün- und der Blauauszug eines Bildes aufgezeichnet, allerdings nur im Bereich niedriger Videofrequenzen bis zu einer Frequenzgrenze, die zwischen 0,5 und 1 Megahertz liegen sollte. Oberhalb dieser Frequenzgrenze kamen in jeder Zeile die Luminanzanteile des Bildes zu Aufzeichnung. Bei der Wiedergabe wurden mithilfe von zwei Zeilenverzögerungsleitungen der aufgezeichnete Rot-, Grün- und Blauanteil wieder gleichzeitig verfügbar gemacht und zur Bildung des Luminanzsignals zusammengesetzt. Durch diese Maßnahme wird ein Bildschärfeverlust in horizontaler Bildrichtung gegenüber dem entsprechenden Schwarz-Weiß-Bild praktisch vollständig vermieden. Es entsteht ein Schärfeverlust in vertikaler Bildrichtung, der bei dem damals in allen Fernsehsystemen verwendeten Zeilensprungverfahren allerdings nicht als gravierend empfunden wurde. Zur Bildung des zugehörigen Chrominanzsignals wurde das schon gewonnene Luminanzsignal und das der Zeile zugeordnete Farbsignal verwendet. Dabei können allerdings, und zwar vorwiegend an horizontal verlaufenden Kanten im Bild, sogenannte Crosscolor-Effekte entstehen, die als störend empfunden werden können. Sie wurden von Beobachtern aber nicht als bildbeeinträchtigend empfunden als der Verlust der Buntheitsschärfe, der bei dem erwähnten in den Heim-Videorekordern verwendeten Farbverfahren mit herabgesetzten Farbhilfsträger entstand.

Ein nicht unbeachtlicher Vorteil des TRIPAL-Verfahrens lag darin, dass es weltweit nur zwei Bildplattenformate notwendig machte, eines für die Länder, in denen Farbfernsehsysteme mit einer Bildwechselfrequenz von 25 Hertz und 625 Bildzeilen verwendet wurde wie z.B. in Europa und solche, in denen die Bildwechselfrequenz 30 Hertz und die Bildzeilenzahl 525 betrug. Eine Unterscheidung z.B. für eine Wiedergabe über einen PAL- oder SECAM-Fernsehempfänger brauchte erst im Bildplattenabspielgerät getroffen zu werden.

Auf die beiden hier herausgestrichenen schwächeren Punkte des TRIPAL-Verfahrens wird später noch einmal im Zusammenhang mit der Bildplattenversion für die 30 Bilder pro Sekunde/ 525 Bildzeilen-Standards eingegangen. Dafür wurde eine Modifikation des TRIPAL-Verfahrens entwickelt, die die Schwächen merklich reduzierte.

Nachdem bei der Weltpremiere 1970 die Farb-Version der Bildplatte noch für 1972 angekündigt worden war, konnten wir die Farb-Bildplatte schon auf der Funkausstellung 1971 präsentieren.

Das weitere Gebiet, mit dem wir uns, wie schon gesagt, in 1971 in der Grundlagenentwicklungsabteilung zu beschäftigen hatten, betraf die Erweiterung des Frequenzbereichs für den die Bildwiedergabe begleitenden Ton. Das bei der Platte für die Schwarz-Weiß-Bildwiedergaben verwendete PLM-Verfahren begrenzte den für die Wiedergabe nutzbaren Tonfrequenzbereich wegen des Shannon'schen

Abtasttheorems auf die halbe Zeilenfrequenz der Bildwiedergabe, da pro Zeile nur ein Abtastwert des Tonsignals zur Verfügung gestellt wurde. Theoretisch hätte man noch weitere Abtastwerte auf der hinteren Schwarzschulter des Videosignals einer Zeile unterbringen können, dies aber nur auf Kosten des Störabstands im wiedergegebenen Tonsignal. Außerdem hätte ein zweiter dem ersten zeitlich eng benachbarter Tonimpuls, der zum gleichen Signal gehörte, zur Signalauswertung zeitlich in die Zeilenmitte verschoben werden müssen. Bei der Aufnahme wäre der umgekehrte Vorgang erforderlich gewesen, nämlich die Verschiebung jedes zweiten der zeitlich äquidistant genommenen Abtastwerte derart, daß jeweils im Abstand der Zeilendauer periodisch angeordnete Abtastwerte-Pärchen entstanden. In der Aufnahmeapparatur hätte man diesen Aufwand durchaus treiben können. Für die Abspielgeräte, die anzahlmäßig die Aufnahmeeinheiten um ein hohes Vielfaches übersteigen sollten, erschien der entsprechende Aufwand aber nicht gerechtfertigt. Außerdem war für die Zukunft mit der Notwendigkeit einer mehrkanaligen Tonwiedergabe zu rechnen. Deswegen war unser Hauptaugenmerk zur Erweiterung des Tonfrequenzbereichs und der mehrkanaligen Tonwiedergabe auf ein anderes Verfahren gerichtet, und zwar eine Bild- und Tonsignalaufzeichnung im "Frequenzmultiplex". Wie schon weiter oben erklärt, bedeutete dies eine additive Überlagerung verschiedener Signale bei der Aufzeichnung, wobei den einzelnen Signalen zur Möglichkeit der Trennung bei der Wiedergabe unterschiedliche Frequenzbereiche zuzuordnen waren. Diese Form der Aufzeichnung war wegen des nichtlinearen Verhaltens bei der Druckabtastung der überlagerten Signale nicht ohne Tücken. Denn diese Nichtlinearität konnte zu einem Eindringen sogenannter "Mischprodukte" der einzelnen Signale ineinander führen. Diese Mischprodukte können im Bild optische und im Ton akustische Störungen hervorrufen. Störungen dieser Art konnten ausreichend niedrig gehalten werden, wenn das Tonsignal ebenfalls – wie das Videosignal – frequenzmoduliert aufgezeichnet wurde, und zwar mit einer Trägerfrequenz in der Nähe oder unterhalb von einem Megahertz und einer ausreichend kleinen Amplitude. Als Hub der Frequenzmodulation für das Tonsignal, - das ist der Frequenzvariationsbereich bei diesem Modulationsverfahren - erwies sich ein Wert von 50 Kilohertz als günstig, der damit 5% des Hubs für das Videosignal ausmachte, der 1 Megahertz betrug. Die Signalamplitude für das frequenzmodulierte Tonsignal betrug auch nur wenige Prozent der Amplitude des frequenzmodulierten Videosignals. Sie lag um ca. 30 Dezibel (dB) darunter. Die entsprechende Struktur auf der Platte hatte damit eine Amplitude von weniger als 10 Nanometer. Das Tonsignal konnte damit mit den damals verfügbaren Mitteln, auch mit den damaligen Elektronenrastermikroskopen nicht mehr sichtbar, wohl aber durch die Druckabtastung als einwandfreier Ton hörbar gemacht werden. Dazu war allerdings ein speziell entwickelter Demodulator erforderlich, der das Prinzip der oben schon erwähnten PLL (Phase Locked Loop) verwendete, ein Prinzip, das erst später breiten Eingang in die Technik der Frequenzdemodulation fand. Experimentelle Untersuchungen zeigten, daß die frequenzmultiplexe Aufzeichnung zwei Tonkanäle zuließ, die für eine stereophone oder zweisprachige Begleittonwiedergabe genutzt werden konnten.

### **Aktivitäten zur Einführung von Bildplatte und Bildplattenspieler am Markt**

Nach der Funkausstellung 1971 setzten parallel zu den bis dahin durchgeführten Grundlagenentwicklungsarbeiten verstärkt zusätzliche Aktivitäten ein, die das Ziel hatten, die Bildplatte und die zugehörigen Abspielgeräte Mitte der siebziger Jahre auf den Markt zu bringen. Diese Aktivitäten waren natürlich nicht nur technischer

Natur. Dazu gehörten vor allem Gespräche mit Softwareanbietern und Softwareproduzenten, um für den Systemstart ein ausreichendes Programmangebot sicherzustellen zu können. Diese Gespräche förderten in konkreterer Form, als das früher geschehen war, den Wunsch nach einer Verlängerung der Plattenspielzeit über die bis dahin realisierte Spielzeit von fünf Minuten hinaus zutage. Andererseits bestätigten die Gespräche die Wahl des Plattendurchmessers von 21 cm gerade in Verbindung mit der Folienform der Platte als günstig. Konkret genannt wurden immer wieder Programmlängen für die Platte von bis zu acht Minuten für Programme aus dem Bereich Unterricht, aktuelle Informationen und Service, die ohne eine Unterbrechung mit einem einfachen, preiswerten Gerät abspielbar sein sollten. Zur Wiedergabe von Spielfilmen mit Längen zwischen 90 und 120 Minuten war ohnehin ein Gerät mit automatischen Plattenwechsel nicht nur angedacht, sondern auch als Labormuster erprobt worden.

Die Spielzeitverlängerung einer Platte bei gleichbleibendem Plattendurchmesser bedeutete beim damaligen Stand der Technik eine Erhöhung der Aufzeichnungsdichte. Da für die genannten Anwendungen das "feature" Wiederholbarkeit kurzer Szenen, wie sie schon erläutert wurde, unbedingt beibehalten werden sollte, stand die Auslegung der Platte für eine Abspielung mit konstanter Drehzahl nicht zur Disposition. Denn wie aus der früheren Erläuterung hervorgeht, war die einwandfreie Szenenwiederholbarkeit mit einer Platte, die für eine konstante Abspielgeschwindigkeit ausgelegt war, nicht erreichbar. Eine zur Erzielung einer höheren Speicherdichte theoretisch denkbare Auslegung der Platte für eine Halbierung der Abspieldrehzahl hätte einen zu großen Eingriff in das bestehende Bildplatten-Systemkonzept bedeutet und wäre mit einer Vielzahl von Unwägbarkeiten verbunden gewesen. Als einzig sinnvoller Weg blieb die Spielzeitverlängerung über die Erhöhung der Rillendichte. Sie verlangte den geringstmöglichen Eingriff in das verwendete Abspielkonzept. Auf den ersten Blick konnte dabei die "Elektronik" des Abspielgeräts völlig und dessen mechanischer Teil nahezu völlig unverändert bleiben. Allerdings war bei einer Erhöhung der Rillendichte mit einem Einfluß auf die Wiedergabequalität von Bild und Ton zu rechnen.

Der Schritt, der zur Spielzeitverlängerung der Platte schließlich getan wurde, war eine Verdopplung der Rillendichte von 140 auf 280 Rillen pro Millimeter, gemessen in radialer Plattenrichtung. Bei unmittelbar aneinandergrenzenden Spurwindungen ist dies gleichbedeutend mit einer Halbierung der Spurbreite von ca. 7 Mikrometer auf ca. 3,5 Mikrometer. Bei klassischen Überlegungen, wie sie auch zu den Spurbreiten bei der analogen magnetischen Speicherung z.B. auf Band gemacht werden, führt eine Halbierung der Spurbreite zu einer Reduzierung des sogenannten Störabstands im abgetasteten Signal um rund 3 dB (Dezibel). Diese Reduktion war zum Wiedererreichen der ursprünglichen Qualität durch eine Verbesserung des Plattenschnitts und der Preßqualität der Platten auszugleichen, was auch in einer verhältnismäßig kurzen Zeit nahezu gelang.

Größere Probleme bereitete jedoch zunächst die Feinführung des Abtasters durch die Plattenrinne. Schon früher durchgeführte Untersuchungen zur Gestaltung der Rinne hatten ergeben, daß große Rillen-Öffnungswinkel für eine gute Signalabtastung günstig waren. Die Untersuchungen waren mit Platten durchgeführt worden, die eine Spielzeit von fünf Minuten hatten. Es hatte sich gezeigt, daß mit einem Rillen-Öffnungswinkel vor 130 Grad ein guter Kompromiß bezüglich Signalabtastung und Führungseigenschaften der Rinne für den Abtaster erreicht werden konnten. Bei

diesem Winkel betrug die Rillentiefe noch ca. 1,7 Mikrometer. Zu einer Verdopplung der Spelzeit wurde bei gleichbleibendem Rillen-Öffnungswinkel nicht nur die Rillenbreite, sondern auch die Rillentiefe halbiert. Dies konnte auf die Abtaster-Führungseigenschaften der Rille nicht ohne Einfluß bleiben, insbesondere wenn man berücksichtigte, daß Vorschubschwankungen des Schneidstichels bei der Aufzeichnung von +0,5 Mikrometer pro Umdrehung Anlaß zu Schwankungen der Rillenbreite von bis zu einem Mikrometer sein konnten. Bei der 5-Minuten-Platte mit ihrer Rillen-Sollbreite von 7 Mikrometer war eine derartige Breitenschwankung noch verkraftbar. bei der 10-Minuten-Platte mit ihrer Rillen-Sollbreite von 3,5 Mikrometer wurde sie jedoch problematisch. Die Beseitigung des Problems erforderte Maßnahmen sowohl auf der Aufzeichnungs- als auch auf der Wiedergabeseite. Auf der Aufzeichnungsseite wurden die Schneidstichel-Vorschubschwankungen durch verschiedene Maßnahmen, auf die ich hier im einzelnen nicht eingehen kann, so weit verringert, daß sie mit Lichtmikroskopen nicht mehr meßbar waren. Auf der Wiedergabeseite wurde die Steifigkeit des Abtaster-Halteröhrchens für horizontale Verbiegungen, die ohnehin schon sehr gering war, noch weiter verringert. Dabei war nicht nur die Verschlechterung der Führungseigenschaften der Rille durch ihre geringere Breite und Tiefe, sondern auch die durch eine geringere Abtaster-Auflagekraft zu berücksichtigen; denn auch diese war wegen der geringeren Auflagefläche des Abtasters quer zur Rillenrichtung in der schmalen Rille auszugleichen. Der Ausgleich kam letztlich nicht vollständig zustande. Die Preßbelastung der Plattenoberfläche mußte zur einwandfreien Feinführung des Abtasters durch die Rille etwas erhöht werden, was eine Erhöhung des Platten- und Abtasterverschleißes zur Folge hatte. Er hielt sich allerdings in Grenzen, die als tolerabel angesehen wurden.

Neben den Gesprächen mit Softwareanbietern und –produzenten auf der einen Seite, die die geschilderten Konsequenzen hatten, wurden auf der anderen Seite als fast ebenso wichtig eingeschätzt Gespräche mit möglichen Kooperationspartnern und Lizenznehmern, die das Ziel hatten, das neue Medium Bildplatte auf eine möglichst breite Basis zu stellen. Als natürlicher Zusammenarbeitspartner hatte sich schon früher die DECCA in England erwiesen. Sie hatte als Mutter der TELDEC neben AEG-TELEFUNKEN mit dem Aufbau einer eigenen Entwicklungsabteilung und mit eigenen Entwicklungsarbeiten begonnen. Die Interessenbereiche der DECCA lagen dabei wie die der TELDEC naturgemäß mehr auf der Aufzeichnungs- und Plattenseite. Für die Systemdurchsetzung waren jedoch weitere möglichst potente Zusammenarbeitspartner von Interesse. Erste Anfragen zu Zusammenarbeitsgesprächen waren schon vor der Funkausstellung 1971 bei AEG-TELEFUNKEN und der TELDEC eingegangen. Sie konnten nun nach der erfolgreichen Demonstration der Farbbildplatte auf einer solideren Basis geführt werden.

Auf die genannten nichttechnischen Zusatzaktivitäten soll später noch einmal getrennt eingegangen werden. Hier soll im folgenden zunächst von den zusätzlichen technischen Aktivitäten die Rede sein, die der Fertigung der Platten und der Abspielgeräte vorausgehen hatten. Das war bei TELEFUNKEN die Entwicklung des zuerst auf den Markt zu bringenden Bildplattenspielers für einzelne Platten. Ein "Bildplattenwechsler" sollte zu einem späteren Zeitpunkt folgen. Außerdem war eine Methode zur Großserienfertigung des Abtasters zu entwickeln. Bei der TELDEC standen die Entwicklung und die Konstruktion der Preßwerkzeuge für die Massenproduktion der folienförmigen Platten an.

Die Grundaufbau des Bildplattenspielers und seine für die Abtastung und die Bildwiedergabe notwendige Elektronik war durch die bei der Demonstration der Farbbildplatte verwendeten Abspielgeräte vorgegeben. Bei diesen Geräten wurden die Bildplatten für die Abspielung allerdings noch von Hand aufgelegt. Diese Form der Gerätebedienung, die auch eine gewisse Sorgfalt voraussetzte, schien dem normalen Benutzer eines käuflichen Gerätes nicht zumutbar. Sie lag auch nicht mehr im Trend der Handhabung von Geräten der Consumer-Elektronik – ich erinnere daran, daß damals die Kassetten-Tonbandgeräte begannen, die Geräte mit offenen Spulen zu verdrängen und daß mehrere Hersteller von Videogeräten entsprechende Video-Kassetten-Systeme ankündigten. Es war absehbar, daß wegen der einfacheren Handhabung den Kassettensystemen die Zukunft gehören würde. Es schien deshalb angemessen, auch für die Bildplatte eine den Magnetbandkassetten äquivalente Lösung zu finden. Die schließlich ausgewählte Lösung war der Verpackung der damaligen Schallplatte ähnlich, erlaubte aber auch eine sehr einfache "Beschickung" des Abspielgerätes mit den Platten. Die Bildplattenverpackung bestand wie die der Schallplatte aus einem bunt bedruckbaren äußeren "Cover" und einer die Platte noch einmal besonders schützenden Innentasche. Der Unterschied gegenüber der Schallplattenverpackung bestand nur darin, daß die Bildplatte zur Beschickung des Spielers nicht wie die Schallplatte von Hand aus der inneren Hülle genommen wurde, sondern daß sie mit der inneren Hülle in das Abspielgerät geschoben wurde. Die Platte wurde dann durch Betätigung eines Drehknopfs aus der Hülle herausgezogen und in die Abspielposition gebracht. Nach der Abspielung wurde sie dann durch Drehen desselben Knopfes, nun in umgekehrter Richtung, in die innere Plattenhülle, die während der Abspielung im Gerät verblieb, zurückbefördert. Die innere Plattenhülle mußte für dieses Handling eine gewisse Steifigkeit besitzen und eine Aussparung, die dem Abspielgerät die Möglichkeit gab, die Platte zum Herausziehen zu greifen. Abb.14 zeigt das Abspielgerät. Es entstand in der für die Bildplattenabspielgeräte aufgebauten Entwicklungsabteilung, die unter der Leitung des Diplom-Ingenieurs Volker Richter stand. Am in der Abbildung gezeigten Gerät sind der Schlitz zum Einführen der Platte samt Innenhülle und der Drehknopf zum Herausziehen der Platte aus der Hülle zu erkennen. Der Drehknopf ist bei der Abspielung mit dem Abtastervorschub gekoppelt und dreht sich dabei weiter. An einer Skala ist bei der Drehung die abgelaufene Spielzeit abzulesen. Abb.15 zeigt die Innenhülle mit Platte in ihrer ursprünglichen Form.

Es gab aber noch einen weiteren Grund dafür, Bildplatten nicht wie Schallplatten von Hand auf das Abspielgerät zu legen. Da die Strukturen auf der Bildplatte wesentlich feiner waren als die auf der Schallplatte, waren sie natürlich auch leichter zu beschädigen und durch Verschmutzung in ihrer Funktion zu beeinträchtigen. Wenn man die rillenträgende Seite der Bildplatte mit völlig trockenen Fingern anfaßte, waren Funktionsbeeinträchtigungen nicht zu befürchten. Im Regelfall trägt die menschliche Haut aber eine dünne Fettschicht und dies auch an den Fingern. Beim Anfassen einer Schallplatte oder Bildplatte hinterlassen sie im allgemeinen sichtbare Markierungen, "finger prints", wie man im Englischen sagt. Beim Abspielen einer Schallplatte mit solchen finger prints ist deren Störwirkung wegen der relativ groben Rillenstruktur der Schallplatte in der Regel gering. Das ist beim Abspielen einer Bildplatte mit finger prints wegen der wesentlich feineren Rillen- und Signalstrukturen anders. Sie werden im wiedergegeben Bild als Streifen mit erhöhtem Rauschen

sichtbar. Dies wird durch die für die Bildplatte gewählte Form der Gerätebeschickung vermieden.

Eine besonders zu beachtende Komponente der auf die Marktverhältnisse zugeschnittenen Komponente des Bildplattenspielers stellte der Abtaster dar. Er war wie die Abtastnadel bei einem Schallplattenabtaster absehbar eine Verschleißkomponente des Spielers. Er wurde dementsprechend als leicht austauschbar konzipiert. Die in Abb. 16 gezeigte Abtasterkapsel ließ sich einfach in die für sie vorgesehene Haltevorrichtung einschieben. Besondere Anforderungen an eine Großserienfertigung stellte die Herstellung der Abtasterdiamantkufe und deren Aufbringen auf die Wandlerkeramik, und zwar deshalb, weil aus Verschleißgründen bei der Kufe eine bestimmte kristallografische Orientierung zu berücksichtigen war.

Dies möchte ich ein wenig ausführen. Es war zwar bekannt, daß die Härte des Diamanten von der kristallographischen Belastungsrichtung abhing, und es war auch bekannt, daß Diamantnadeln zur Schallplattenabtastung in Abhängigkeit von der kristallographischen Orientierung der Nadel unterschiedlich verschleißfest waren, – es wurden von den Herstellern hochwertiger Schallplattenabtastnadeln Unterschiede von bis zu 30:1 angegeben – es war aber über den eigentlichen Verschleißmechanismus bei den Verschleißpartnern Diamant und PVC, wie sie bei unserer Bildplatte und der Schallplatte auftraten, so gut wie nichts bekannt. Recherchen der DECCA hatten ergeben, daß darüber am ehesten noch etwas am Rutherford-Institut der Universität Cambridge zu erfahren sein würde. Ein Besuch von uns an diesem Institut, der durch Vermittlung der DECCA zustande gekommen war, brachte aber keine diesbezügliche Aufklärung. Über den Verschleißmechanismus beim Diamant bei einer Reibung mit einem relativ weichen Partnermaterial war auch dort nichts bekannt. Bei härteren Reib-Partnern können durch lokale Erhitzungen ausgelöste Verbrennungen Ursachen des Diamantverschleißes sein. Abschätzungen des Erwärmungsvorgangs der Diamantspitze bei der Bildplattenabtastung schlossen, wenn man die sehr hohe Wärmeleitfähigkeit des Diamantkristalls in Rechnung stellte, einen Diamantverschleiß infolge Erhitzung aus. Wir waren dementsprechend darauf angewiesen, die kristallographischen Richtungen für eine Verschleißminimierung der Diamanten durch eigene Experimente zu ermitteln. Der mit den Verschleißuntersuchungen betraute Physiker Dr. Rainer stellte bei seinen Experimenten noch weit größere Verschleißunterschiede fest, als die, die von den professionellen Diamantschleifern angegeben wurden. Die von uns festgestellten Unterschiede lagen noch um eine ganze Zehnerpotenz höher als die bekannten.

Die Diamantschleifer schätzten die Kristallrichtungen des Diamanten aus den richtungsabhängigen Geräuschen ab, die beim Schleifvorgang hörbar sind. Bei genaueren röntgenographischen Strukturuntersuchungen stellte sich allerdings heraus, daß die Schätzungen der Diamantschleifer durchaus um 5° bis 10° daneben liegen konnten. Diese Fehlschätzungen waren im Hinblick auf günstige Kufenausrichtungen bei unseren Bildplattenabmastern zu groß. Die röntgenographischen Methoden der Kristallstrukturuntersuchung kamen aus Kostengründen nur für einzelne Kontrolluntersuchungen infrage. Für die Massenfertigung der Abtaster war dazu eine andere Methode zu finden bzw. zu entwickeln. Dies geschah in der unter der Leitung des Physikers Günter Joschko stehenden Abteilung für die Abtasterherstellung.

Wegen der Kleinheit der Diamant-Abtasterkufe war es möglich, zu ihrer Herstellung künstlich erzeugte kleine Diamanten zu verwenden. Derartige Diamanten mit Abmessungen von wenigen Zehntel Millimeter waren sehr preiswert von Herstellern wie De Beers oder General Electric zu beziehen. Für ein Carat - das sind einige tausend dieser Kleindiamanten - waren weniger als zehn DM zu bezahlen. Der Preis war aber nicht das ausschlaggebende Argument für die Verwendung der industriell gefertigten Diamanten. Wichtiger für uns war, daß ein Großteil von ihnen eine mehr oder weniger ausgeprägte "Oktaederform" besaß. Diese Form entspricht der Kristallstruktur des Diamanten und gab uns damit die Möglichkeit, mit Mikroskopen geringer Vergrößerung verschleißarme Belastungsrichtungen zu erkennen und für den Kufenanschliff zu nutzen, ein sehr wichtiges Argument für die Großserienfertigung. Für die Anschliffoptimierung spielte aber nicht nur ein kleiner Gesamtverschleiß der Kufe eine Rolle, sondern es war zusätzlich darauf zu achten, daß der Anschliff vor allem eine geringe verschleißbedingte Verrundung der für die Funktion des Abtasters wichtigen ablaufenden Kufenkante garantierte.

Durch die mechanische Abtastung war natürlich nicht nur der Abtaster einem Verschleiß ausgesetzt, sondern wie bei der Schallplatte auch im Falle der Bildplatte die Platte selbst. Im Hinblick auf die Plattenlebensdauer konnte der Verschleiß ausreichend niedrig gehalten werden. Aber der Verschleiß war natürlich mit einem, wenn auch sehr geringem Plattenmaterial-Abrieb verbunden, besonders bei wetterbedingter sehr geringer Luftfeuchtigkeit. Das Material der Bildplatte war wie auch das der Schallplatte so ausgerüstet, daß es die Anlagerung von Wassermolekülen aus der umgebenden Luft an seiner Oberfläche begünstigte. Dadurch wurde der ohnehin schon geringe Reibungskoeffizient bei einer Reibung zwischen den Partnern PVC- und geschliffener Diamantoberfläche noch weiter herabgesetzt. Bei trockener Umgebungsluft konnte aber die Reibung zwischen Abtastdiamant und Plattenoberfläche ansteigen und den Abrieb etwas vergrößern. Der Abrieb und Schmutzpartikel auf der Plattenoberfläche konnten sich beim Abspielvorgang an der Abtastkufe anlagern. Wenn die Anlagerungen ein bestimmtes Maß überschritten hatten, konnte der Abtastvorgang durch sie beeinträchtigt werden. Im Laborbetrieb und auch bei Vorführungen der Bildplatte konnte dies durch gelegentliches Reinigen der Abtaster Spitze verhindert werden. Das wollte man dem Nutzer eines gekauften Gerätes nicht zumuten. Bei der Konstruktion des Gerätes, das man auf den Markt bringen wollte, wurde deshalb eine automatische Reinigungsvorrichtung vorgesehen, die den Abtaster nach jeder Plattenabspielung reinigte. Sie bestand aus einer kleinen PVC-Platte mit konzentrischen Rillen, die für einige Sekunden in Rotation versetzt wurde, wenn der Abtaster zur Reinigung auf sie abgesetzt wurde. Mit den Rillen war in die kleine Reinigungsplatte wie bei einer Schleifplatte Diamantscheifpulver eingepreßt worden, so daß die Reinigung des Abtasters mit einem kurzen Nachschleif-Vorgang verbunden war, der dem Schleifvorgang bei der Fabrikation des Abtasters ähnlich war. Auf diese Weise konnte die ablaufende Kante der Abtastkufe ständig scharf gehalten werden.

Dies waren die wesentlichen Entwicklungsarbeiten die der Fertigung des Abspielgerätes bei TELEFUNKEN vorausgingen. Die entsprechenden technischen Aktivitäten bei der TELDEC betrafen einerseits den Aufzeichnungsvorgang und andererseits die Großserienfertigung der Bildplatten. Wie schon oben berichtet, wurden die Rille und das aufzuzeichnende Signal in einem Vorgang in einen Kupferrohling graphiert. Dies geschah, wie berichtet, mit einer im Vergleich mit der Wiedergabe reduzierten Geschwindigkeit. Die Überspielung erfolgte von



Filmmaterial. Den Systemstart wollte man mit Überspieleinheiten bestreiten, die denen entsprachen, mit denen auch die Platten für die Systemdemonstrationen geschnitten worden waren. Bei diesen Einheiten betrug die Aufzeichnungsgeschwindigkeit ein Fünfzigstel der Abspielgeschwindigkeit. Für die nachfolgende Phase und für die Lizenznehmer sollten Neukonstruktionen mit halbiertes Geschwindigkeitsreduktion zur Verfügung stehen. Mit den Neukonstruktionen sollte eine Überspielung nicht nur vom Film, sondern zusätzlich auch vom Magnetband möglich sein. Den Auftrag dazu erhielt die ebenfalls in Westberlin ansässige Firma Neumann, die sich als Hersteller von Schallplattenschneidmaschinen und Studiomischpulten, vor allem aber von hochwertigen Studiomikrofonen einen Namen gemacht hatte. Die Firma Neumann stand auf dem Gebiet der Schallplattenschneidtechnik schon seit längerem mit der TELDEC in geschäftlicher Verbindung und war durch Zuarbeiten auch mit den Bildplattenaktivitäten der TELDEC weitgehend vertraut. Außerdem war der Geschäftsführer der Firma Neumann, Herr Günther Lützkendorf, mit Herrn Redlich befreundet.

Neben der Aufrüstung des TELDEC-Standortes Berlin mit Überspieleinheiten wurden im Schallplattenpreßwerk der TELDEC in Nortorf/Schleswig-Holstein die Vorbereitungen zum Pressen der Bildplatten für den Systemstart getroffen. Die dort entwickelte Bildplatten-Preßtechnik ließ pro Preßeinheit einen weit höheren Durchsatz von Platten zu als den, der bei der Schallplattenherstellung erreicht wurde. Dies hing mit der notwendigen Erwärmung der Werkzeuge zusammen, die für die Plattenpressung verwendet wurden. Während zur Schallplattenherstellung der Presseinheit eine entsprechende Menge an PVC-Material zugeführt wurde, diente als Rohmaterial für die Bildplatte eine etwa 0,1 Millimeter dicke PVC-Folie, die in Form eines Bandes der Preßeinheit quasi kontinuierlich zugeführt wurde. Die "gepreßten Bildplatten" wurden dann nach kurzer Abkühlung in einem weiteren Arbeitsgang aus dem Band ausgestanzt.

Damals wurden auch Überlegungen angestellt, in der weiteren Zukunft folienförmige Bildplatten auch als Zeitschriften-, ja sogar als Zeitungsbeilagen zu verwenden. Für eine derartige Anwendung wäre die beschriebene, schon recht schnelle Plattenvervielfältigungstechnik noch bei weitem zu langsam gewesen. Für diesen Fall wurde erwogen, die Platten in einem Verfahren, ähnlich dem Rotationsdruck, herzustellen. Aber das war auch für sehr Mutige damals noch reine Zukunftsmusik.

### **Gespräche mit potentiellen Kooperationspartnern und Lizenznehmern**

Ich möchte an dieser Stelle einflechten, daß die Entwicklung der TED-Bildplatte inzwischen national und auch international Beachtung gefunden hatte. Das äußerte sich einmal darin, daß Herr Redlich und ich stellvertretend für die beiden Entwicklungsteams 1971 den "Trendsetter Award" der US-Zeitschrift *Billboard* erhielten und daß 1972 die vier Bildplattenerfinder mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet wurden. Abb.17 zeigt die Übergabe der entsprechenden Urkunden durch den damaligen Berliner Wirtschaftssenator Dr. König. Ein zweites Zeichen der Beachtung war aber wohl auch darin zu sehen, daß bedeutende europäische und außereuropäische Konkurrenten der Erfinderfirmen sich um Gespräche über die Bildplatte bemühten. Ein erstes dieser Gespräche, das weitere Gespräche und natürlich auch spezielle Demonstrationen zu Folge hatte, kam mit dem europäischen Branchenführer PHILIPS zustande, dessen Vertreter im

Gesprächsverlauf Interesse an einer Entwicklungszusammenarbeit erkennen ließen. Die PHILIPS-Seite ließ in den ersten Gesprächen jedoch nichts über eigene Aktivitäten auf dem Bildplattensektor verlauten. Von der PHILIPS-Entwicklung, die auf einer optischen Plattenabtastung unter Verwendung eines Lasers basierte, erfuhren wir erst sehr viel später.

Spezielles Gesprächsinteresse wurde von der französischen Firma Thomson und der amerikanischen RCA an uns herangetragen. Wie sich schon beim ersten Treffen mit diesen Firmen herausstellte, hatten auch sie mit der Entwicklung von Bildplattensystemen begonnen. Sowohl bei der Thomson- wie auch bei der RCA-Platte war das Signal in einer spiralförmigen Spur ähnlich wie bei unserer Platte als Oberflächenverformung gespeichert. Anders war nur die von den beiden Firmen vorgesehene Form der Abtastung. Die Platte von Thomson war transparent. Die Abtastung erfolgte mit einem Laser im Durchlichtverfahren. Bei der RCA-Platte war die beschriebene Seite metallisch verspiegelt. Die Abtastung erfolgte mit einem rillengeführten Abtaster, und zwar kapazitiv. Das Interesse beider Firmen war, eine Abstimmung mit uns herbeizuführen mit dem Ziel, die Platten der verschiedenen Systeme für eine optische und mechanische bzw. eine kapazitive und mechanische Abtastung geeignet zu machen. Die Thomson-Platte war wie die TED-Platte folienförmig, aber größer. Die RCA-Platte war steif wie eine Langspiel-Schallplatte und hatte auch deren Größe. Die Gespräche mit der RCA mündeten schließlich in ernsthaften Verhandlungen ein. Sie gingen so weit, daß die RCA uns Versuchsexemplare ihrer Platte zu Verfügung stellte, die wir mit einem von uns modifizierten TED-Abspielgerät, abgetastet mit einem Druckabtaster, wiedergeben konnten. Durch Nutzung des Abtastprinzips von Thomson konnten wir in Laborversuchen nachweisen, daß auch die TED-Bildplatte, gepreßt unter Verwendung einer durchsichtigen PVC-Folie, optisch abgetastet werden konnte.

Erste Gespräche mit namhaften japanischen Firmen wurden in Japan geführt, und zwar in Tokio und in Osaka in Verbindung mit speziellen Vorführungen für die einzelnen Firmen, darunter Matsushita (Handelsnamen: Panasonic, Technics u.a.), Sony, Hitachi, Toshiba und Sanyo. Die Vorführungen wurden bei dieser Gelegenheit mit Platten, die entsprechend dem japanischen Fernsehstandard mit 30 Bildern pro Sekunde und einer Zeilenzahl von 525 pro Bild geschnitten worden waren, auf japanischen Fernsehgeräten durchgeführt.

Bei den Besuchen der Vertreter der Firmen zu den Vorführungen und Gesprächen in einem Hotel machten wir eine interessante Beobachtung, die ich hier kurz wiedergeben möchte: Da unser Gesprächsteam unter der Leitung des Vorsitzenden des Vorstandes der TELEFUNKEN FERNSEH-UND RUNDFUNK GmbH stand, wurden auch die Besuchsgruppen der einzelnen Firmen in der Regel von einem Vorstandsmitglied angeführt. Die Gruppen bestanden jeweils aus etwa 20 Personen. Sie nahmen zur Vorführung, offensichtlich entsprechend ihrem Rang in der Firma, in 4 bis 5 Stuhlreihen im Vorführraum Platz, das jeweilige Vorstandsmitglied natürlich neben unserem Vorsitzenden in der ersten Reihe. Nach unserer ersten Vorführung, die unserer Meinung nach sehr gelungen war, wurde der Leiter der japanischen Firma, wie das in Europa auch der Fall gewesen wäre, von unserer Leitung auf die Vorführung und seine Meinung zu unserer Bildplatte angesprochen. Der Japaner fühlte sich bei dieser Ansprache offensichtlich nicht ganz wohl in seiner Haut. Es kamen nur ein paar Höflichkeitsfloskeln zustande und der Besuch war relativ schnell beendet. Der nächste Besuch lief ähnlich ab. Die Wiederholung des uns etwas

merkwürdig erscheinenden Verhaltens der Japaner machte uns endgültig stutzig. Der "resident engineer" von AEG-TELEFUNKEN in Japan, der uns begleitete und nach der ersten Vorführung aus Zeitgründen nicht dazu gekommen war, uns das Verhalten der Japaner zu erklären, holte dies nach der zweiten Vorführung nach. Er klärte uns darüber auf, daß man dem Leiter einer japanischen Delegation vor der Abgabe einer Meinung oder Aussage Gelegenheit geben müsse, seine Mitarbeiter zu befragen. Diese Gelegenheit zu internen Gesprächen wurde dann allen nachfolgenden Besuchsgruppen eingeräumt, entweder direkt im Vorführraum oder in einem getrennten Raum, jeweils nach dem Wunsch der Gruppe. Wir konnten beobachten, wie die spätere Äußerung des Leiters der jeweiligen Gruppe zustande kam. Zuerst befragten die in der vorletzten Reihe Sitzenden diejenigen, die in der letzten Reihe saßen, dann die in der drittletzten Reihe die in der vorletzten u.s.w.. Der jeweilige Leiter war also im wahrsten Sinne des Wortes schließlich das Sprachrohr der Gruppe. Da uns die einzelnen zum Meinungsaufbau gemachten Äußerungen wegen der Sprache oder auch akustisch unverständlich blieben, war für uns nicht ersichtlich, in wie weit die vom Gruppenleiter schließlich gemachte Aussage seine eigene Ansicht widerspiegelte. Aber die Gespräche mit allen Besuchsgruppen, außer den beiden ersten, die glücklicherweise nicht die wichtigsten waren, verliefen sehr harmonisch und für uns sehr aufschlußreich. Es kam kurze Zeit später zu einem ersten Lizenzvertragsabschluß mit Firma Sanyo.

### **Grundlagenarbeiten für eine Bildplatte nach dem NTSC-Standard**

Inzwischen war auch die DECCA aktiv in die Weiterentwicklung der TED-Bildplatte eingestiegen. Die TELDEC und TELEFUNKEN hatten naturgemäß bei ihren Entwicklungsarbeiten das Hauptaugenmerk auf die Plattensystemvariante gelegt, für die die erste Markteinführung anstand. Das war die Variante für die in Europa standardisierte Bildwiedergabe mit 625 Zeilen pro Bild und 25 Bildern pro Sekunde. Auf der Abspielgeräte-Seite war dabei zunächst an die PAL-Variante gedacht. Wie schon berichtet, wurden Bildplattenvorführungen in Japan auch schon mit Platten und Geräten für den in Japan wie in den USA üblichen NTSC-Standard durchgeführt, also für einen Standard mit 525 Zeilen pro Bild und 30 Bilder pro Sekunde. Es war auch schon darüber berichtet worden, daß das zur Buntbildwiedergabe der TED-Platte verwendete TRIPAL-Verfahren zu sogenanntem "cross-colour" und "cross-luminance" führte, also zu Effekten, die bei bestimmten Bildinhalten störend wirken können. Diese Störungen sind bei einer Wiedergabe über einen PAL-Empfänger durchaus tolerabel. Bei einer Bildplattenwiedergabe über einen NTSC-Empfänger können derartige Störungen aber ausgeprägter sein und eine tolerierbare Grenze überschreiten. Das hat zwei Gründe. Beim PAL-Verfahren wird bei der Wiedergabe eine Mittelung der Chrominanzsignale zweier zeitlich aufeinander folgender Zeilen vorgenommen. Das mindert die Störwirkung durch cross-colour. Dies zum einen. Zum anderen führt die geringere Zeilenzahl pro Bild beim NTSC-System zu einer größeren Zeilenstruktur und begünstigt damit die Sichtbarkeit der TRIPAL-Effekte generell. Die Effekte lassen sich durch eine Modifikation des TRIPAL-Verfahrens merklich reduzieren. Dies kann durch Maßnahmen auf der Aufzeichnungsseite, aber auch durch Maßnahmen auf der Wiedergabeseite oder auf beiden Seiten geschehen. Die auf der Wiedergabeseite waren am einfachsten durchzuführen und zunächst in den Abspielgeräten für eine Wiedergabe nach dem NTSC-Standard realisiert. Die Maßnahmen auf der Aufzeichnungsseite verlangten mehrere Verzögerungsleitungen mit der Laufzeit einer Zeilendauer. Diese waren für die mit

reduzierter Geschwindigkeit durchgeführte Aufzeichnung nur mit digital arbeitenden Leitungen zu realisieren. Diese verlangten bei dem damaligen Stand der Technik einen großen Aufbauaufwand und standen nicht gleich zur Verfügung. Nach Vorarbeiten bei der TELDEC widmete sich dieser Aufgabe vor allem die DECCA, die in der Zwischenzeit ein eigenes Bildplattenteam und ein entsprechendes Labor aufgebaut hatte. Bei TELEFUNKEN wurden Simulationen auf dem Rechner zur Optimierung von TRIPAL-Modifikationen für die NTSC-Wiedergabe mit Maßnahmen auf der Aufnahme- und der Wiedergabeseite durchgeführt. Das Ergebnis der Realisation einer dieser Simulationen zeigt in einer Gegenüberstellung von zwei Bildausschnitten die Abb.18.

Ein zweites Gebiet, auf dem die DECCA ein Engagement eingegangen war, betraf die Weiterentwicklung und Beschleunigung des Aufzeichnungsvorgangs. Mit einer Geschwindigkeitsreduktion der Aufzeichnung gegenüber der Wiedergabe auf ein Fünfundzwanzigstel schien die mechanische Aufzeichnungstechnik ausgereizt zu sein. Zur Beschleunigung der Aufzeichnung hatte die DECCA einen Entwicklungsauftrag an eine Arbeitsgruppe in Cambridge vergeben, die Erfahrung im Bau von Elektronenstrahl-Mikroskopen hatte. Diese Gruppe hatte sich vorgenommen, eine Bildplattenaufzeichnung ohne Geschwindigkeitsreduktion zu entwickeln. Das Prinzip war das folgende: Auf der Oberfläche einer erwärmten thermoplastischen Kunststoffplatte sollten in Form einer spiraligen Spur Elektronen in variabler Dichte aufgetragen werden, wobei die Elektronendichte der variablen Tiefe des aufzuzeichnenden Signalrelief entsprechen sollte. Aufgrund der Anziehungskraft zwischen den Elektronen und der Influenzladung auf der metallisch belegten Rückseite der thermoplastischen Platte sollte eine Rille entstehen mit einer örtlich entsprechend der Elektronendichte variierenden Tiefe; denn die Stärke der Anziehungskraft zwischen der aufgebrachtten Elektronenschicht und der Influenzladung war um so stärker, je größer die Elektronendichte in der Schicht war. Bei dieser Methode der Schnellaufzeichnung hatte das EIDOPHOR-Verfahren Pate gestanden, das damals für die Fernseh-Großbildprojektion verwendet wurde. Dies als Hinweis für die Leser, die mit der Technik des EIDOPHOR-Verfahrens vertraut sind.

### **Die Einführung der TED-Bildplatte am Markt und die Systemaufgabe**

Die Vertreter des TED-Bildplattensystems nutzten die Funkausstellung 1973, der Öffentlichkeit Prototypen der Abspielgeräte entsprechend Abb.16 und Platten in den Funktionshüllen nach Abb.15 vorzustellen, und zwar mit der Ankündigung, Geräte und Platten in 1974 auf den Markt zu bringen. Diese Ankündigung mußte allerdings einige Zeit später zurückgenommen werden. In Versuchen über längere Zeiten hatte sich herausgestellt, daß die in Abb.15 sichtbare Aussparung in der inneren Plattenhülle, die ein maschinelles Herausziehen der Platte aus der Hülle ermöglichen sollte, an den Aussparungskanten Spuren auf der Rillenseite der Platten hinterlassen konnten, insbesondere dann, wenn die Platten in diesen Hüllen in größerer Anzahl übereinandergestapelt oder, in Büchern eingelegt, aufbewahrt wurden. Die Spuren wurden bei der Plattenabspielung im wiedergegebenen Bild sichtbar. Die Möglichkeit einer Plattenbeschädigung durch die Platteninnenhülle, die ja eine technische Funktion hatte, machte eine Verschiebung des geplanten Verkaufsstarts der "Bildplatte" unumgänglich. Die notwendige Änderung der Hülle machte auch eine Änderung des mechanisierten Plattentransports aus der Hülle auf den Abspieltisch im

Gerät erforderlich. Dies war die zeitkritische Operation. Die Plattenhülle war relativ schnell geändert. Die Umkonstruierung des Abspielgeräts aber hatte auch Auswirkungen auf die Fertigungsvorbereitungen und kostete einschließlich der notwendigen Testreihen mehr als ein halbes Jahr.

Die Funkausstellung 1973 wurde aber nicht nur von AEG-TELEFUNKEN/TELDEC zur Ankündigung des Starttermins der TED-Bildplatte genutzt. Auch die Firma PHILIPS machte dem Handel gegenüber Aussagen über einen baldigen Start der eigenen Bildplatte. In den Verlautbarungen war die Rede von "festen" Platten, eine mit einer Spielzeit von 30 Minuten und eine mit einer Spielzeit von etwa 10 Minuten. Die 30-Minuten-Platte sollte die Abmessungen einer Langspiel-Schallplatte haben, also einen Durchmesser von 30 Zentimeter und auch etwa deren Dicke. Für die mit der kürzeren Spielzeit war ein Durchmesser von etwa 20 Zentimeter vorgesehen. Die Nachricht erfüllte das von PHILIPS angestrebte Ziel, beim Handel eine abwartende Haltung und im Kreis der TED-Softwarepartner eine gewisse Verunsicherung hervorzurufen.

Der Start der "TED- Bildplatte" am Markt erfolgte dann im Frühjahr 1975. Sie wurde leider, wie bekannt, ein Mißerfolg – wie alle Bildplattensysteme, die damals angekündigt waren oder sich in Entwicklung befanden: Die RCA konnte ihr System mit kapazitiver Abtastung am US-Markt ebenso wenig durchsetzen wie die Firma Philips ihr System mit optischer Abtastung: Die Firma RCA nicht, obwohl sie als Erfinder des ersten Farbfernsehensystems der Welt eine außerordentlich starke Position am amerikanischen Markt hatte. Die Firma Philips nicht, obwohl sie zur Durchsetzung ihres Systems eine Kooperation mit dem amerikanischen Musik- und Film-Softwareriesen MUSIC CORPORATION OF AMERICA (MCA) eingegangen war und zur Produktion der Abspielgeräte für ihre inzwischen *VIDEO LONG PLAY- Disc (VLP)* genannte Platte die US-Firma MAGNAVOX übernommen hatte. Die MCA hatte in der Kooperation den Part des Plattenproduzenten für den amerikanischen Markt übernommen, aber die Plattenherstellung nie ganz in den Griff bekommen.

Eine Auferstehung hat die Bildplatte erst 20 Jahre später mit der DVD erfahren. Diese Abkürzung stand ursprünglich für *Digital Video Disc*. Sie wurde später umgetauft und DVD steht heute für *Digital Versatile Disc*.

Es ist vielerlei darüber spekuliert worden, warum sich damals keines der mit vielen Vorschußlorbeeren bedachten Bildplattensysteme durchsetzen konnte. So schrieb Dietrich Ratzke in der FAZ nach *"Vier Wochen mit der Bildplatte" ... "Vor allem zwei Dinge erschweren den Versuch der ... Einführung des TED-Bildplattensystems: die Technik mit der nicht befriedigenden Wiedergabequalität des TED-Bildplattenspielers und das völlig unzureichende Programmangebot"*. Mit dieser Aussage verknüpft er an anderer Stelle eine Hoffnung, indem er sagt: *"Möglicherweise wird auch ... die Bildqualität der TED-Platte von der VLP-Laserplatte übertroffen werden.* Mit dem Verweis auf die längere Spielzeit der VLP kommt er aber auch zu folgendem Schluß: *"Trotz dieser ungleichen technischen Bilanz ist jedoch das Konkurrenz-Rennen Philips/TED keinesfalls gegen TED entschieden, denn die TED-Platte ist, im Gegensatz zu der Philips-VLP-Platte, flexibel und dünn, kann also leicht allen konventionellen Druckmedien (Büchern, Zeitungen, Zeitschriften) beigelegt werden: ein Geschäft, das gleichermaßen Werbewirtschaft wie Druckmedien lockt und der TED-Platte ein riesiges Absatzgebiet erschließen und sichern könnte. Die TED-Platten sind in der Herstellung extrem billig und leicht zu lagern, der Plattenspieler ist*

*nur halb so teuer wie der künftige von Philips, der in die Preisklasse von Videobandgeräten fällt, also zwischen 2000 und 3000 Mark kosten kann.*

An anderen Stellen wird das Desaster der Bildplattensysteme mit der Einführungskonkurrenzsituation Bildplatte/Videokassette erklärt, und zwar mit der Tatsache, daß der Videokassetten-Rekorder im Gegensatz zum Bildplattenspieler in der Lage sei, auch eigene Aufnahmen zu ermöglichen. Alle Argumente haben etwas für sich, entscheidend war in meinen Augen aber, nachträglich betrachtet, die gegenseitige Abhängigkeit von Abspielgerät und Platte, sprich Programm. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die Einführung des Farbfernsehens in den USA. Erst zehn Jahre nach der Einführung des Farbfernsehens wurde dort eine Geräte-Marktsättigung von einem Prozent erreicht. Der Grund: In den USA gab es nur ein werbefinanziertes Fernsehen. Man war bei den Fernsehanstalten nur bereit, in die Farbfernsehaufnahmetechnik zu investieren und in Farbe zu senden, wenn man sicher sein konnte, daß in den Haushalten eine ausreichend große Anzahl von Farbfernsehgeräten vorhanden war. Umgekehrt waren die Fernsehgerätehersteller erst bereit, in die Großserienfertigung von Farbfernsehempfängern einzusteigen, wenn sie sicher sein konnten, daß von den Fernsehanstalten ein ausreichend großer Anteil des Programms in Farbe angeboten wurde.

In Deutschland war die Situation völlig anders. Hier gab es ein gebührenfinanziertes öffentlich-rechtliches Fernsehen. Die entsprechenden Anstalten scheuten sich nicht, in eine Vorleistung zu treten. Sie waren bereit, ihre Studios auf Farbtechnik umzurüsten und in Farbe zu senden zu einer Zeit, zu der praktisch noch gar keine Farbfernsehgeräte am Markt waren. Dadurch wurden die Kunden sehr frühzeitig zum Kauf eines Farbfernsehgeräts animiert und die Fernsehgerätehersteller veranlaßt, solche Geräte zu produzieren und zu liefern. In der Bundesrepublik wurde demzufolge bei Farbfernsehempfängern eine Haushaltssättigung von einem Prozent schon ein Jahr nach Einführung des Farbfernsehens erreicht.

Als weiteren Beleg für meine These möchte ich die Verwendung des Video-Kassettengeräts zum Abspielen von vorbespieltem Programm in der Hochzeit des Video-Kassettenverleihs ins Feld führen. Auch die ersten Farb-Videorekorder für den Heimgebrauch boten eine mäßige Bildqualität. Sie hatten aber für ihre Verwendung einen großen Vorteil, sie waren, wenn man davon ausgeht, daß schon ein Farbfernsehgerät zur Verfügung stand, autark. Sie benötigten für ihre Verwendung keine mit einem Programm vorbespielte Kassette. Die vorbespielten Kassetten kamen erst auf den Markt, als für sie eine ausreichend große Abspielbasis in den Haushalten zur Verfügung stand. Dann überschlug sich das Verleihgeschäft mit vorbespielten Kassetten und die Verleihstellen schossen wie die Pilze aus dem Boden. Eine Marktuntersuchung in der damaligen Zeit ergab, daß die Verwendungszeit eines Videorekorders zum Abspielen selbst aufgenommenen Programms nur ein Fünftel der Zeit betrug, die er für die Abspielung vorbespielten Programms benutzt wurde. Der Videorekorder wurde also kaum noch für das "Recording" verwendet, für das er ursprünglich gekauft wurde, sondern im wesentlichen nur noch als reines Wiedergabegerät – wie ein Bildplattenspieler. Das Beispiel zeigt, daß durchaus ein Bedarf nach einem reinen Wiedergabesystem bestand und besteht, aber nur dann, wenn ein sehr breites Programmangebot vorhanden ist. Diese Schwelle hat keines der damaligen Bildplattensysteme erreicht.

Es ist zu vermuten, daß die Umbenennung der DVD von *Digital Video Disc* in *Digital Versatile Disc* nicht zuletzt auch dem Ziel dienen sollte, die Abspielbasis für vorbespieltes Programm zu verbreitern.

## Nachbetrachtung und Nachspiel

1978 widmete die RCA ihrer Bildplatte ein vollständiges Quartalsheft ihrer Hauszeitschrift "RCA Review", in der die verschiedenen Aspekte ihrer nun "*SelektaVision VideoDisk*" genannten Platte in einer Reihe von Aufsätzen auf ca. 200 Seiten beschrieben werden. In einem zusammenfassenden Aufsatz über die Entwicklung der RCA-Platte kommen die Autoren *E.O. Keizer* und *D.S. McCoy* auch auf unsere Druckabtastung zu sprechen, und zwar in einem Abschnitt, der überschrieben ist mit *Reassessment of alternative Pickup Techniques*, den ich hier in seinen wesentlichen Teilen zitieren möchte. Er bezieht sich auf die letzte Ausführungsform der RCA-Platte. Sie besaß keine metallisierte Oberfläche mehr, sondern sie war durch einen hohen Prozentsatz von in der Kunststoffplatte eingelagertem sehr feinkörnigem Kohlenstoff für die kapazitive Abtastung ausreichend leitfähig gemacht:

*Toward the End of 1977 the RCA VideoDisk was reassessed relative to other systems, announced or hypothesized, that would employ grooved nonconductive discs played by pressure pickups. The assumption was made that such systems would use the same electromechanical mastering approach as the present RCA VideoDisc System, would have about the same density of recorded information and would utilize some type of vinyl homopolymer or copolymer as a disc compound. Any such system would have similar requirements for disc flatness and dimensional stability as the RCA system. It follows from these assumptions, that they would be equally vulnerable to the dust and scratches that are unavoidable in normal use, even with careful handling, and would therefor also require some type of protective package or caddy.*

*The principle advantage of the pressure pickup is that it permits discs to be made from a more conventional nonconducting compound. Also the per-disc cost of adding the carbon to make the compound conductive as required for capacitance pickup is in the order of pennies per disc, even this small cost penalty would be undesirable unless it bought some performance advantage.*

*In our own tests of pressure pickups it was found that under ideal conditions their performance was excellent, producing picture quality fully comparable to that of the capacitance pickup. The differences showed up in tests of playback under more adverse conditions.*

Es wird nun beschrieben, warum man bei der RCA der kapazitiven Abtastung den Vorzug vor der Druckabtastung gegeben hat und nennt dafür zwei Gründe:

Zum einen sei die kapazitive Abtastung unempfindlicher gegen Bildstörungen, die durch Schmutzablagerungen am Abtaster entstehen können.

Zum anderen hält man es für schwieriger, in der Massenproduktion beim Druckabtaster die gewünschten charakteristischen Eigenschaften stabil einzuhalten als beim kapazitiven Abtaster.

Zum erstgenannten Grund muß man wissen, daß die Spielzeit der RCA-Platte eine Stunde pro Seite betrug. Das heißt, innerhalb dieser gegenüber der TED-Platte wesentlich längeren Abspielzeit ist die Gefahr einer stärkeren Ansammlung von Schmutz am Abtaster erheblich größer als beim TED-System. Außerdem ist in der Beschreibung des RCA-Systems keine Rede von einer automatischen Reinigung des Abtasters nach der Abspielung einer Platte, die beim TED-System die befürchteten Effekte weitgehend verhindert.

Der an zweiter Stelle genannte Grund spielt beim RCA-System eine weitaus größere Rolle als beim TED-System. Das liegt daran, daß das von der RCA für ihre Platte entwickelte Farbverfahren gegen Schwankungen der Abtaster in den charakteristischen Eigenschaften weitaus empfindlicher ist als das beim TED-System verwendete TRIPAL-Verfahren.

Zusammenfassend kommen die Aufsatzautoren Keizer und McCoy bezüglich des Druckabtasters schließlich zu nachfolgender Aussage:

*It will not be possible to assess the severity of the potential problems with pressure pickups mentioned above until an adequate number of them have been subjected to the same kinds of exhaustive tests that capacitance pickups have been exposed to. If pressure pickups proved in such tests to be capable of achieving stylus life without deterioration of response, if adequate consistency of response from unit to unit can be achieved economically, and if problems of susceptibility to debris are proved to be benign in normal consumer use, they could be considered a viable alternative to the capacitance pickup. In this case it is highly likely the two types of pickup would be compatible, in the sense that conductive discs could probably be played equally well by either type of pickup.*

Trotz der wirtschaftlichen Mißerfolge kamen die frühen Bildplattensysteme noch zu späten Ehren, indem Beteiligte an Erfindung und Entwicklung der Systeme 1980 der "Eduard-Rhein-Preis" zuerkannt wurde. Entgegennehmen konnten die Auszeichnungen

von PHILIPS	Dr. K. Compaan, Prof. Piet Kramer
von RCA	Dr. Jon K. Clemens Eugene O. Keizer,
von TELEFUNKEN/ TELDEC	Prof. Dr. G. Dickopp, Horst Redlich
von THOMSON	Dr. G. Broussard.



## Literatur

- [1] Dickopp, G., Klemp, H.-J., Redlich, H., Schüller, E.: A Mechanical Disc Recording and Reproducing System with High Storage Density and High Rate of Transmission. Journal of the Audio Engineering Society., Dec. 1970, Vol. 18, No. 6, p. 618
- [2] Roth, W.: Das neue Videosystem Bildplatte. Funkschau 1970, Nr. 14, S. 511-516 und Fernseh- und Kinotechnik 1970, Nr.7, S. 216-221
- [3] Co.: Fernsehen von der Bildplatte – Von der Schallrinne zur Dichtspeichertechnik. Funkschau 1970, H. 15, S. 485-487
- [4] Wegner, W.: Bild aus einem Plattenspieler. Ein neues Videospeichersystem. Neue Zürcher Zeitung. Beilage Technik, Nr. 486 v. 19. Okt. 1970, S. 25-28
- [5] Strauss, B.: Das Bild, das aus der Rinne kommt. Aus New York berichtet HÖR ZU-Redakteur Benno Strauss. HÖR ZU, Okt. 1970, S. 50-53, Wochen-Nr. nicht bekannt
- [6] Dickopp, G., Klemp, H.-J., Redlich, H., Schüller, E.: System zur Wiedergabe gespeicherter Signale. Deutsches Patent P 15 74 489.5, Anmeldetag: 13. Februar 1968
- [7] Dickopp et al.: System for Reproducing Mechanically Stored Signals Including Carrier Having Deformable Means Coacting with Pressure-Sensitive Pickup Means. United States Patent, Mar. 28, 1972, Filed: Feb. 12, 1969
- [8] Bruch, W.: Versuche zur Farbbildaufzeichnung auf Magnetband mit einfachen Videoaufzeichnungsgeräten für den Heimgebrauch. Radio Mentor 1966, H. 12, S. 987-989
- [9] Bruch, W.: Das TRIPAL-Verfahren. Aufzeichnen von Farbfernseh Bildern. Funkschau 1967, H. 18, S. 563-565
- [10] K.T.: Die Bildplatte spielt jetzt zehn Minuten. Funkschau 1972, H. 27, S. 849-850
- [11] Redlich, H., Dickopp, G.: Die Signalverarbeitung bei der Bildplatte Funkschau 1972, H. 23, S.851-853
- [12] Tetzner, K. im Gespräch mit Redlich, H., Dickopp, G., Schiering, R. W.: So kam es zur Bildplatte. Funkschau 1973, H. 14: Teil 1, H.15: Teil 2
- [13] Dickopp, G., Redlich, H.: Die Bildplatte System TED. Techn. Mitt. AEG-TELEFUNKEN 63 (1973) 7, S. 288-298
- [14] Dickopp, G., Redlich, H.: Design Simplicity Cuts Costs for German Color Video Disk System. Electronics, 46, No. 20, p. 93, Sept. 27, 1973

- [15] Keizer, E. O., McCoy, D. S.: The Evolution of the RCA "SelectsVision" VideoDisc System – A Historical Perspective. RCA Review, Vol. 39, No. 1, March 1978, p. 14
- [16] Dickopp, G., Mahler, G.: Das Prinzip der "Vertical Mixed Highs" . Fernseh- und Kino-Techn., Bd. 32 (1978), Nr. 6, S. 83-89
- [17] McNichol, J.: Rx for an ailing industry: keep it simple. The Electronic Engineer, Mar. 1971, p. 24
- [18] Radcliffe, J.: TELDEC: Sharing a Bonanza in the Future. Sept. 26, 1970, Billboard
- [19] Gilbert, J.: The Revolutionary TEDEC Video Disc. The Gramophone, Aug. 1970
- [20] Sandscheper, G.: Fernsehen vom Plattenspieler. VDI-Nachrichten Nr. 26 /1. Juli 1970, S. 1
- [21] Rausch, W.: Ein "Grand mit Vieren". In: Bis uns Hören und Sehen vergeht. Der Tagesspiegel / Die Sonntagsserie, 16. Sept. 1973, Nr. 8515, S. 49
- [22] Ratzke, D.: Vier Wochen mit der Bildplatte. FAZ, 24. April 1975, Nr. 95, S. 17
- [23] Boyle, A. J., McNichol, J.: The great VIDEO CARDRIDGE RACE. The Electronic Engineer, Feb. 1971, p. 38
- [24] Winslow, K.: Teldec's Video – a "groovy" medium. Educational Television, Part 1, Feb. 1971, p. 8; Part 2, Mar. 1971, p. 28, Part 3, Apr. 1971, p. 22
- [25] Dickstein, M., Schwartz, A., Canby, E.T.: Three Views of the Teldec Disc. db Dec. 1970, p. 32
- [26] Raggett, B.: Breakthrough in storage heralds videodisc. Electronics Weekly, July 1, 1970, p. 11
- [27] Dickopp, G., Redlich, H.: Die Bild-Ton-Platte in Schwarz-Weiß und Farbe. Süddeutsche Zeitung Nr. 204, 26. Aug. 1971, Beilage: der mensch und die technik, S. 4
- [28] Gilbert, J. C. C.: The Video Disc-Vision – Programmes on 'gramophone' records. Wireless World, Aug. 1970
- [29] sch: Die Bildplatte – ein neues audiovisuelles Medium. Elektrotechnische Zeitschrift (ETZ-B), Bd. 22 (1070), H. 18/19
- [30] C.R.: Regenbogenfarben von der Video-Platte. Radio Mentor Elektronik, Nr. 9, Sept. 1970

## Ergänzende Literatur

- [1] K. R.: Die erste Bild-Ton-Platte der Welt vorgestellt. FAZ, 26. 6. 1970
- [2] K. R.: Fernsehen von der Bildplatte – Grundlagen des neuen Audio-Video-Systems von AEG-Telefunken-Teldec. FAZ, 1. 7. 1970
- [3] Zimmer, D. E.: Bilder aus dem Bildplattenspieler – AEG-Ingenieure entwickeln ein neues Video-Verfahren. Die Zeit, 3. 7. 1970
- [4] ?: Aufzeichnen und Abtasten der Buildplatte – Die Technik, um den großen Informationsfluß zu bewältigen. Handelsblatt, 1. 7. 1970
- [5] ?: Fernsehen von rasender Platte. WAZ, 25. 6. 1970
- [6] Urban, M.: Von der Rille in die Röhre. Süddeutsche Zeitung, 26. 6. 1970
- [7] Glo: Weltpremiere in Berlin - Fernsehprogramm von der Bildplatte. Die Welt, 26. Juli 1970
- [8] Leonhardt, W.: Flimmern vom Diamanten – Fernsehprogramm aus der Mikrorille. Stuttgarter Nachrichten, 27.6.1970
- [9] ?: Bildplatte – Viel Platz. Der Spiegel, 29.6.1970
- [10] Fitzau, D.: TV-Platte schon für 20 DM? Kölner Stadtanzeiger, 25.6.1070
- [11] Lietzberg, H.: Eine hauchdünne Platte speichert Bild und Ton – Neuers Zusatzgerät für das Fernsehen vorgestellt. Hamburger Abendblatt, 25.6.1970
- [12] Dietrich, D., Das Fernsehbild vom Plattenspieler. Tagesspiegel, 25. 6.1970, Nr. 7532, S. 9
- [13] bs: Die Bombe im Patentamt. HÖR ZU, Apr. oder Mai 1970, Wochen-Nr. nicht bekannt, S.24
- [14] Globig, M.: Fünf Systeme buhlen um potente Käufer aus aller Welt. – "Audiovisuelle" Premiere im Berliner Springer-Haus. Die Welt, 27.6.1970, Nr. 146, S. 3
- [15] Weisse, F.: Fernsehbilder aus dem Plattenspieler. Berliner Morgenpost, 25. 6. 1970, S. 13
- [16] Metzger, H.G.: Bilder aus dem Plattenspieler. Hannoversche Allgemeine Zeitung, 25. 6. 1970
- [17] Redlich, H.: Die Technik der Bildplatte – Aufzeichnung, Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen, 1.7.1970
- [18] Dickopp, G.: Die Technik der Bildplatte – Wiedergabe, Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen, 1.7.1970

- [19] Thiele, H.: Die Berliner Weltpremiere der Bildplatte. AV 70, Technisches Symposium der Ullstein AV, 25./26. 6.1970
- [20] Delling, M.: Nicht nur das Ende der Kreidezeit? – Die Bildplatte und ihre Möglichkeiten. Frankfurter Rundschau, 18.7.1970
- [21] Riedel, W.: Jeder wird Programmdirektor – Weltsensation: Fernsehen vom Plattenspieler · Bildplatte eröffnet neue Epoche des Fernsehzeitalters. Gong, Nr. 29, 18./24.7.1970
- [22] ?: Fernsehen aus Rillen und Kassetten, Hobby, Nr. 16./17, 5.8./19.8.1970
- [23] Schaller, H.: Der Run auf die Audiovision. VDI Nachrichten, 26.8.1970
- [24] Jung, G.: Ein Pfund Show vom Supermarkt – Weltpremiere der neuen Bildplatte in Berlin, scala international, deutsche ausgabe, Jan. 1971, Nr. 1, S. 16-17
- [25] Müller-Dechent, G.: Die Platte rotiert im Weltrekordtempo. Frankfurter Rundschau, 17.11.1973, Nr. 269, S.III
- [26] Oberhofer, H.: Alles und noch viel mehr. Express, Wien, 4.7.1970
- [27] Ratheiser, L.: Vom Edison-Phonograph zur 'Tele'-Platte. Die Bildplatte – ein neues audiovisuelles Medium. Rarioschau, Wien, Heft 7/ 1970, S. 387-389, 395-396
- [28] Fisher, A.: Amazing Video Disc plays through your TV. Popular Science, New York, Jan. 1971, p. 60
- [29] ?.: Video disc makes its debut. The Times, London, 25.6.1970
- [30] Rodgers, P.: Colour TV on disc. Guardian, London, 21.7.1070
- [31] Rutherford, M.: Decca to make TV video-dic. The Financial Times, London, 25.6.1970
- [32] ?: Bild aus einem Plattenspieler – Ein neues Video-Speichersystem, Neue Zürcher Zeitung, 7.7.1970, *mit Hinweis auf einen ausführlichen technischen Bericht in einer späteren Ausgabe der Beilage "Technik".*
- [33] ?: International News Reports – Video Disk Recorder makes World Bow. Billboard, New York, 11.7.1970
- [34] Color TV spins into the screen – A german company's home video system spins onto the screen. Business Week, New York, 8.8.1970
- [35] Sclater, N.: Plastic platters vie for role in home TV playback battle. Product Engineering, New York, 17.8.1970

## Abbildungen:

Abb. 1: Vergleich der Bildplattenrillen mit Schallplattenrillen

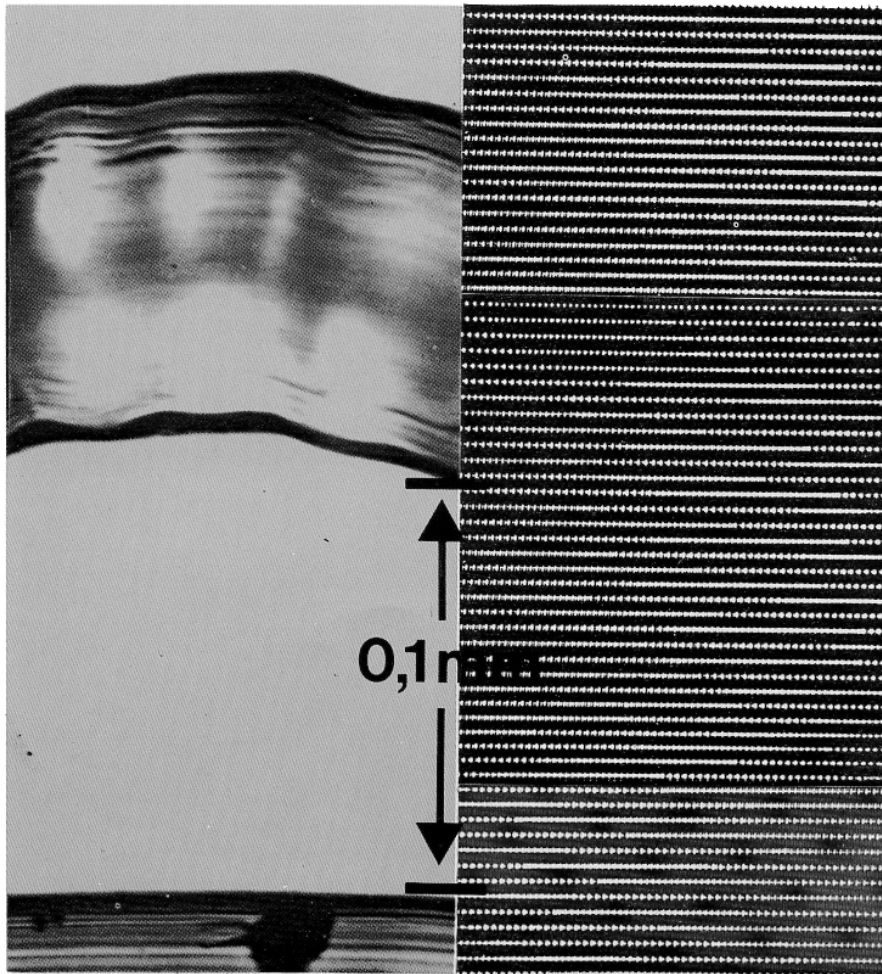
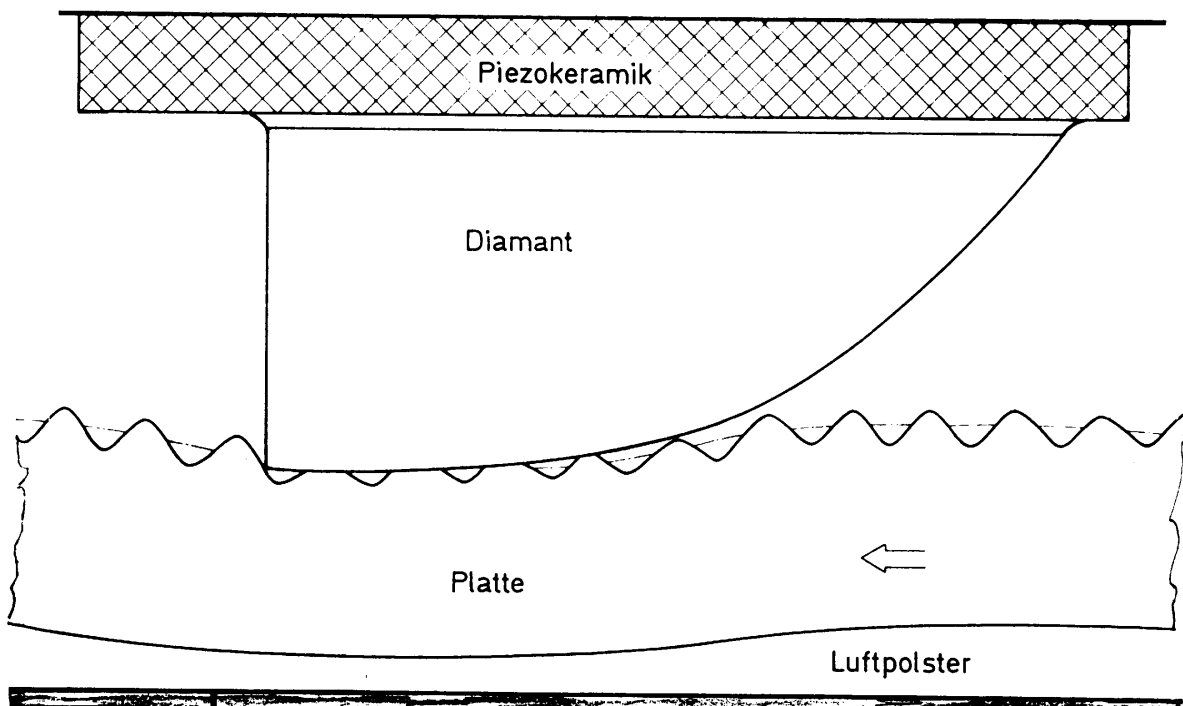
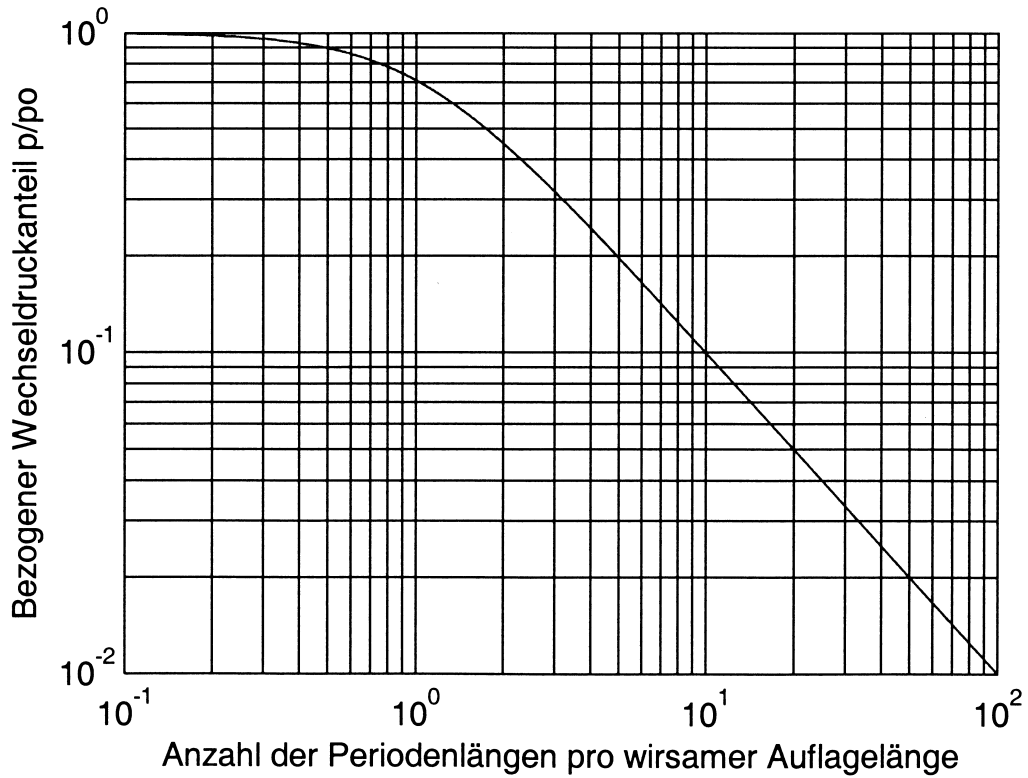


Abb. 2: Prinzipbild der Spitze des Bildplattenabtasters



**Abb. 3:** Diagramm, das den Idealverlauf des Wechselkraftanteils bei der Druckabtastung eines sinusförmig aufgezeichneten Signals in Abhängigkeit von der Anzahl der Perioden pro Längeneinheit in normierter Darstellung zeigt



**Abb. 4:** Prinzipdarstellung des mechanischen Teils des Bildplattenabspielgeräts

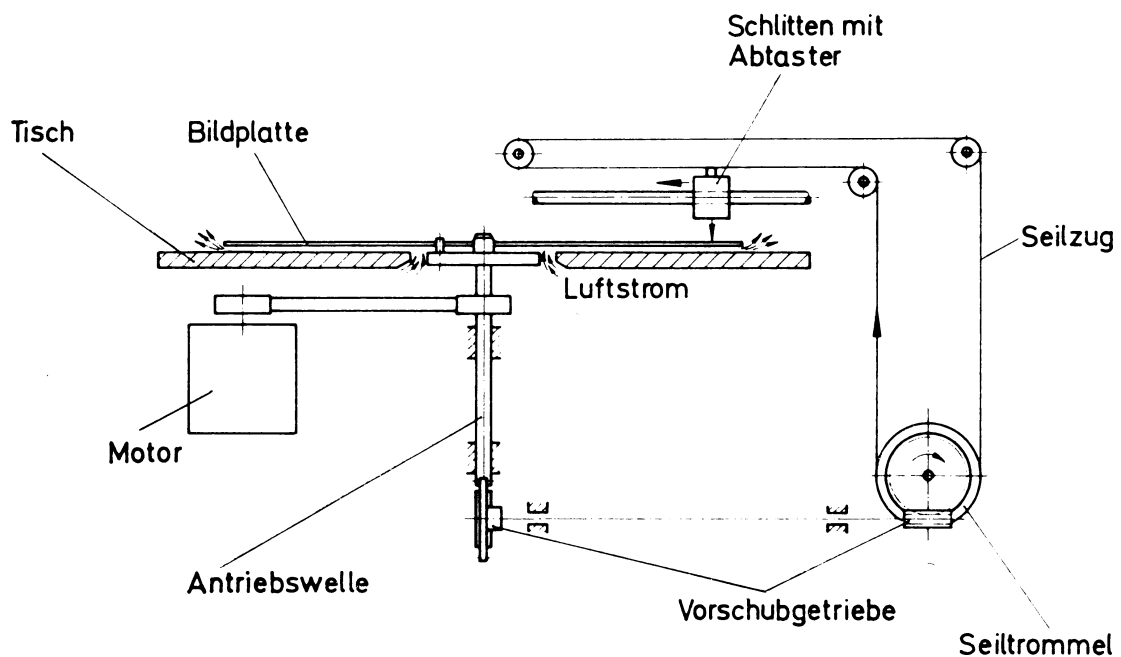


Abb. 5: Druckabtaster, dargestellt mit Halteröhrchen

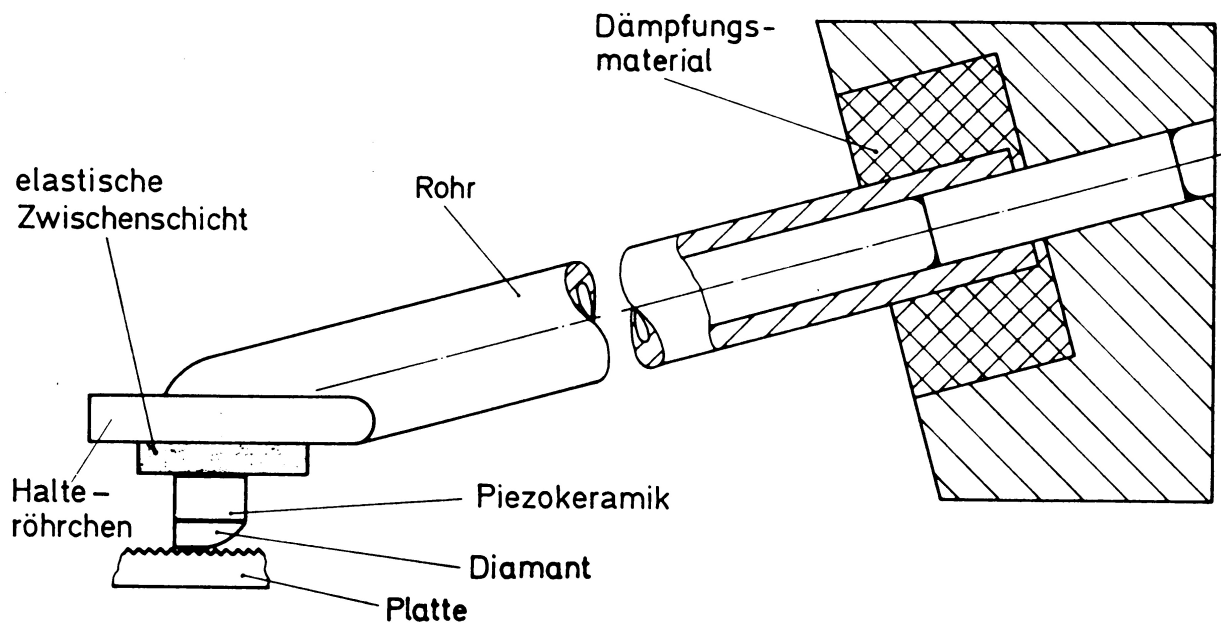


Abb. 6: Erstes mit einer TED-Bildplatte wiedergegebenes Bild: Es zeigt den Präsidenten der DECCA Sir Edward Lewis.



Abb. 7: Tragbares Laborgerät zur Bildplattenabspielung

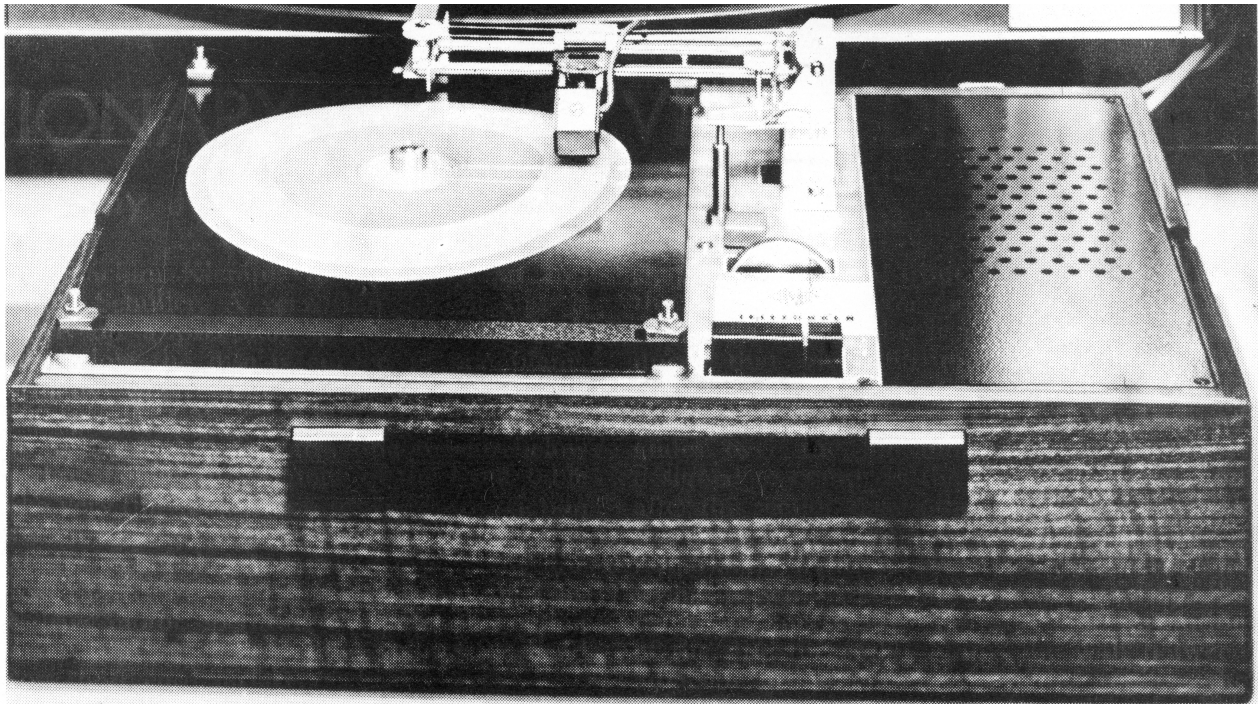
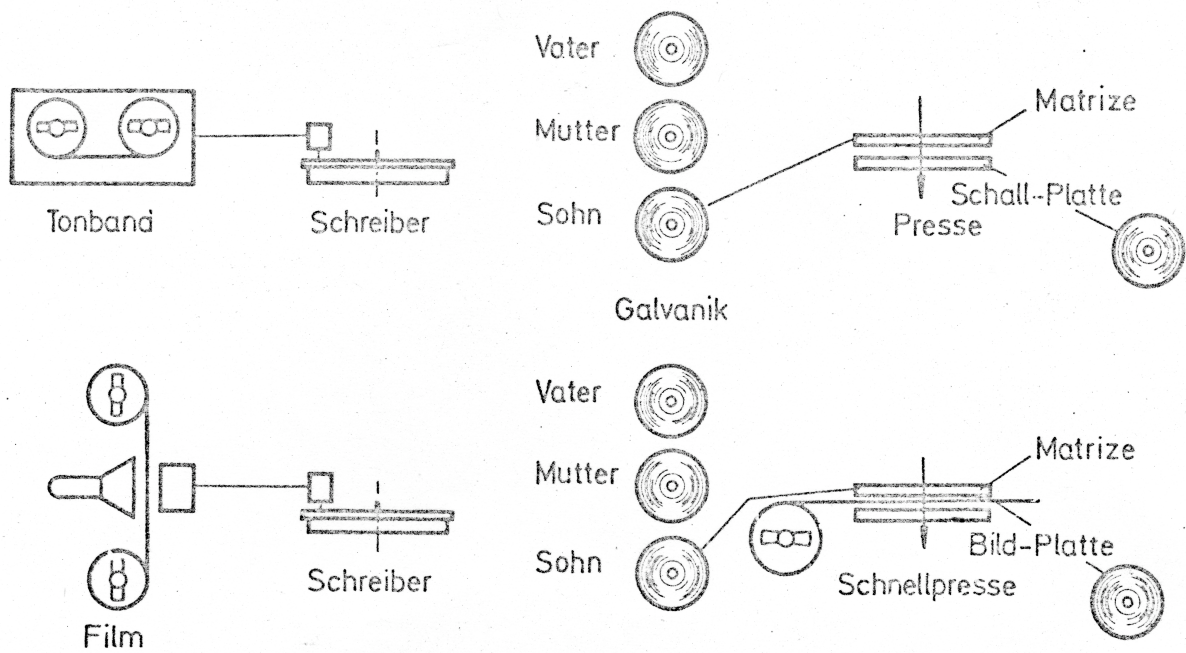
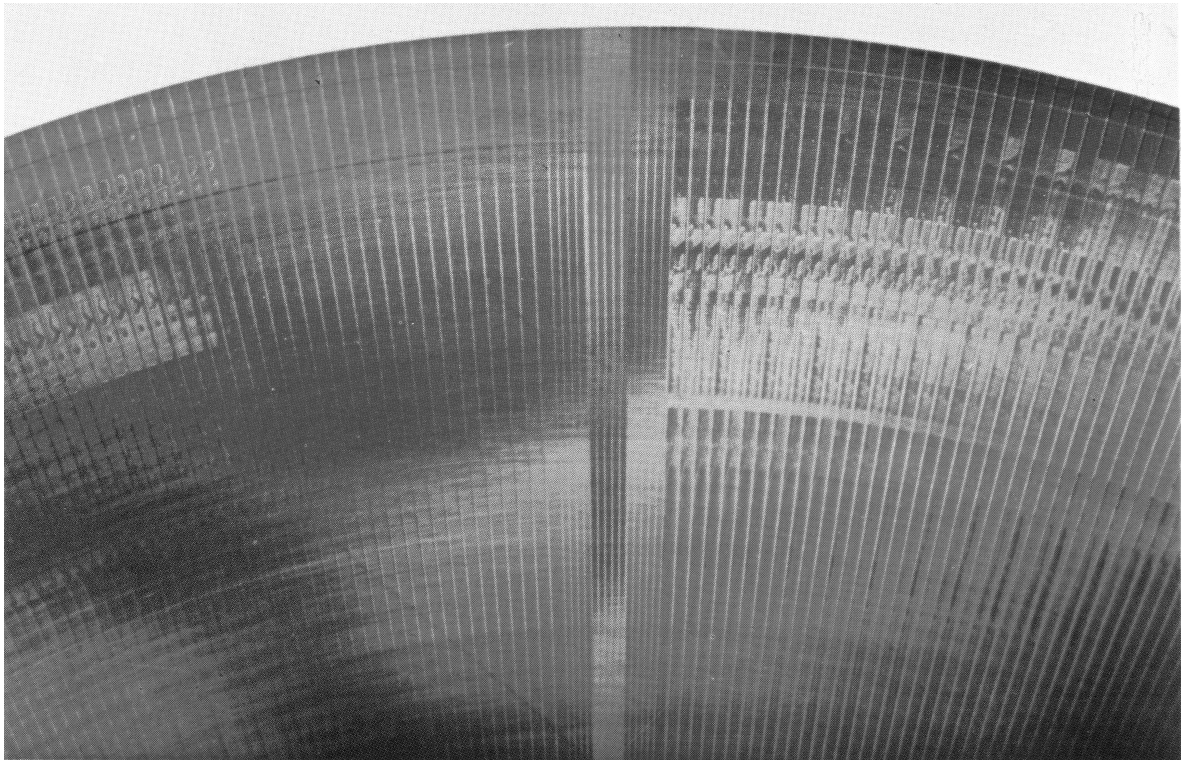


Abb. 8: Gegenüberstellung der Herstellungsschritte für Schallplatten- und Bildplattenpreßmatrizen

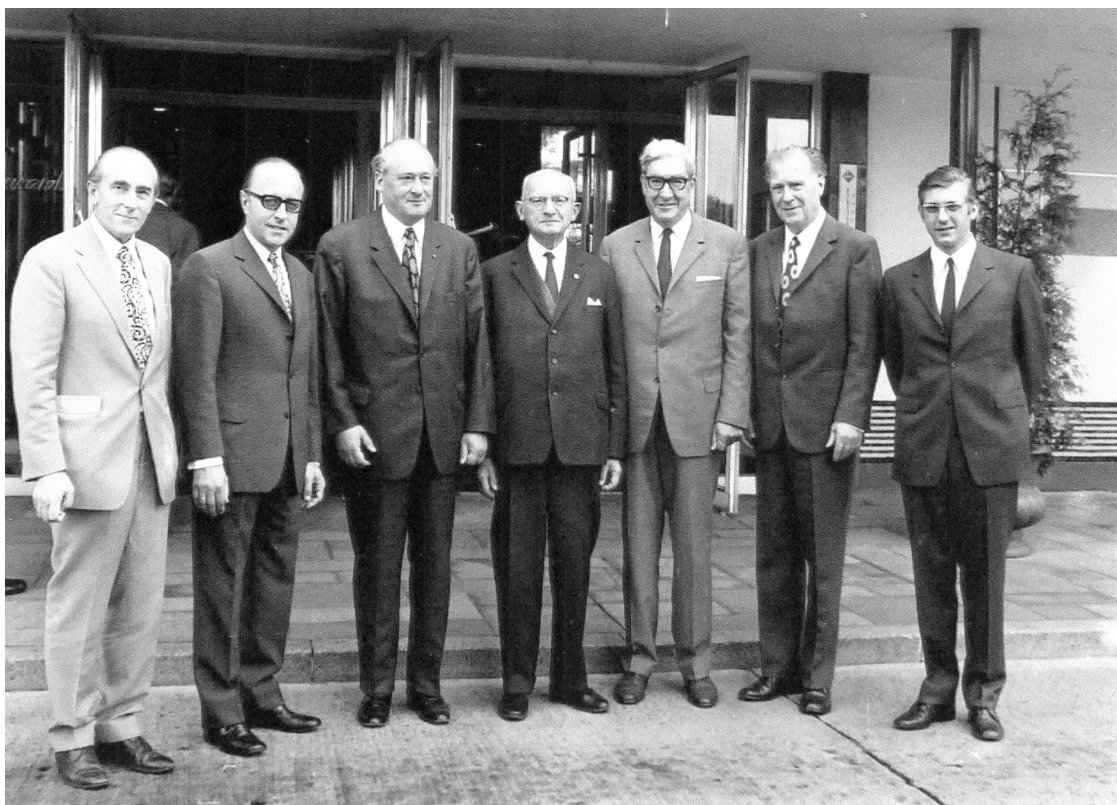




**Abb. 9:** Ausschnittbild der Bildplattenoberfläche



**Abb. 10:** Das Bildplattenerfinderquartett Hans- Joachim Klemp (1.v.l.), Horst Redlich (2.v.l.), Eduard Schüller (2.v.r.) und Gerhard Dickopp (1.v.r.) mit den Rundfunk- und Fernseh pionieren Prof. Walter Bruch (3.v.l.), Prof. Fritz Schröter (4.v.l.) und Prof. Werner Nestel (3. v.r.)



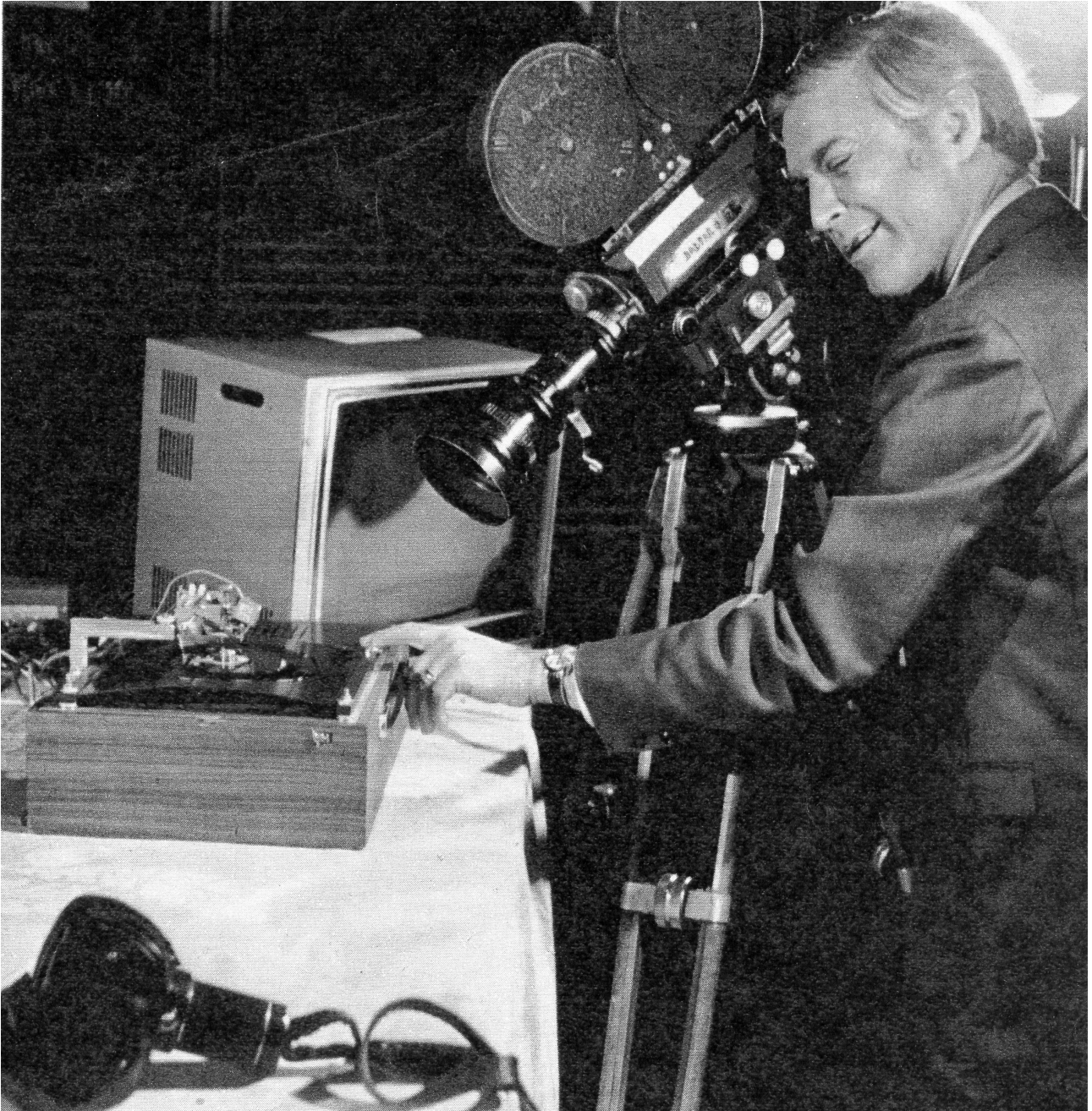
**Abb. 11:** Horst Redlich und Gerhard Dickopp wenige Tage nach der "Weltpremiere der Bildplatte" in der Hamburger WDR-Sendung "Schaubude"



**Abb. 12:** Der Präsident der DECCA, Sir Edward Lewis (links), und der "Chief Engineer of DECCA Records Ltd", Arthur Haddy (rechts)



**Abb. 13:** Der Wissenschaftsjournalist der damals größten Fernsehstation der Welt CBS, Earl Ubell, bei Filmaufnahmen anlässlich der Demonstration der TED-Bildplatte vom 18. bis 21. Oktober 1970 in New York



**Abb. 14:** Bildplattenspieler TP 1005: Der Schlitz im Gerät dient seiner "Beschickung" mit der in der "Innenhülle" befindlichen Bildplatte.



**Abb. 15:** "Innenhülle" mit Bildplatte



Abb. 16: Bildplatten-Abtasterkapsel

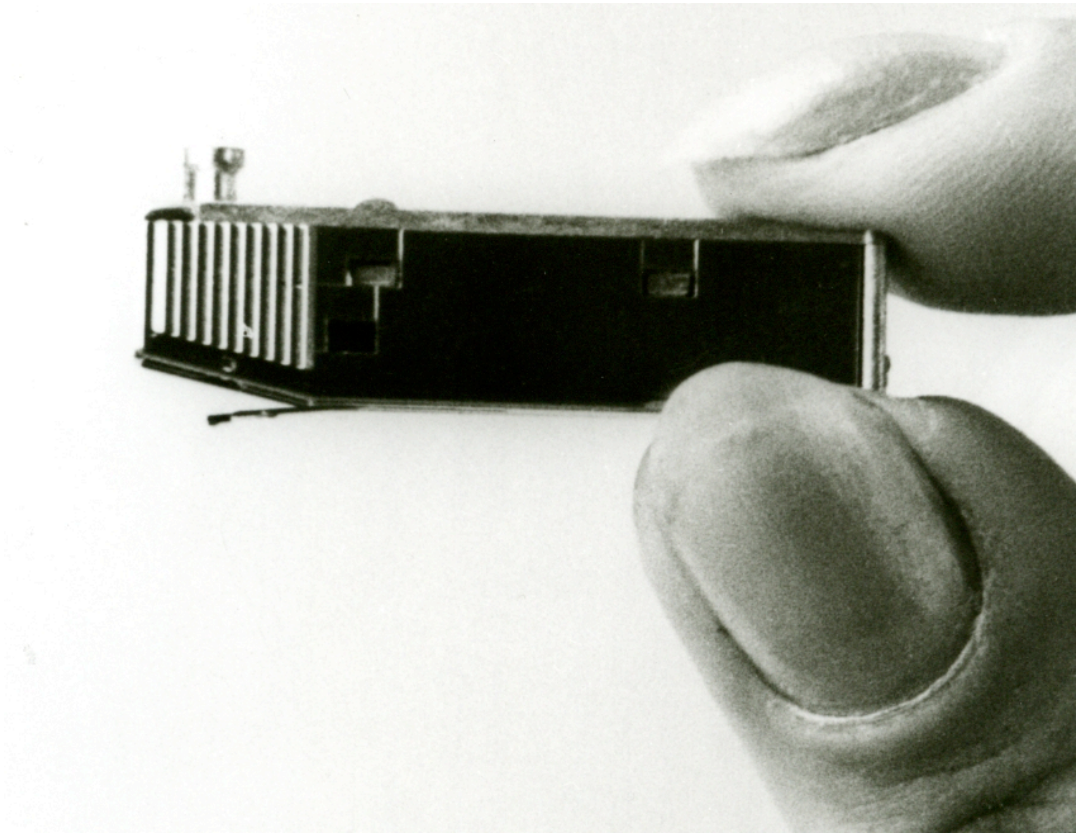


Abb. 17: Verleihung des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse an die vier Bildplattenerfinder durch den Berliner Wirtschaftssenator Dr. König



**Abb. 18:** Gegenüberstellung der Ausschnitte von zwei Fernsehbildern, wiedergegeben nach dem NTSC-Standard unter Verwendung des Original-TRIPAL-Verfahrens (oben) und einer TRIPAL-Modifikation zur Reduzierung von Cross-Colour-Effekten und zur Verbesserung der Bildschärfe in vertikaler Richtung (unten)



THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**Die TED Bildplatte.**

Appendix

Volume 2

2.3 "Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden  
nach dem TED-System"

by Dr.-Ing. Georg Freiburger, ZRF Dresden  
[in German Language]

(Description of the re-engineering efforts  
for developing a TED compatible videodisk player  
in Socialist East-Germany)

Prague 2010

# **Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System**

von Dr.-Ing. Georg Freiburger, ZRF Dresden

## **0. Voraussetzungen**

Das Zentrallaboratorium für Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik Dresden - kurz ZRF - war der zentrale Forschungs- und Entwicklungsbetrieb des Kombines Rundfunk und Fernsehen. In diesem Betrieb erfolgten fast ausschließlich alle Entwicklungen der sog. „braunen Ware“ wie u. a. Fernseher, Rundfunkgeräte, Plattenspieler, Kassettengeräte, Autoradios und auch neue Techniken wie z. B. das Bildplattenabspielgerät. Nach erfolgreicher Entwicklung wurden die Geräte an die produzierende Industrie übergeleitet.

Nach Anschluß weiterer Betriebe wurde aus dem ZRF dann das ZWT Dresden - Zentrum Wissenschaft und Technik Dresden.

Der Autor war Gruppenleiter im ZRF/ZWT. So war er der leitende Entwickler u. a. für die Elektronik des Bildplattenabspielgerätes.

Durch die Wende sind viele Unterlagen verloren gegangen. Einige gerettete Fotos sollen das Ergebnis dokumentieren.

Die Entwicklung begann 1971 mit der Grundlagenforschung. Derartige Entwicklungsthemen waren grundsätzlich streng geheim. Dadurch waren sie in der Öffentlichkeit (fast) nicht bekannt. Zur Einschätzung der Schwierigkeiten für eine derartige Entwicklung muss bedacht werden, dass ein direkter Kontakt mit der Ursprungsfirma, im vorliegenden Fall mit den vier Erfindern des TED-Systems, ausgeschlossen war. So war z. B. das trisequentielle Aufzeichnungsverfahren eine neue Technik mit unbekanntem Daten, wie z. B. Grenzfrequenzen, Vorverzerrungen, Reihenfolge der Farbauszüge, Aufzeichnungsparameter. Die Informationen in der Tagespresse bzw. in den Fachzeitschriften waren oberflächlich und meist auf Absatz orientiert. Jede Möglichkeit wurde genutzt, an verlässliche Daten zu kommen. So wurde z. B. eine Präsentation im Ostteil Berlins genutzt, offiziell an Informationen zu kommen und eine persönliche Begegnung mit Herrn Redlich, einem der vier Erfinder, auf einer Fachtagung in Bratislava. Wir kamen gut voran und konnten ein voll funktionsfähiges Muster der Öffentlichkeit vorstellen. Die Bildplatten konnten bereits in der BRD gekauft werden.

Für diese neue Technik gab es in der DDR ein großes Interesse. Sehr aktiv war das Schulwesen. Es muss erwähnt werden, dass das Fernsehen laufend im Schulfunk Sendungen brachte, die von den Schulen im Unterricht genutzt wurden. Besonders beliebt waren Beiträge zu den Sprachen Russisch und Englisch und zu den Naturwissenschaften Physik, Biologie und Chemie. Da die Sendetermine fest standen, musste der Stundenplan danach ausgerichtet werden!!! Durch die Bildplatte war man plötzlich unabhängig vom Sender. Das sollte nur ein Beispiel sein.

Die TED bzw. die TELDEC haben aus wirtschaftlichen Gründen diese Technik nicht weiter verfolgt, so dass unser Staatsplanthema 1975 bei einem guten Entwicklungsstand abgebrochen werden musste



## 1. Aufgabenstellung

Die Entwicklung eines Bildplattenabspielgerätes (kurz: BAG) war als Staatsplanthema streng geheim. Alle verantwortlichen Mitarbeiter waren demzufolge zur Geheimhaltung verpflichtet.

Die Aufgabenstellung beinhaltete die Entwicklung eines BAG nach dem TED-Verfahren. Hier einige markante Parameter:

- Flexible PVC-Scheibe mit 21 cm Durchmesser,
- Spielzeit 10 Minuten,
- Drehzahl konstant mit 1500 Umdr./min,
- Spurdichte 280 Spuren/mm,
- einseitig bespielte Scheibe,
- Druckabtastung einer Tiefenschrift von außen nach innen,
- Aufzeichnung nach dem trisequentiellen Verfahren,
- Die niederfrequenten Farbkomponenten R-Y, B-Y und G-Y werden zeilensequentiell mit dem hochfrequenten Y-Anteil über FM aufgezeichnet,
- Die Trägerfrequenzen sind für den Sync-Pegel 2,8 MHz und für den Weißpegel 4,3 MHz,
- eine Umdrehung enthält ein komplettes Vollbild,
- zwei Tonkanäle,
- FM-Aufzeichnung und Frequenzschachtelung mit der Video-FM,
- die Tonträgerfrequenzen sind 1,07 MHz und 800,8 kHz.

Es ist sicher, dass alle diese Parameter bei der Aufgabenstellung nicht so genau bekannt waren. Sie wurden im Laufe der Entwicklung ergänzt. Auf jeden Fall sind es die technischen Daten des fertigen Gerätes.

Die Aufgabe wurde entsprechend der Komplexität in mehrere Schwerpunkte unter Leitung folgender Mitarbeiter aufgeteilt.

Abteilungsleitung	Dipl.-Ing Joachim Flach
Mechanik	Dr.-Ing. Helfried Ahrens
Abtaster	Dipl.-Ing. Benno Delenk
Elektronik für quarzstabilen Antrieb	Dr.-Ing. Peter Seifert
Elektronik der Signalverarbeitung	Dr.-Ing. Georg Freiburger

## 2. Mechanischer Versuchsaufbau

Die Mechanik gliedert sich wiederum neben der Aufnahme der diversen elektronischen Baugruppen in den

- Antrieb für die Bildplatte,
- Einzug der Bildplatte,
- Arretierung der Bildplatte,
- Aufnahme des Abtasters,
- Vorschub des Abtasters.

Bild 1 zeigt den universellen Versuchsaufbau für die Erprobung einzelner Baugruppen wie sie bei der Entwicklung erforderlich ist.

In Bild 2 ist das Getriebe für den Plattenantrieb, den Platteneinzug und den Abtastervorschub zu sehen. Im Gegensatz zum Telefunkengerät TP 1005 wird hier die Bildplatte nicht von Hand eingezogen, sondern automatisch über einen getrennten Sensor.



Bild 1: Laboraufbau für Experimentierzwecke

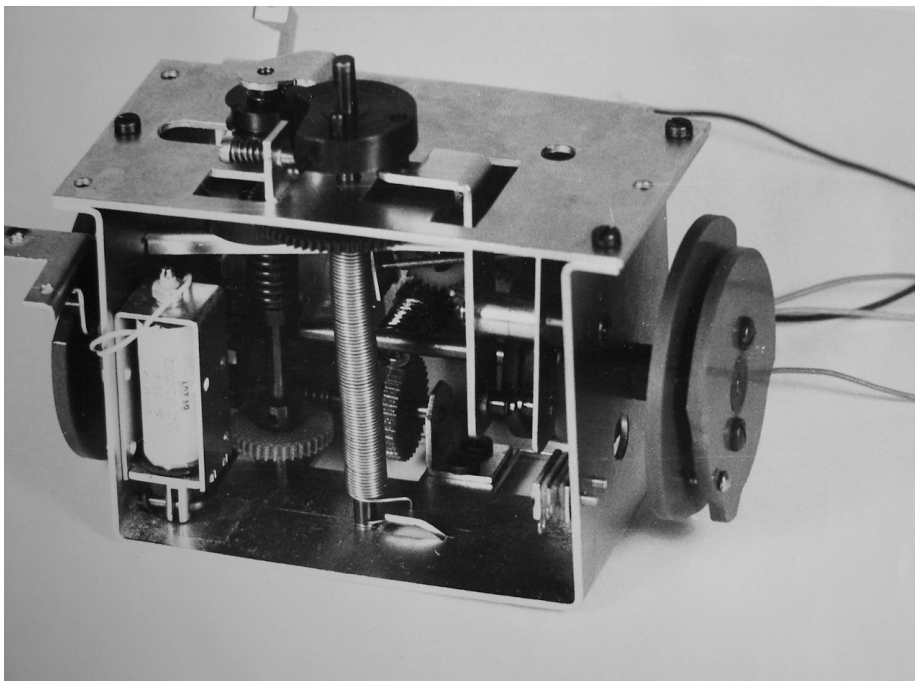


Bild 2: Getriebe für Antrieb, Platteneinzug und Abtastervorschub

Bild 3 zeigt die sog. Wippe, die für den Einzug der Bildplatte entwickelt wurde. Die Bildplatte wird mit der Schutzhülle und der Informationsschicht nach unten an der Frontseite des Gerätes eingeführt, dann automatisch aus der Schutzhülle gezogen, im hinteren Teil des Gerätes umgerollt und auf dem Plattentisch abgelegt. Durch Absenken der Wippe wird durch einen Mitnehmer die Bildplatte arretiert.

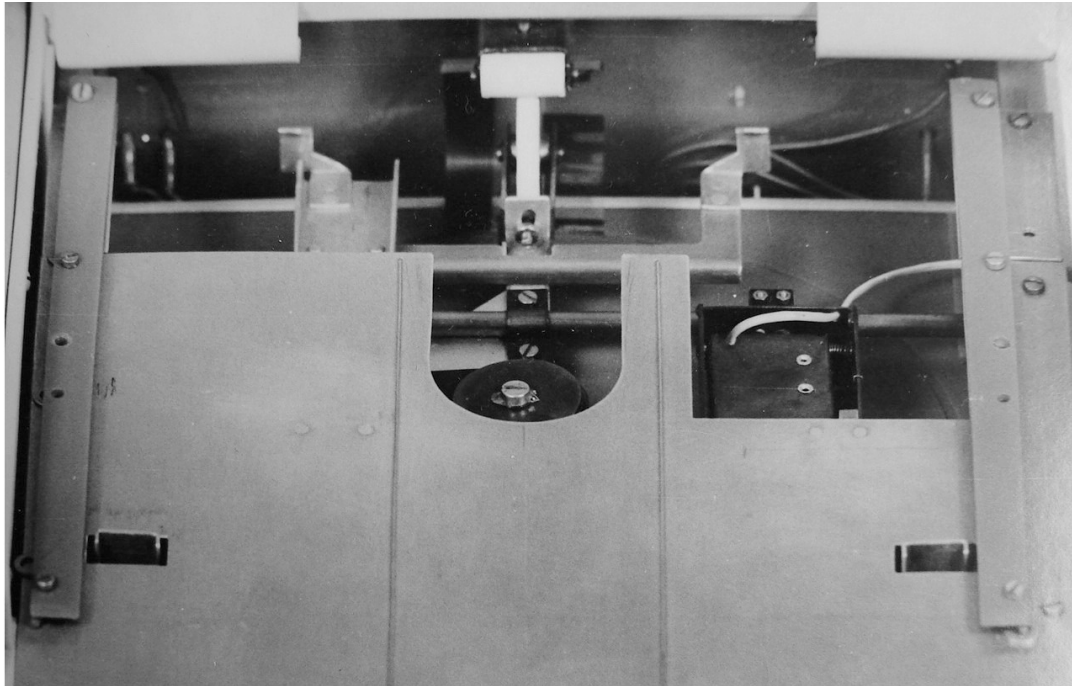


Bild 3: Wippe für den Einzug der Bildplatte

### 3. Abtaster

Der Abtaster bestimmt mit die Qualität des wiedergegebenen Signals. Der Entwicklung wurde deshalb große Aufmerksamkeit geschenkt. Neben der Konstruktion der gesamten Baugruppe sind drei Bauteile kritisch:

- Die Diamantkufe,
- der Piezowandler,
- die Halterung für Diamantkufe und Piezowandler.

Im Gegensatz zur bekannten Nadeltontechnik wird die Bildplatte mit einer Kufe (in der Art einer Schlittenkufe) abgetastet. Die Abtastung reagiert auf Druckunterschiede. Die Diamantkufe wurde im eigenen Labor entwickelt. Diese wurde dann auf einen Piezowandler geklebt, der die Druckunter-

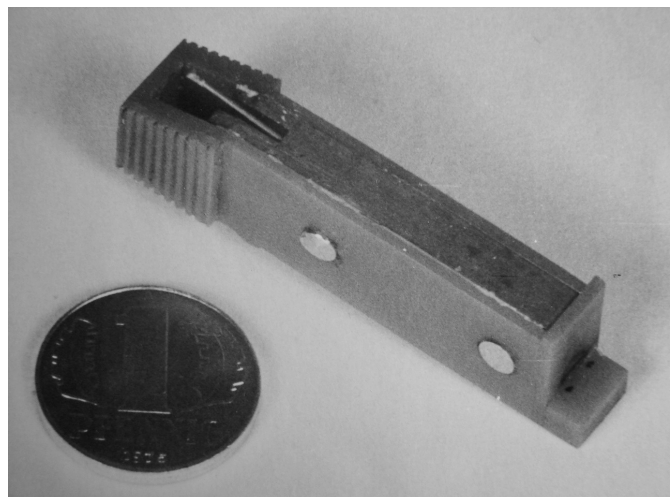


Bild 4: Abtaster im Vergleich zu einem DDR- Pfennig

schiede in elektrische Signale wandelt. Auf dem Bild sind sie infolge der kleinen Abmessungen nicht zu sehen. Zu erkennen ist das Nickelröhrchen, das den Wandler trägt. Dieser Abtasterträger ist elastisch in der Halterung gelagert. Dadurch können geringe Differenzen im Vorschub durch die Führung in der Spur der Bildplatte ausgeglichen werden. Statt eines Standbildes wird dadurch eine kurze Szene wiedergegeben entsprechend der möglichen Auslenkung durch die elastische Halterung.

#### 4. Elektronik

Die Elektronik erforderte einen hohen Entwicklungsaufwand. Die wichtigsten Baugruppen waren:

- Rauscharmer Vorverstärker für das Signal des Piezowandlers,
- Demodulation des FM-Signals und Gewinnung der niederfrequenten Farbkomponenten,
- Verzögerung der niederfrequenten Farbkomponenten und Matrizierung des Basisbandes mit dem hochfrequenten Y-Signal,
- Kodierung des FBAS-Signals, SECAM und/oder PAL,
- Selektierung der Tonträger und Demodulation der Tonsignale,
- Umsetzung des FBAS-Signals und der Tonsignale in einen Fernsehkanal,
- Quarzsteuerung für den Plattenantrieb.

#### 5. Erste Abtastung

Die erste Abtastung einer geliehenen Bildplatte muss unbedingt erwähnt werden, da sie mit viel Akribie und hohem Kontrollaufwand vorbereitet wurde. Im Gegensatz zu anderen Entwicklungsaufgaben stand keine Signalquelle zur Verfügung, durch die sukzessive Optimierungen der Baugruppen erfolgen konnten. Als der Abtaster dann zum ersten Mal auf die Bildplatte abgesenkt wurde, war auf dem Fernseher ein Bild zu sehen. Alle Baugruppen funktionierten! Der Autor bekommt bei diesem Ereignis immer noch eine Gänsehaut. Er bittet um Nachsicht. Für das Team war das gleichbedeutend mit einer Mondlandung.

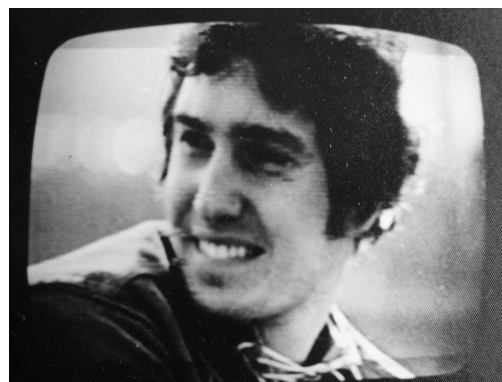


Bild 5: Zwei Fotos vom Fernsehschirm (links Testbild, rechts Frank Schöbel)

Das Bild 5 zeigt willkürlich ausgewählte Fotos vom Fernsehschirm. Diese Bildplatten konnte man schon käuflich erwerben. Die Wiedergabe war selbstverständlich in Farbe, hier war die Fototechnik am Schwarzweißbild schuld, genauso wie das Moiré im linken Bild.

## 6. Patentanmeldungen

Die intensive Beschäftigung mit der Thematik hatte zwangsläufig zur Folge, dass eigene Lösungen erarbeitet wurden, die es erlaubten, Schutzrechte anzumelden. In der nachfolgenden Tabelle sind einige aufgeführt. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im zuletzt aufgeführten Patent sind die mechanischen Anordnungen und Details angegeben, die im Abspielgerät zur Anwendung kamen.

<b>Patentanmeldungen</b>		
<b>Patentschrift</b>	<b>Patent-Nr.</b>	<b>Erfinder</b>
Schaltungsanordnung zur Signalkorrektur bei dem trisequentiellen Verfahren	WP 109 149	Freiburger, Dr.-Ing. Georg
Schaltungsanordnung zur Demodulation frequenzmodulierter Signale	WP 127 140	Irmeler, Rudolf, Obering., Freiburger, Dr.-Ing. Georg
Schaltungsanordnung zur drop-out-Kompensation beim trisequentiellen Speicherverfahren	WP 125 184	Freiburger, Dr.-Ing. Georg
Abtastsystem zum Abtasten von auf einem bewegten Träger befindlichen mechanischen Verformungen	WP 162 572, OLS 2 251 193	Delenk, Benno, Dipl.-Ing., Göbel, Uwe, Dipl.-Phys.
Zweikomponentenabtastsystem zum Abtasten von Medien, die hochfrequente Signale speichern	WP 164 487, OLS 2 334 740	Delenk, Benno, Dipl.-Ing
Bildplattenabspielgerät	WP 186 459, OLS 2 617 103	Franke, Reinhart, Dipl.-Ing., Ahrens, Herfried, Dr.-Ing., Zeidler, Christoph, Dipl.-Ing., Standfuß, Berndt, Dipl.-Ing.

## 7. Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden

Bild 6 zeigt die Ausführung des Bildplattenabspielgerätes des ZRF Dresden. Die Abmessungen wurden an das Raster angepasst, das in der Konsumgüterbranche vorherrschend war. Die äußere Gestaltung übernahm das Institut für Formgestaltung des Kombinates.

In die linke Öffnung wurde die Bildplatte mit ihrer Schutzhülle eingeführt. Die Automatik entnahm die Bildplatte, wendete sie, legte sie auf die richtige Position und arretierte sie mit dem Mitnehmer. Dann wurde der Abtaster abgesenkt und die Wiedergabe begann.

Die Bedienelemente sind:

- Netzschalter,
- SW, Schwarzweißwiedergabe wenn die Bildplatte keine Farbe gespeichert hat,
- Start,
- Stopp,
- Szene (Standbild ist nicht vorgesehen, da der Abtaster durch die elastische Halterung mehrere Spuren abtastet bevor er wieder zurückspringt),
- Position. Mit diesem Knopf kann der Beginn der Wiedergabe zwischen 0 min und 10 min gewählt werden.

Die technischen Daten entsprechen denen der Aufgabenstellung im Kapitel 1.

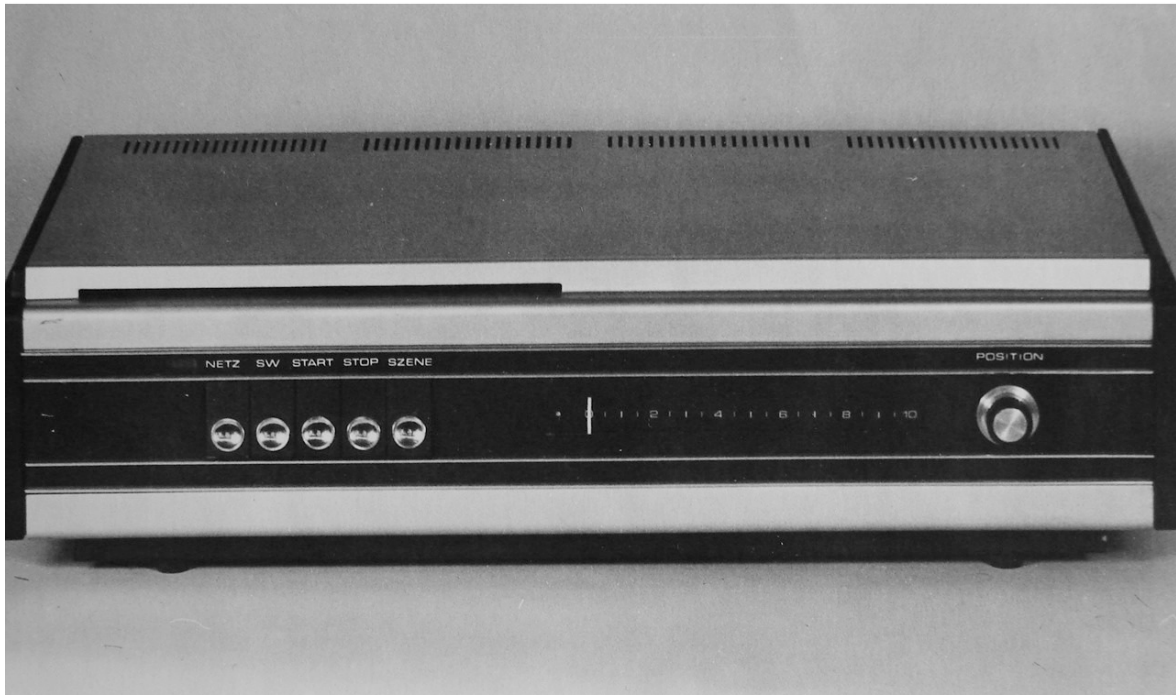


Bild 6: Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden

Erst gegen Ende der Entwicklungsarbeiten im ZRF war es möglich, einen Vergleich mit dem Telefunken-Gerät TP1005 durchzuführen. Bild- und Tonqualität waren auf beiden Geräten etwa gleichwertig.

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**Die TED Bildplatte.**

Appendix

Volume 2

2.4 "Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme  
von Bildplattenspielern  
des Modells TP 1005 von Telefunken"  
by Dr.-Ing. Gerhard Kuper  
[in German Language]

(Recommended guidelines for maintenance and today's use  
of TED videodisk players of model TP 1005 by Telefunken)

Prague 2010

**Gerhard Kuper**

## **Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken**

**Warnung: immer nur an spannungsfreien Geräten arbeiten!!!**

### **Bezeichnung der Geräte**

Die 1972/73 von Telefunken und Teldec vorgestellte Serie von Bildplattenspielern für deren Bildplatten vom Typ TED (Television Disc) war noch für die damaligen Bildplattenhüllen mit tiefem Einschnitt in der inneren Hülle ausgelegt (Abb. 1). Die Kante dieses tiefen Einschnitts drückte aber so stark auf die Rillen der Platte, dass es nach kurzer Lagerung zu sichtbaren Störungen bei der Wiedergabe kam. Deshalb erschien ab 1975 eine neue Geräteserie auf dem Markt, die mit einem unauffälligeren Ausschnitt in der Hülle auskam.

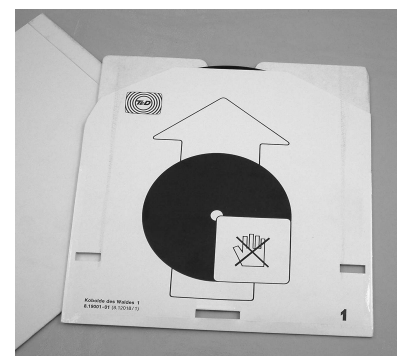
Beide Serien wurden als Bildplattenspieler TP 1005 bezeichnet, dennoch sind die beiden Geräte leicht zu unterscheiden: das erste Gerät hat eine metallische Abdeckung (Abb. 1), das modernere Gerät einen schwarzen Deckel (Abb. 2). Die folgende Beschreibung gilt für beide Geräte, da diese sich für die vorliegende Aufgabenstellung kaum unterscheiden.



Abb1, Bildplatte, Bildplattenspieler der ersten Serie Aufn. Telefunken



Abb. 2, Bildplatte und Bildplattenspieler ab 1975





## Erste Sichtung

Vor einer Inbetriebnahme älterer Bildplattenspieler sollte eine Sichtprüfung kritischer Komponenten stattfinden, von denen einige fast regelmäßig defekt sind und damit die Gesamtfunktion in Frage stellen. Andere haben ihre Eigenschaften soweit verändert, dass sie die TED-Platten beschädigen können. Insbesondere Kunststoffkomponenten sind meist auffällig gealtert, Schmiermittel sind ausgetrocknet und verharzt. Wegen dieser Mängel kann eine unvorsichtige Inbetriebnahme zu irreparablen Schäden an den Bildplatten und dem Diamantabtaster führen. Schutzmaßnahmen verlangen Fingerfertigkeit, weil die als Ersatzteil vorgesehenen Schutzkappen für den Abtaster meist nicht zur Verfügung stehen und auch Ersatzabtaster (Ers.-Nr. 328 029 293) kaum noch erhältlich sind.



Abb. 3, Öffnen des Deckels durch Drücken beider Entriegelungen

Zu beachten ist ferner, dass die damalige feinmechanische Konstruktion noch weitgehend mit losen Teilen wie Schraubchen, Unterlegscheiben, Seegerringen usw. arbeitete und auch an einen schnellen Service mit unverlierbaren Komponenten noch keine Gedanken verschwendet wurden – das macht Arbeiten am Gerät nicht einfacher. An vielen Stellen hilft auch die Telefunken "Service-Information" TELE 00604 von 1975 nicht weiter: Dort werden Spezialwerkzeuge, Testplatten usw. vorausgesetzt, die im allgemeinen nicht zur Verfügung

stehen, und es wird davon ausgegangen, dass selbst unbeschädigte Bauteile gegen Original-ersatzteile ausgetauscht werden, für welche die Telefunken-Bestellnummern angegeben werden. Unter diesen Nummern sind sie aber nicht mehr erhältlich. Auf der anderen Seite ist die genannte Service-Information für die Erklärung der Funktion von Komponenten, für die Einstellung mechanischer und elektrischer Arbeitspunkte, für die Funktionserklärung der Elektronik usw. gut geeignet. Da dieses Papier noch im Handel erhältlich ist (z.B. bei Schaltungsdienst Lange, Zehrendorfer Straße 11 in 12277 Berlin, Tel. 030 723813), beschränkt sich das vorliegende Papier auf diejenigen Arbeiten, für welche die Service-Information keine praktikable Lösung bietet.

Der Gerätedeckel ist nach Drücken zweier Entriegelungen (Abb. 3) leicht zu öffnen, er wird dann nach oben geklappt (Abb. 4). Um eine bessere Übersicht zu erhalten, sollte auch die in der linken Hälfte des Bildes sichtbare Taschenaufnahme hochgeklappt werden. Dazu wird der vordere Teil ("Pappe") etwas in Pfeilrichtung gedrückt, so dass die Halterung ausrastet, danach kann dieser vordere Teil nach oben geklappt werden.

Die **Gummirollen** transportieren die Bildplatte aus der inneren Taschenaufnahme über das hinten liegende Umlenkband zur unten liegenden „Sattelplatte“, auf der sie dann abgespielt wird. Dabei wird die Bildplatte um 180° umgelenkt. Da bei diesem „Einziehvorgang“ die Platte auch noch aus der Tasche gezogen bzw. nach dem Abspielen wieder in die Tasche geschoben wird, müssen die erforderlichen Kräfte von den Gummirollen und ihren Gegenrollen auf die Platte gebracht werden – und zwar auch auf die bespielte Seite. Da die eigentliche Bildplatte so weich ist, dass sie selbst das Umbiegen um 180° problemfrei mitmacht, müssen die Gummirollen noch weicher sein, wenn sie die Platte nicht beschädigen sollen. Das war bei fabrikneuen Rollen/Walzen der Fall. Da das Gummi aber im Laufe der Jahre versprödet, kann es durchaus schon bei einmaligem Einziehen der Bildplatte zu Schrammen und Spuren auf dieser kommen, die sich beim Abspielen optisch bemerkbar machen (Abb. 6).

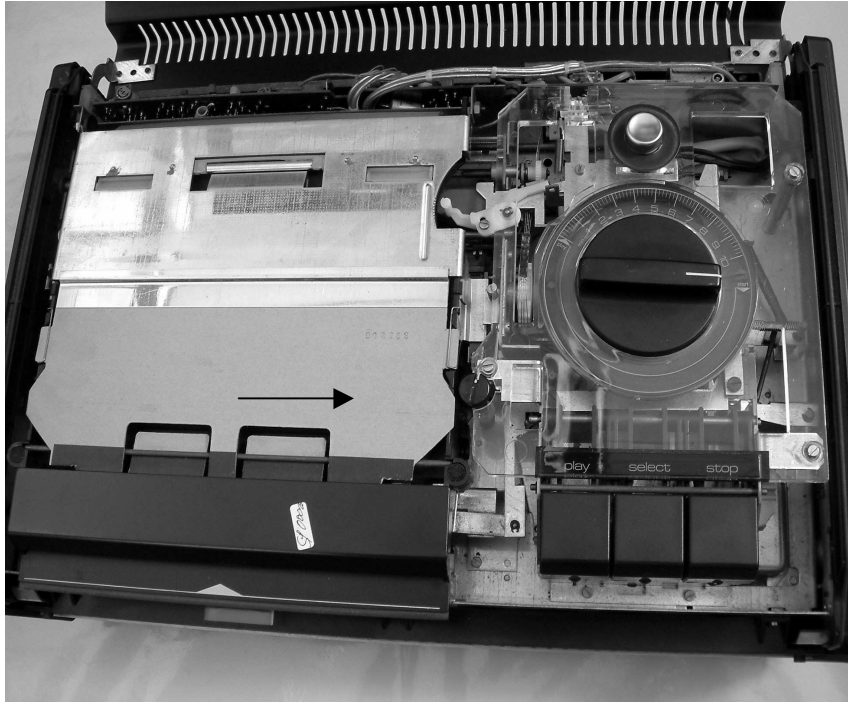
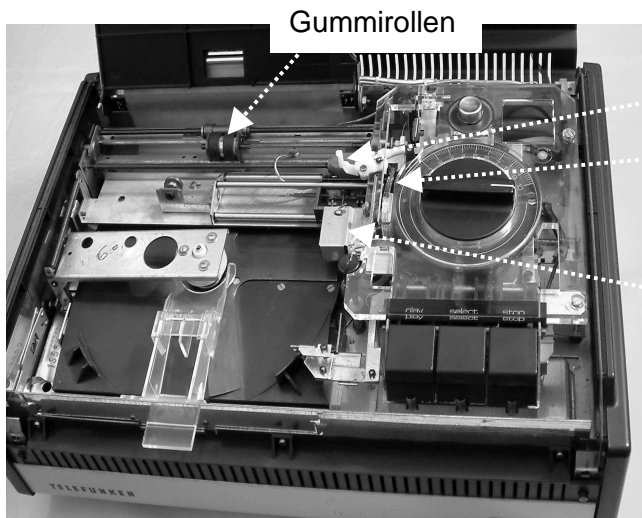


Abb. 4, die linke Hälfte stellt die so genannte Taschenaufnahme dar

Jetzt ist die Sicht auf wesentliche Komponenten frei und kritische Bauteile können schon mal geprüft werden (Abb. 5).



Taschensperrklinke

Zahnriemen

Wandler

Abb. 5, Lage kritischer Bauteile

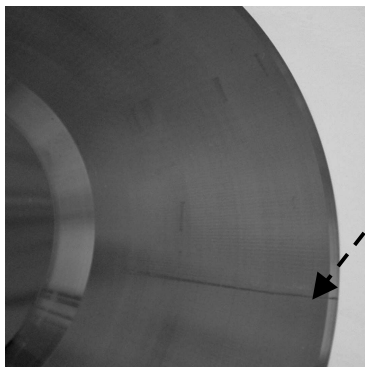


Abb. 6, Einziehspuren auf einer Bildplatte

Abb. 7, extrem stark gealterte Gummirollen



Einen Extremfall zeigt Abb. 7, hier helfen nur noch neue Gummirollen. Es gibt zwar noch die Möglichkeit, die Platte ohne den Einziehvorgang in Abspielposition zu bringen, dann sind jedoch weitere Punkte zu beachten (siehe unten).

Der **Zahnriemen** ist erfahrungsgemäß fast immer im Laufe der Jahrzehnte zerfallen und deshalb unbrauchbar, wie auch die Nahaufnahme (Abb. 8 und 9) zeigt – es existieren nur noch wenige Zähne aus einem verwitterten Kunststoff, die von den im Riemen üblichen Stahldrähten zusammengehalten werden.

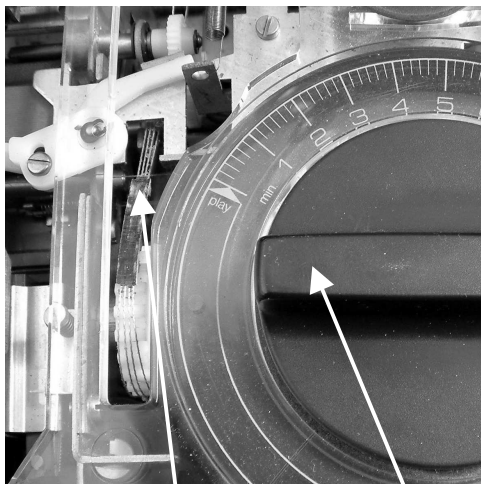


Abb. 8, zerfallener Zahnriemen Drehknopf



Abb. 9, Vergleich: neuer (links) und zerfallener Zahnriemen (rechts)

Der Zahnriemen hat die Aufgabe, während der ersten halben Umdrehung des Drehknopfes dessen Bewegung so auf die Platteneinführung zu übertragen, dass die Bildplatte aus der Hülle bis auf die „Sattelplatte“ transportiert wird. Oder anders gesagt: Die erste halbe Umdrehung des Drehknopfes dreht über den Zahnriemen die Gummirollen gerade so weit, dass die Bildplatte in Abspielposition ist. Nach dieser halben Umdrehung kommt ein anderes Zahnradpaar in Eingriff, welches über einen Seilzug den Wandler in die Aufsetzposition auf der Bildplatte bringt und diesen dann während des Abspielens transportiert.

Der **Wandler** ist das Herzstück des Bildplattenspielers. Sein Abtastdiamant ist bei allen Arbeiten am Spieler extrem gefährdet, besonders dann, wenn bestimmte Komponenten defekt und damit die daran hängenden Funktionen nicht ordnungsgemäß steuerbar sind. Der Wandler steht bei den zu überprüfenden Bildplattenspielern im Allgemeinen in der Endposition, in die er nach dem automatischen Nachpolieren eingelaufen ist (Abb. 10). Dort

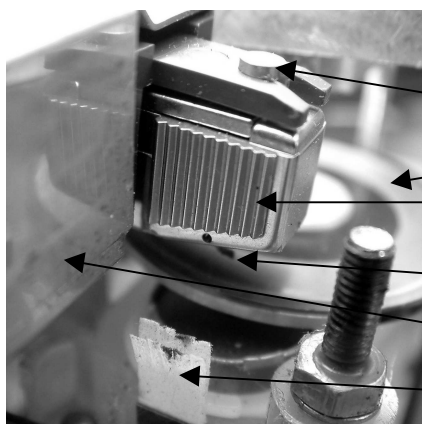


Abb. 10, Wandler im Gehäuse in Endposition

- Einrastknopf des Wandlers
- Poliereinrichtung für Diamantabtaster
- Wandler, Riffelung für bessere Greifbarkeit
- Abtastdiamant
- Gehäuse
- Abstreifer/Reinigungsdocht für Diamant

kann der Wandler allerdings nicht aus dem Gehäuse gezogen werden, wie es zum Schutz seines Diamanten wünschenswert wäre. Deshalb muss erst der Drehknopf soweit gedreht werden (etwa auf die Anzeige 2 oder 3 Minuten), bis der Wandler in einer besser zugänglichen Position ist. Das kann auch bei defektem Zahnriemen geschehen, weil dieser dafür nicht benötigt wird. Allerdings könnte er bei dieser Maßnahme endgültig zerfallen. Vorsicht, der Drehknopf ist gesperrt, weil keine Bildplatte in der Taschenaufnahme liegt. Diese Sperre wird aufgehoben, indem die Taschensperrklinke (siehe Abb. 5) nach hinten gedrückt wird, erst dann lässt sich der Drehknopf drehen. Wenn der Wandler in die gewünschte Position verfahren worden ist, kann er an seiner Riffelung gefaßt (Abb. 11) und nach vorne aus dem Halter heraus gezogen werden. Wenn keine Schutzkappe zur Verfügung steht, ist extreme Vorsicht notwendig, damit der Diamant (Abb. 12) nicht beschädigt wird.

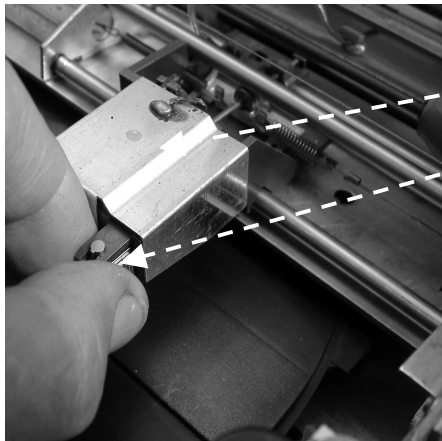


Abb. 11,

Halter

Wandler

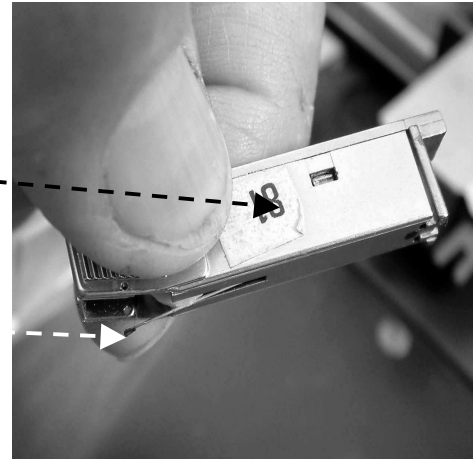
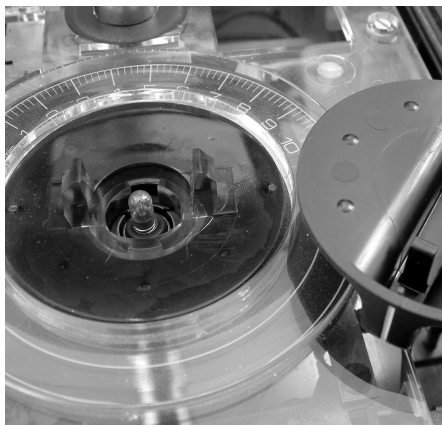


Abb. 12,  
Diamant

### Ersatz des Zahnriemens

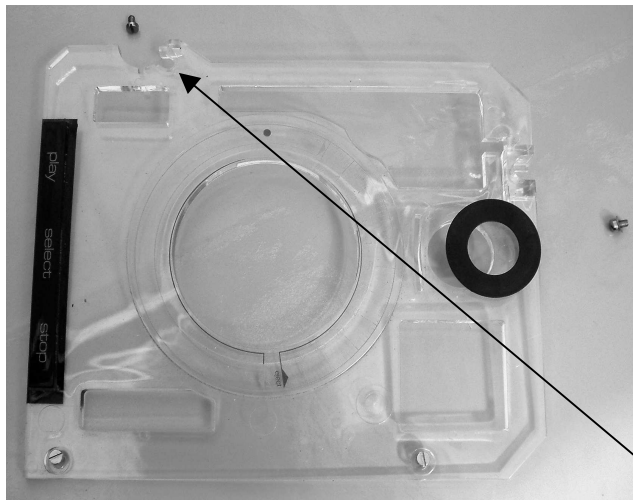
Der Zahnriemen hat die Ersatzteil Nummer 339 734 350. Es ist allerdings kein Lieferant bekannt, der ihn entsprechend dieser Nummer noch liefern würde. Außerdem dürfte das Ersatzteil, wenn es denn seit etwa 30 Jahren gelagert worden ist, wohl genau so zerfallen sein wie das Original im Gerät. Bei dem benötigten Zahnriemen handelt es sich aber glücklicherweise um ein kommerziell erhältliches Serienteil nach Norm (DIN ISO 5296). Entsprechend dieser Norm wird er mit 4,5 T5 215 bezeichnet. Dabei ist die erste Ziffer (4,5) die Riemenbreite in mm. An den Resten von zerfallenen (!) Riemen kann man auch schon mal eine Breite von nur 4mm messen, auf der anderen Seite lassen die Zahnräder Breiten bis 5 mm zu, so dass 4,5mm ein durchaus sinnvoller Wert ist. Die Teilung T5 kennzeichnet den Abstand von einer Zahnflanke zur nächsten in mm: Die letzte Zahl (215) ist der Riemenumfang in mm. Der Riemen weist also 43 Zähne auf. Der Zahnriemen kann mit diesen Angaben innerhalb weniger Tage vom Fachhandel (z.B. Willbrandt KG, Gummitechnik) geliefert werden. Der Ausbau des alten sowie der Einbau des neuen Zahnriemens ist mit ein wenig Fingerfertigkeit möglich, ohne dass das Gerät ganz auseinander genommen - und dann neu justiert - werden muß.



Nach der oben beschriebenen Sicherung des Wandlers wird der Zugang zum Zahnriemen frei gemacht. Bitte beachten, dass kleine Schrauben, Unterlegscheiben usw. nicht beim Auseinandernehmen in die unten liegenden Teile und damit auf Elektronikplatinen fallen.

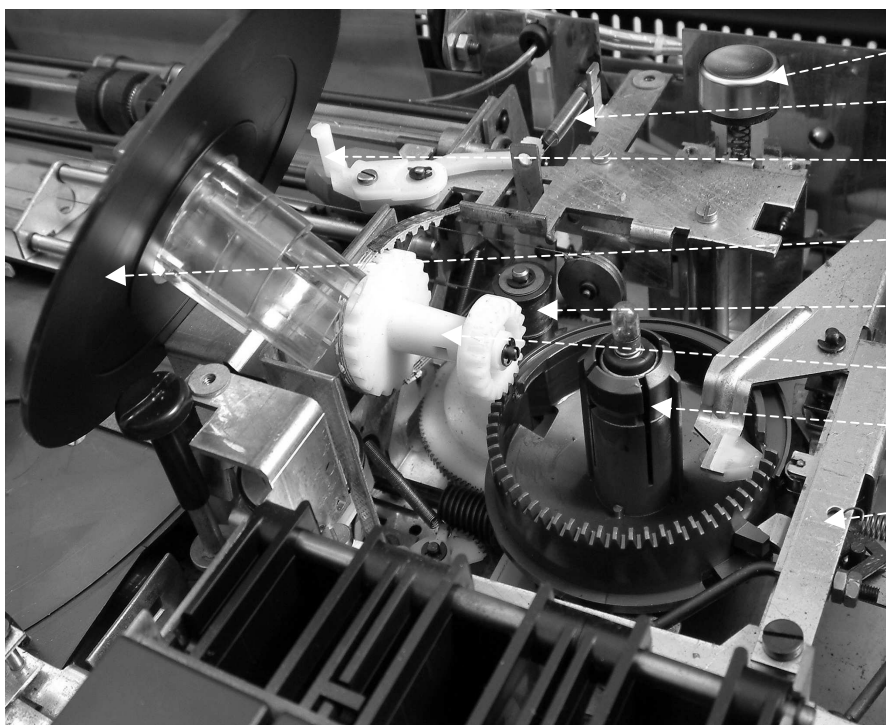
Abb. 13, rechts der abgezogene Drehknopf,  
links im Zentrum die Glühbirne

Der Drehknopf wird nach oben abgezogen, dann wird die Glühbirne der Skalenbeleuchtung frei und kann ggf. ausgetauscht werden (Zwerglampe E10/ 13/0,1A/18V). Die Birne ist zwar in einer normalen Schraubfassung eingedreht, kann aber durch Alterungseffekte auch schon mal sehr fest sitzen.



Als nächstes werden die 4 Schrauben der Plexiglasabdeckung losgeschraubt und alle losen Teile beiseite gelegt. Auch die schwarze Scheibe über der Hauptschalterbohrung ist ein loses Bauteil (Abb. 14). Die „Skale“ (das Plexiglasteil) muß um etwa 90° aus ihrer horizontalen Position heraus gekippt werden; ein einfaches Abheben wird durch eine „Nase“ verhindert, die unter die schwarze Regulierschraube (zur Einstellung des Abtasterdruckes) hakt.

Abb. 14, abgenommene Plexi-Skale mit „Nase“



- Drucktastenschalter
- Zugfeder
- Taschensperrklinke
- Zeiger, aus Zusammenbau herausgezogen
- Glockenrad/Drahtseilantrieb
- Kegelrad/Platteneinzug
- Handrad/Steuerung
- Sperrung der Schalter und weitere Funktionen

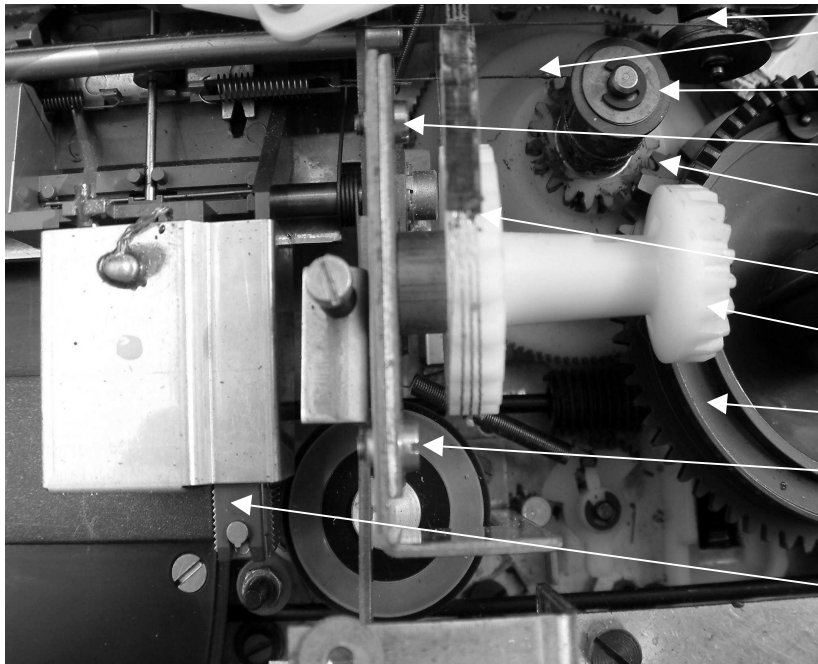
Abb. 15, Steuerung

Wenn das unter dem Drehknopf sichtbar gewordene Rad, der sog. Zeiger (weißer Strich !), nach oben vom Handrad abgezogen wird (etwas größerer Kraftaufwand, in Abb. 15 nach links abgelegt), ist der Blick auf wesentliche Teile der Steuerungsmechanik frei (Abb. 15):

- Der Drucktastenschalter ist der Netzhauptschalter, der über einen Seitenhebel auch in Schalter der Elektronikplatine (Antennenumschaltung) hinter der Abschirmung eingreift.
- Die kleine Zugfeder hält die Taschensperrklinke in Ruhestellung.
- Die Taschensperrklinke gibt das Handrad und damit die Gesamtsteuerung des Spielers frei, sobald die Plattentasche vollständig in das Gerät eingeschoben wurde.
- Das Glockenrad treibt den Drahtseilzwangsantrieb für den Wandler; die Anfangsposition des Diamanten wird durch Drehung des Handrades über einen Zahnkranz am Fuße des Handrades angefahren, sobald die Bildplatte in ihrer Arbeitsstellung eingefahren ist. Der

Zahnkranz greift erst in den Zahnkranz des Glockenrades ein, wenn der Einzugsvorgang abgeschlossen ist - bis dahin bleibt der Wandler in der Ruheposition.

- Das Kegelrad greift in der ersten Hälfte der Drehung des Handrades in die oben zu sehenden Zähne und überträgt die Drehung über den Zahnriemen letztlich auf die Gummirollen des Bildplatteneinzugs. Nach Ablauf des sichtbaren Zahn-Halbkranzes ist die Platte in Sollposition – von da an greift der untere Zahnkranz des Handrades in den dazugehörigen Zahnkranz des Glockenrades.
- Sperrung der Schalter: Über weitere Nocken und Flächen des Handrades werden weitere Hebel bewegt und damit Gerätefunktionen gesteuert und gesperrt (z.B. bestimmte Schalter, deren Betätigung zur Unzeit verhindert wird oder die Steuerung des Druckes, mit dem die Gummiwalzen die Bildplatte transportieren).



Drahtseil für Wandlertransport

Glockenrad

Schraube 2

Unterer Zahnkranz greift ein

Zerfallener Zahnriemen

Kronenrad, außer Eingriff

Handrad

Schraube 1, später auch als Lager ausgebildet

Wandler

Abb. 16, Zahnriemen - Einbau

Bild 16 zeigt noch mal etwas deutlicher den Aufbau der Steuerung und damit den verschachtelten Einbau des Zahnriemens. In diesem Fall wurde die Steuerung frei gelegt, bevor der Wandler gesichert wurde – dieser ist etwa in Ruheposition. Der Drehknopf wurde allerdings schon so weit gedreht, dass das Kronenrad außer Eingriff ist – was wegen des zerfallenen Riemens aber weiter keine Konsequenzen gehabt hat. Ab jetzt ist das untere Zahnkranzsegment des Handrades mit dem Zahnrad des Glockenrades in Eingriff. Durch die nun einsetzende Drehung des Glockenrades werden die beiden Enden des um dieses gewickelten Drahtseiles so bewegt, dass der Zwangsvorschub den Wandler aus der Ruheposition herausfährt – z.B. in eine für den Ausbau des Wandlers günstigere Position.

Einem Aus- und Neueinbau des Zahnriemens stellen sich erst mal – wie in dieser Aufnahme sichtbar - zwei Objekte entgegen:

1. der Kronenrad - Handrad - Zusammenbau,
2. das Drahtseil, das mit beiden Enden durch den Zahnriemen geführt wird, und über dessen Enden der Zahnriemen nicht geführt werden kann.

Diese beiden Hindernisse werden zuerst entfernt (nachdem spätestens vor diesem Schritt der Wandler herausgezogen und gesichert wurde). Der Kronenrad - Handrad - Zusammenbau wird aufgetrennt, indem die beiden Schrauben in Abb. 16 losgeschraubt werden. Die Schraube 1 ist Achse oder ein einfaches Lager, die Schraube 2 klemmt die Lagerung des Kronenrades in einem Schlitz, mit dem der Abstand zwischen Kronenrad und Handrad eingestellt wird. Mit einer Reißnadel lässt sich die Lage vor dem Auseinandernehmen festhalten, so dass beim Zusammenbau kein Optimieren des Abstandes erforderlich wird. Erfahrungsgemäß ist allerdings die Schraube 2 schon bei der Herstellung des Gerätes so

fest angezogen worden, dass ihr Abdruck im weichen Aluminium des Halterbleches erkennbar ist. Nach dem Herausdrehen der Schrauben 1 und 2 kann der Kronenrad-zusammenbau herausgenommen werden; eines der Hindernisse für den Zahnriemenausbau ist beseitigt.

Das nächste Hindernis ist das Seil des Wandlertransports (oben in Abb. 16).

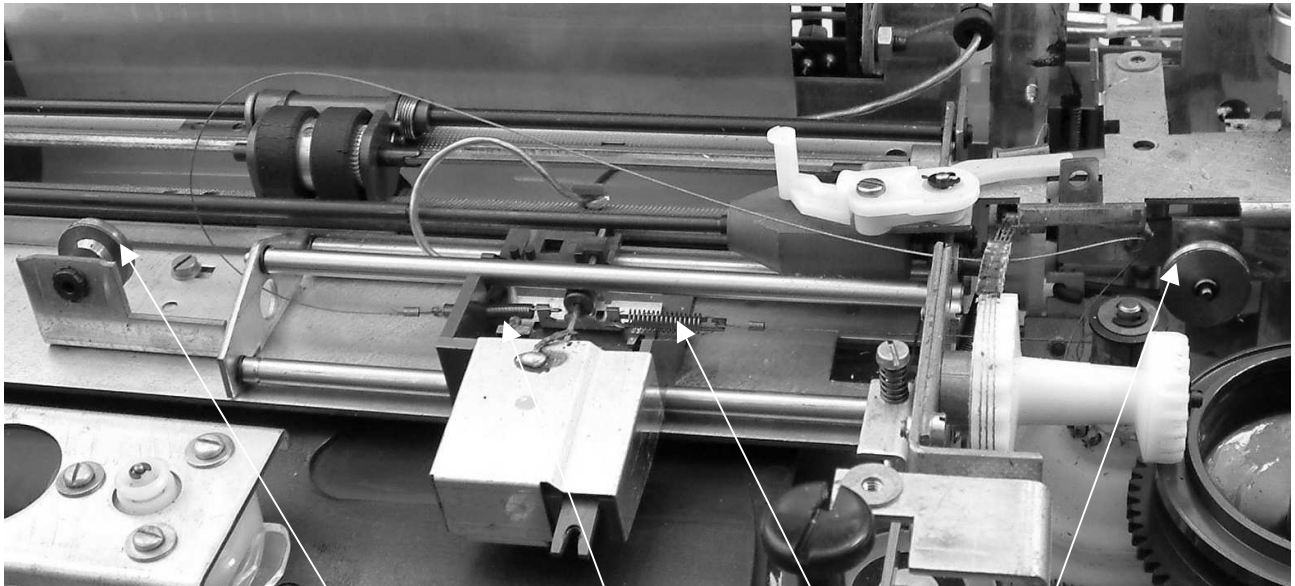


Abb. 17, Aushängen  
des Drahtseils

linke Umlenkrolle    linke Feder    rechte Feder    rechte Umlenkrolle

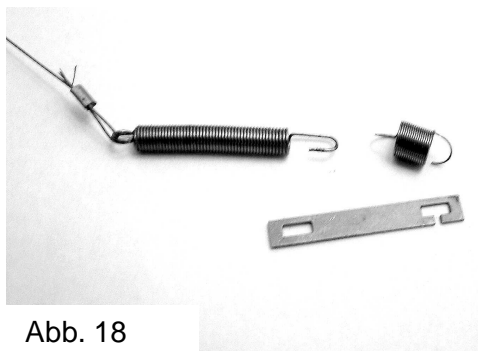


Abb. 18

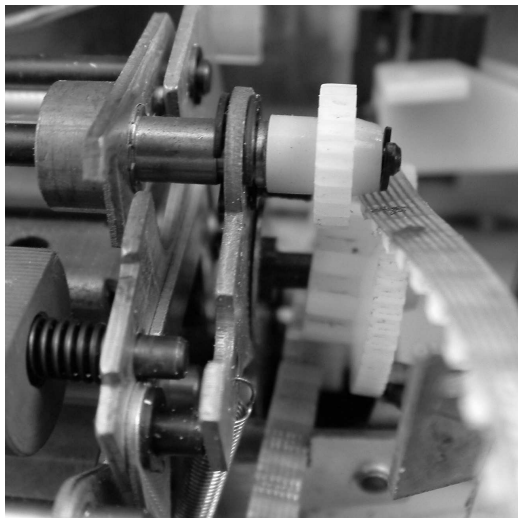
Die Federn am Wandlerträger werden entspannt, indem das Drahtseil von den beiden Umlenkrollen links und rechts herunter genommen wird (Abb. 17). Jetzt können die beiden Federn von ihren Auflagern am Wandlerträger, dem „Schlitten“, gelöst werden. Die linke Feder ist mit dem Seil unverlierbar verbunden, die rechte besteht aus zwei Teilen – Feder und „Seilspanner“, die beide in der Seilöse nur ein-gehakt sind und deshalb gegen Verlieren gesichert werden müssen (Abb. 18). Wenn jetzt die beiden Enden des Seiles beiseite genommen

werden, ist das zweite Hindernis für den Zahnriemenaustausch beseitigt. Das dritte Hindernis ist die Kombination aus 4 Zahnrädern am Wellenende des Platten- transports (Abb. 19) – dem Antriebsdoppelrad, in dessen eines Zahnrad der Zahnriemen eingreift und dessen zweites Zahnrad die 3 „Ritzel“ antreibt, die wiederum über ihre Wellen die Gummi- und Vulkolan - Rollen antreiben, die letztlich die TED-Platte in die Arbeitsposition transportieren. Um den Arbeitsraum um die 4 Zahnräder



Abb. 19, Seegering    Winkelhebel    Zugstange

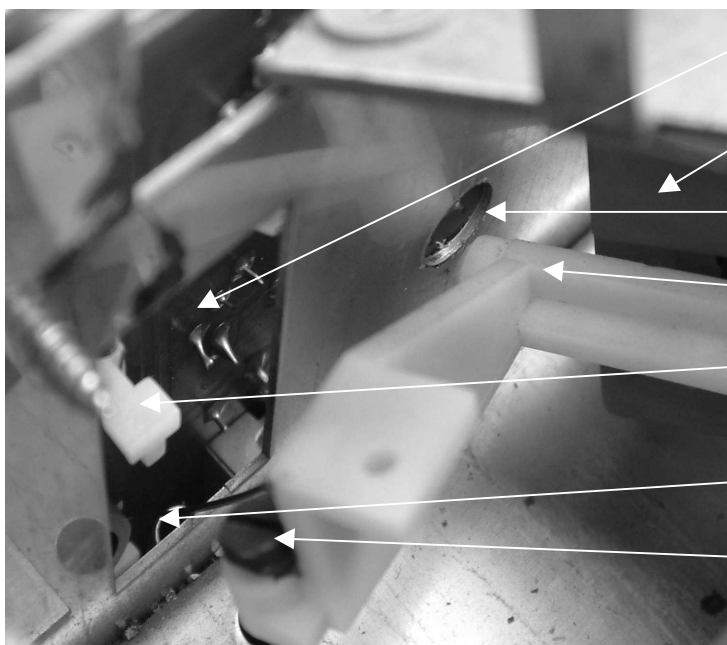
überhaupt erst mal frei für die weiteren Arbeiten zu erhalten, muß (Abb. 15) die Zugfeder ausgehängt und der Drucktastenschalter gelockert werden. (Die beiden in Abb. 15 sichtbaren Schrauben werden heraus gedreht; dann kann der Schalterzusammenbau so nach oben gekippt werden, dass die 4 Zahnräder zugänglich werden. Da dabei auch der Eingriff des Schalters durch die Abschirmung auf die dahinter befestigte Elektronikplatine gelöst wird, sollte man sich die Funktion des Zusammenbaus sorgfältig vor dem Auseinanderziehen klar machen.) Deutlich ist in Abb. 19 das größere Zahnrad zu erkennen, an dessen kleinerem, hinterem Rad der Zahnriemen angreift. Nach Abziehen des Seegerringes (präziser: der Sicherungsscheibe nach DIN 6799) könnte das Zahnrad nach rechts abgezogen und der Zahnriemen ausgetauscht werden, wenn nicht der Winkelhebel mit der Zugstange im Wege wäre. Beide gehören zur Betätigungsmechanik für den Plattentransport, die – gesteuert von einer Steuerkurve im Handrad – die Anpresskraft der Gummiräder auf die TED-Platte beim Einziehvorgang vorgibt. Um hier keine Neueinstellung nötig zu machen, wird die Zugstange nur bis an den rechten Anschlag gezogen. So kann das



große Zahnrad auf seiner Achse so weit nach rechts bewegt werden, dass der Zahnriemen „aus- bzw. eingefädelt“ werden kann (Abb. 20). Vorher und nachher ist eine Arbeit erforderlich, die etwas Geduld und Fingerfertigkeit verlangt: das Ab-ziehen und Wiedereinbringen der Sicherungs-scheibe ohne Spezialzange, nur mit Hilfe von Pinzette und Schraubendreher. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Werkzeuge magnetisch sind, so dass die Gefahr eines „Runterfallens“ der Scheibe minimal wird. Die Reste des alten Riemens sollten jetzt sorgfältig entfernt werden.

Abb. 20, „Einfädeln“ des neuen Zahnriemens

Wenn das „große“ Zahnrad, das den neuen Zahnriemen in seiner Lage fixiert, von der Sicherungsscheibe wieder ordnungsgemäß gehalten wird, kann der weitere Zusammenbau der Mechanik erfolgen. (Die Stellung der Zahnräder zueinander ist unkritisch.) Wenn allerdings die Gummirollen ersetzt werden sollen, ist dafür jetzt der richtige Zeitpunkt gekommen (Details weiter unten: Lösung von Gummirollenproblemen), und der Zusammenbau erfolgt erst anschließend.



Elektronikplatine (Antennen – Modulator, s. unten)

Tastergehäuse

Achslager in Gehäusewand

Vom Taster bewegte Achse

Tasterhebel auf Platine, Antennenschalter

Zugfeder

Druckpunkteinstellung

Abb. 21, Schalterübergang



Zuerst wird der Schalterzusammenbau wieder in seiner Sollposition fixiert (Abb. 21).

Die vom Taster betätigte (Drehung!) Kunststoffachse wird wieder in das Achslager in der Trennwand zur Elektroneinheit gesteckt. Das muß gegen einen merklichen Widerstand erfolgen, weil der Hebel an der Achse gegen die Kraft der Zugfeder gleichzeitig so hoch gehoben werden muß, dass seine Schraube („Druckpunkteinstellung“) von oben auf den weißen Tastenhebel drückt. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass die Taschensperrklinke (Abb. 5) nicht eingeklemmt wird, genauso wenig wie das bewegliche Lager der Zugfeder (Abb. 15). Zwei Schrauben auf dem Blech des Tasters fixieren den Zusammenbau wieder in Funktionsstellung. Mit mehrmaligem Betätigen des Drucktasters wird die einwandfreie Funktion der Mechanik geprüft. Dann wird die Zugfeder der Taschensperrklinke wieder in ihren beiden Lagern fixiert und die Klinke auf leichte Gängigkeit geprüft (Abb. 15).

Das Einfädeln der Drahtseilenden ist wegen derer Federeigenschaften gewöhnungsbedürftig. Die Aufgabe lautet, die drei Komponenten aus Abb. 18 wieder in Sollposition einzubauen, so, wie es Abb. 17 zeigt. Das untere Drahtende auf dem Glockenrad wird (von oben betrachtet) etwa eine Umdrehung nach links um die Welle des Glockenrades gedreht und dann durch die vorgesehene Bohrung in der Wand gesteckt. Es empfiehlt sich jetzt eine Fixierung der Seil-Öse mit einem kleinen Schraubendreher, während man den Federzusammenbau vorbereitet. Wie das geschieht, zeigt Abb. 22; hier ist eine Zeichnung übersichtlicher

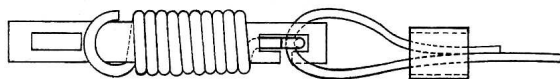
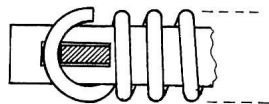


Abb. 22, nach Telefunken



als ein Photo. Die rechte Drahtöse wird so über Federöse und Seilspanner geführt, dass das Seil an beiden Teilen zieht (oberer Bildteil). Dann wird die Zugfeder so weit gespannt, dass ihre Öse mit dem Durchbruch im linken Seilspanner zur Deckung kommt; in dieser Position werden die beiden Löcher über die rechte Seilnase am Wandler-Schlitten geschoben (unterer Bildteil). Der Schlitten sollte danach manuell so weit nach links verschoben werden, dass etwas Zug auf das rechte Seilende kommt. Jetzt wird das auf dem Glockenrad obere Seilende in Position gebracht. Es wird ein- oder

zweimal rechts herum (von oben betrachtet) so um den Zylinder des Glockenrades gewickelt, dass seine Länge gerade reicht, dass es – über die rechte und linke Umlenkrolle gelegt – an der linken Nase des Wandler-Schlittens befestigt werden kann. Die endgültige Befestigung an dieser Nase kann natürlich erst erfolgen, nachdem das Seilende mit der dazu gehörenden Zugfeder durch die vorgesehenen Bohrungen geführt worden ist. Zum Test wird jetzt der Zeiger auf das Handrad gesteckt und mehrmals von Anschlag zu Anschlag rechts und links herum gedreht, bis sich das Ab- bzw. Aufwickeln des Drahtes auf dem Zylinder des Glockenrades problemfrei einspielt. Dabei muß natürlich durch manuelle Betätigung der Taschensperre dafür gesorgt werden, dass diese nicht ihre Sperrposition einnimmt. (Beim Rechtsdrehen des Drehknopfes muß die Taschensperre zweimal entriegelt werden; einmal bevor die Drehbewegung beginnen kann, das andere mal etwa bei der Zeigerstellung 2 Minuten.) Zuletzt wird der Drehknopf ganz an den linken Anschlag gedreht, so dass der Zeiger auf den Schriftzug „Start“ steht. Der Schlitten für den Wandler ist jetzt in der Ruheposition. In dieser Stellung der Mechanik wird das Kronenrad mit seiner Halterung eingeschraubt, nachdem der Zahnriemen über das große Rad gelegt worden ist. Die Schraube 1 (Abb. 16) wird angezogen, wenn das Kronenrad in seiner Sollposition ist (entweder so, wie vorher angezeichnet, oder so, dass es mit minimalem Spiel, leichtgängig mit dem Zahnrad des Handrades kämmt). Wenn jetzt der Drehknopf von Anschlag zu

Anschlag hin- und zurückgedreht wird, müssen alle gewollten Funktionen des Bildplatten-spielers ablaufen. Falls nicht gleich eine Bildplatte genutzt wird, muß die Taschensperrklinke wieder manuell betätigt werden. Vor der endgültigen Inbetriebnahme muß natürlich der Wandler wieder in seinen Halter geschoben werden. Das geschieht wieder bei einer Zeigerstellung etwa „2 bis 3 Minuten“. Es ist besonders darauf zu achten, dass der Rastknopf des Wandlers sauber in seinem Gegenlager einrastet (Abb. 10).

## Lösung von Gummirollenproblemen

Als das TED-System 1970 in einer Weltpremiere der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, gingen die Entwickler noch davon aus, dass die Bildplatten genau so wie Schallplatten auf einen Plattenteller gelegt werden könnten (Abb. 23, Telefunken Werkbild). Wie sich schnell zeigte,

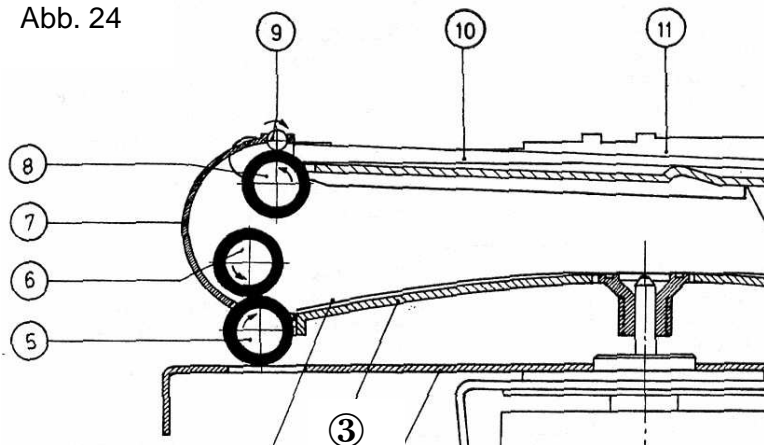


Abb. 23

waren die Platten mit ihren extrem filigranen Rillen dafür zu empfindlich. Man entwickelte eine Mechanik, welche die Platte aus der inneren Plattenhülle herauszog, auf den Plattenteller (hier „Sattelplatte“ genannt) transportierte und nach dem Spiel wieder in die Hülle zurückbrachte, so dass während des ganzen Abspielvorganges die Platte selber von niemanden berührt werden mußte. Dafür wurde bis 1975 diejenige Mechanik konstruiert und in den Seriengeräten eingesetzt, die über den oben beschriebenen Zahnriemen angetrieben wird. Man arbeitete mit Gummirollen, die

leider im Laufe der Jahre versprödeten und nun die empfindlichen TED-Platten beschädigen können. Der Einziehvorgang läßt sich am einfachsten anhand einer schematischen Skizze aus der Service-Information von Telefunken beschreiben (Abb. 24). Die Platte befindet sich

Abb. 24



mit den Rillen nach unten in der Plattentasche 10, der vordere Teil der Platte selber liegt zwischen den beiden oberen Rollen 8 und 9. Sobald der Drehknopf (Abb. 8) gedreht wird, bewegt sich die Gummirolle 8 so auf die Metallrolle 9 zu, dass die TED zwischen beide fest geklemmt und durch die gleichzeitige Drehung der Rollen aus der Tasche 10 gezogen wird. Die weiche TED wird dabei am Kunststoffumlenkband 7 so abgelenkt, dass sie

zwischen die Rollen 5 und 6 gelangt. Diese transportieren die TED weiter, bis sie zentrisch und mit den Rillen nach oben auf der Sattelplatte liegt und dort abgespielt werden kann. Von dem oben beschriebenen Zahnriemen werden nur die Rollen 5 und 8 angetrieben, die anderen laufen lediglich mit. 8 und 6 sind Gummirollen, 5 besteht aus Vulkolan, 9 aus Messing oder Aluminium. Die Gummirollen 6 und 8 laufen also auf der empfindlichen Rillenseite der TED. Wenn sie verhärtet sind, was meist der Fall ist, drücken sie sich auf den Rillen der TED ab, was zu sichtbaren Streifen auf dem Bildschirm führt. Gegen das Problem der verhärteten Gummirollen gibt es zwei alternative Lösungen: 1. Das Erneuern der Rollen, 2. Das Abspielen ohne Einzugsvorgang.

## Das Erneuern der Rollen

Nach dem Gesagten müssen die Rollen so weich sein, dass sie auf der TED keine Spuren hinterlassen, aber auch so „griffig“, dass sie ihre Aufgabe erfüllen können. Da geeignetes Gummi als Rohmaterial nicht zur Verfügung steht, wird Schaumstoff eingesetzt: PUR-Platten des Typs sylomer V 12 (12,5mm dick) von Getzner Werkstoffe, Lieferant z.B. Wilbrandt KG in Hamburg, wurde mit einem 11mm Holzbohrer durchbohrt. Um die Bohrungen wurde mit einem scharfen Messer die äußere Kontur der späteren Walzen auf gut 20mm Durchmesser grob vorgeschnitten. Die entstandenen Rohwalzen wurden auf einer 11mm-Metallwalze zwischen 20mm-Metallscheiben eingespannt und auf einer Drehbank mit Schleifpapier auf 20mm Durchmesser rund geschliffen. Anschließend wurden sie - ebenfalls auf der Drehbank - auf 9mm Länge mit einem scharfen Messer als „Drehstahl“ abgelängt, wobei darauf geachtet wurde, dass die ehemaligen Oberflächen des Werkstoffes, die ja Seitenflächen der Walzen geworden sind, abgestochen wurden, weil sie besonders hart sind.

Die Metall- ebenso wie die Vulkolan- Walze zeigen normalerweise keine Alterungsspuren und können weiter verwendet werden.

Telefunken hat einen Ersatz der Transportwalzen nicht vorgesehen; nur die gesamte „Plattentransporteinheit“ sollte ausgetauscht werden, was natürlich auch alle dazu gehörenden Justagearbeiten erforderlich machte. Da es den „Plattentransport“ natürlich auch nicht mehr als Ersatzteil gibt, die Walzen also einzeln ersetzt werden müssen und

Justagearbeiten möglichst vermieden werden sollen, ist etwas mehr Aufwand notwendig, um an die zu ersetzenden Teile zu gelangen. Deshalb wird die Bodenplatte des TED-Spielers (4 Schrauben mit speziellen Unterlegscheiben) abgenommen, die vordere Verkleidung (6 Schrauben) losgeschraubt und die beiden Seitenverkleidungen entfernt (je 2 Schneidschrauben von vorne innen lösen (Abb. 25), dann die Kunststoffplatten unter leichtem Abbiegen von vorne nach hinten schieben. (Vorsicht: Der Kunststoff ist im Laufe der Zeit versprödet!). Bei dieser Arbeit löst sich auch die Halterung des Geräte-Deckels! Um das Gerät abstellen zu können ohne die nun ungeschützt liegenden empfindlichen Teile zu beschädigen, empfiehlt sich ein weiches Kissen als Unterlage; Gummirastermatten dürften noch zu hart für die Elektronikbauteile sein. Dann werden auf der - von vorne gesehen - linken Blech-Gehäusesseite 4 Schrauben so gelöst, dass diese



Schrauben auf linker Gehäuse-Innenseite

Abb. 25

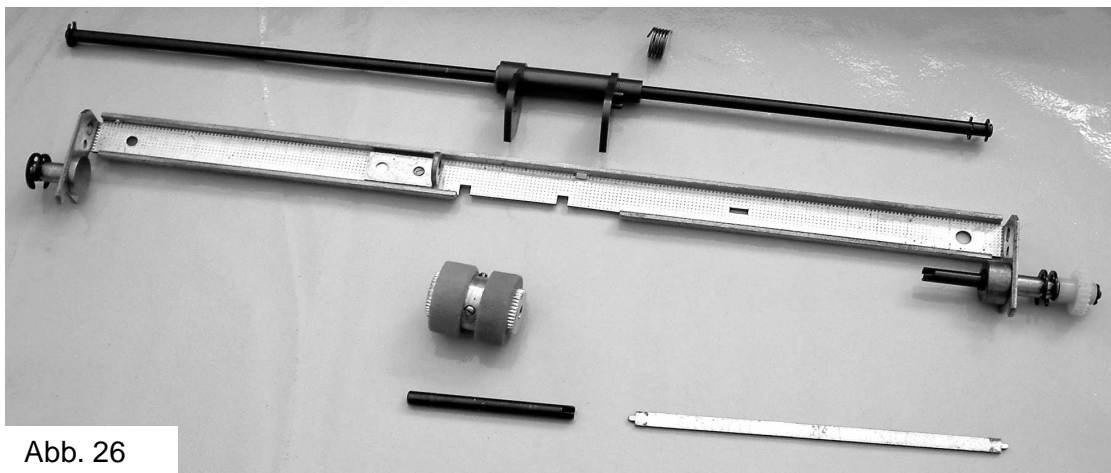


Abb. 26

Seite in Grenzen beweglich und die dahinter liegenden Komponenten gerade erreichbar werden, wie auf den nächsten Abbildungen zu sehen ist. In Abb. 26 sind die Einzelteile des oberen Walzenantriebes zu sehen. Es empfiehlt sich tatsächlich, diese in Einzelteilen aus dem Transportwalzenzusammenbau herauszunehmen, weil nur so eine Justage nach der Montage vermieden werden kann. So kann z.B. die obere Stange nach Lösen der beiden rechten Sicherungsscheiben (für die linke würde man ein Spezialwerkzeug brauchen) nach links herausgezogen werden, Vorsicht, dass beim Abziehen des federnden Walzenträgers nicht die Feder verloren geht! Durch Lösen beider Madenschrauben in der Walze kann die kurze Welle herausgezogen werden. Dabei wird auch die Antriebswelle frei. Dann muß das

Abb. 27



rechte Kunststoffzahnrad abgezogen werden (wieder nach Lösen einer Sicherungsscheibe). Nachdem weitere Sicherungsscheiben auf den Hohlwellen an beiden Seiten des Trägers (Blechkonstruktion) entfernt worden sind, kann der obere Träger aus dem Zusammenbau herausgenommen werden (Abb. 27). Als nächstes wird der in Abb. 27 noch sichtbare untere Gummirollenträger herausgenommen. Das ist etwas einfacher als beim oberen, weil der untere nicht angetrieben wird. Wieder

werden einige Sicherungsscheiben gelöst, dann die Zugfeder auf der linken Seite ausgehängt (gegen Verlust sichern!). Wegen der sperrigen Form muß der untere Zusammenbau als Einheit etwas gedreht werden, ehe er sich durch den engen

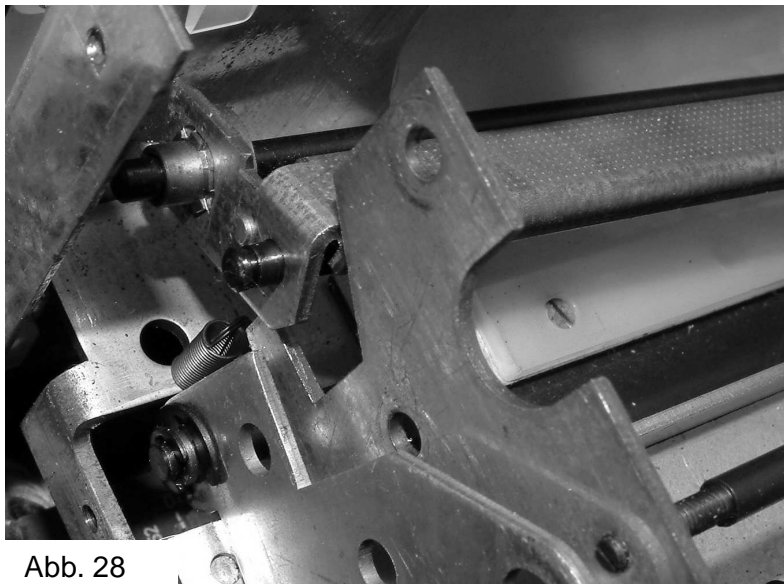
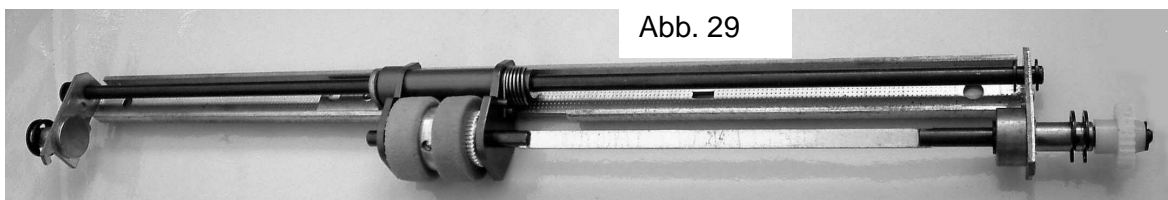


Abb. 28

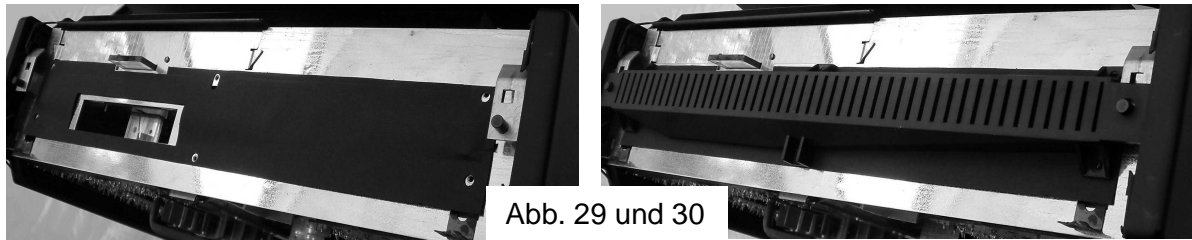
Blechausschnitt herauswinden läßt (Abb. 28). Vor dem Herausnehmen muß auch noch der kleine rote Klipp herausgenommen werden, welcher den Draht zum Wandler fixiert. Da auch dieses Kunststoffteil spröde geworden sein kann, empfiehlt es sich, diesen Handgriff nicht durch Ziehen von der Oberseite sondern durch Drücken von der Unterseite – sobald das Bauteil gedreht worden ist – auszuführen.

Abb. 29



Nach dem Aufziehen der neuen Schaumstoffwalzen und einigen kleineren Reinigungsarbeiten (Staub/Abrieb usw. beseitigen) kann der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge erfolgen. Die untere Gummiwalzenwelle kann wieder als Einheit eingebaut werden (Einhängen der Zugfeder nicht vergessen!), während die obere in Einzelteilen eingebaut werden muß. Abb. 29 zeigt als Arbeitshilfe, wie die Komponenten des oberen Gummirollenantriebs zusammengehören; leider läßt er sich nicht gleich in dieser Form einbauen – die entsteht erst nach dem teilweisen Einbau.

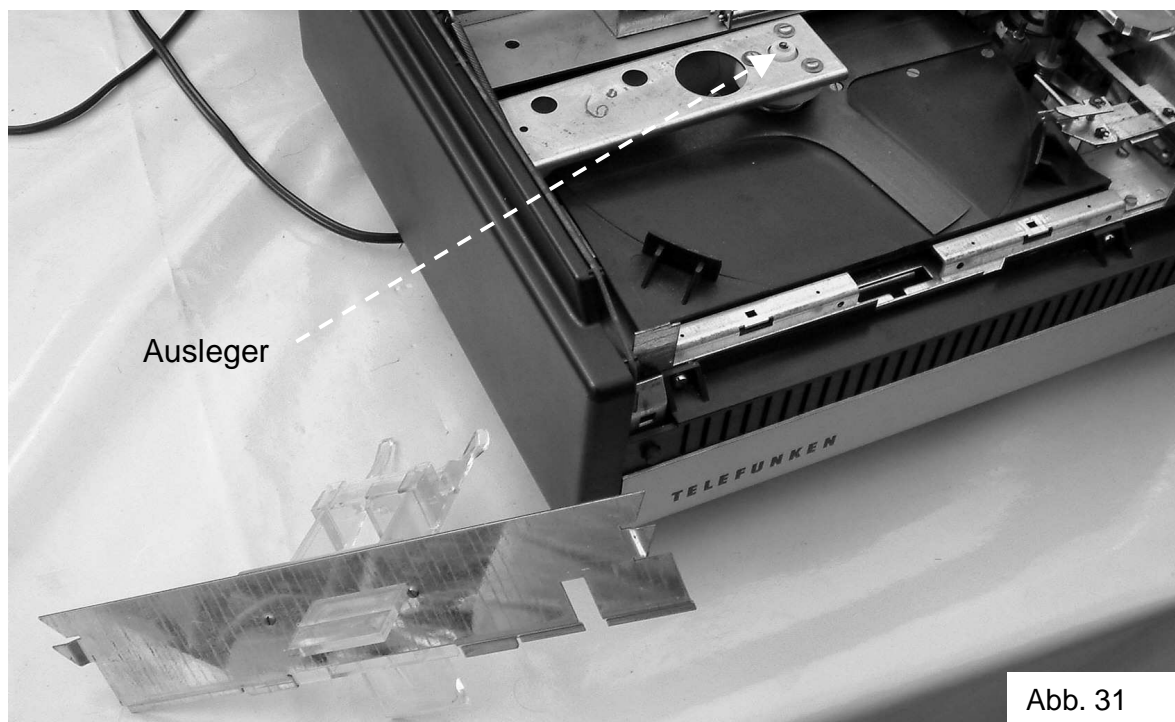
Jetzt kann das Gehäuse wieder geschlossen werden: 4 Schrauben auf der linken Seite bei gleichzeitigem Einbau des Deckels (wenn Probleme auftreten, die Gelenkteile vom Deckel



abschrauben und - nach Einbau derselben in die Gelenke - wieder am Deckel befestigen). Einbau der Seitenteile in umgekehrter Reihenfolge der Demontage, jeweils zwei Schrauben wieder zur Befestigung eindrehen (wie in Abb. 25). Abdeckplatte und Kunststoffteil wieder mit 6 Schrauben auf der Frontplatte befestigen (Abb. 29 und 30), Bodenplatte wieder unter das Gerät schrauben. Zuletzt wird gegebenenfalls die Montage des vom Drehknopf gesteuerten Mechanismus so zuende geführt, wie ab Mitte von Seite 9 beschrieben.

### Das Abspielen ohne Einzugsvorgang

Telefunken hatte - wie gesagt – ursprünglich vorgesehen, die Bildplatte manuell auf den „Plattenteller“ zu legen. Diese Möglichkeit ist auch bei dem Gerät TP 1005 aus 1975 noch mit wenigen Handgriffen realisierbar – unter gewissen Bedingungen. Wenn die Gerätehaube geöffnet wird, läßt sich bekanntlich die Taschenaufnahme nach hinten klappen, wie zu Abb. 4 beschrieben. Dann liegt über der nicht beweglichen „Sattelplatte“ nur noch der Zusammenbau aus Plattenabstreifer und Lichtschranke (Plexiglas), deren nach vorne



liegendes Fenster dunkel wird, wenn die Bildplatte nach dem Einzieh-vorgang die Sollposition für das Abspielen erreicht hat. Dieser Zusammenbau läßt sich relativ einfach nach oben, vorne abheben, wenn man den Blecheinsatz in der Vorderfront entsprechend vorsichtig nach oben hebt. Abb. 31 zeigt das Ergebnis nach dem Ausbau – die ausgebauten Teile liegen links neben dem Gerät. Diese Teile haben bei neueren TED-Spielern noch eine integrierte Elektroneinheit. Ein solcher Zusammenbau kann aber auch ohne negative Folgen neben das Gerät gelegt werden. Bereits jetzt kann man eine Bildplatte manuell in die Abspielposition schieben. Dabei treten aber noch Besonderheiten auf, die unbedingt beachtet werden müssen:

1. Man arbeitet an einem offenen elektrischen Gerät, was nur erfahreinem Laborpersonal gestattet ist, wenn auch Bauteile, die gefährliche Spannungen führen, in diesem Zustand des TP 1005 kaum berührt werden können.
2. Im Gegensatz zu einer Schallplatte muß die Bildplatte von einem Hebel, dem „Ausleger“ (Abb. 31) nach dem Einführen auf der Welle im Zentrum der feststehenden Sattelplatte angedrückt werden. Deshalb muß die Platte beim Einführen vorsichtig so bewegt werden, dass sie dabei nicht an die mechanischen Teile, besonders nicht an den Ausleger, stößt und dadurch verkratzt würde (Abb. 32).
3. Punkt 2 erzwingt, dass der Drehknopf so betätigt wird, dass beim Einschoben der Platte der Ausleger oben steht und der Wandler in Ruheposition geschützt ist. Dann wird der Drehknopf so weit gedreht, dass der Ausleger die Platte festhält (roter Punkt auf Skale) dann Drehknopf auf „play“-Position (Wandler auf Start der TED). Erst jetzt kann die Play-Taste gedrückt werden. Nach dem bisher Gesagten kann eine Bedienung des Drehknopfes aber nur erfolgen, wenn zu Beginn die Drehknopfsperre durch die Taschensperrrklinke aufgehoben wird – also ist auch hier zusätzliche manuelle Bedienung erforderlich.

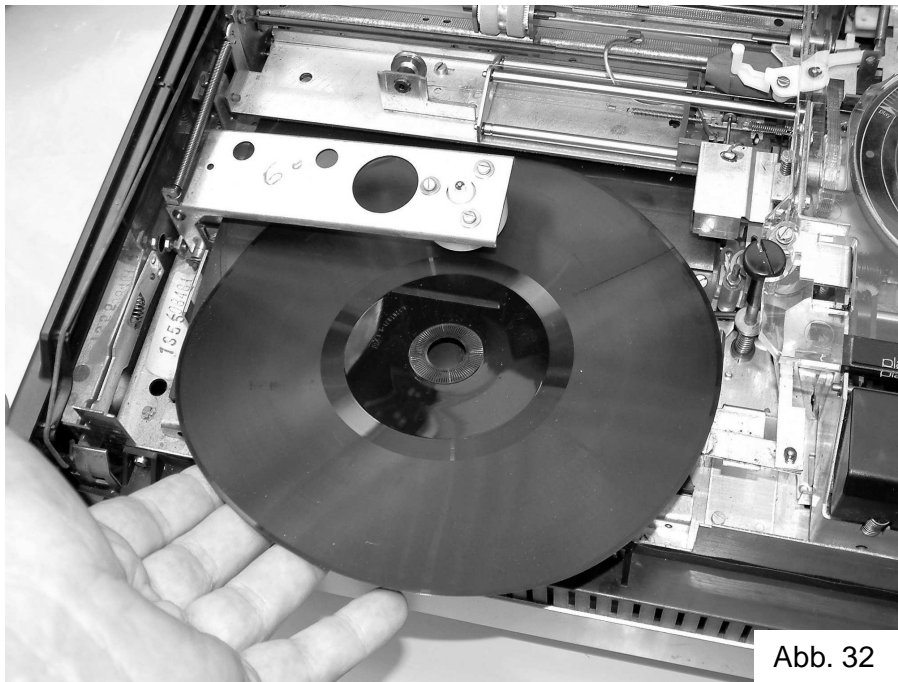


Abb. 32

Nach dem Gesagten ist es erforderlich, dass die Haube zumindest beim Hineinlegen und Starten einer Bildplatte sowie beim Herausnehmen derselben geöffnet wird. Natürlich kann man mit Tricks die Taschensperrrklinke außer Betrieb setzen, muß dann aber wieder sehr sorgfältig beim Bedienen des Bildplattenspielers vorgehen, um Beschädigungen an diesem und an der Bildplatte auszuschließen. Eine gewisse Vereinfachung der Bedienung ergibt sich, wenn die Taschenaufnahme (Abb. 4), die bei direkter Beschickung der „Sattelplatte“ ja nur stört, aus dem Gerät entfernt wird. Dazu geht man folgendermaßen vor: Die Taschenaufnahme wird durch leichtes Verschieben nach rechts (Abb. 4) ausgerastet und etwas angehoben. Dann sind die



Abb. 33, Drahtklammer



Abb. 34, „Nase“  
Schraubendreher

beiden Drahtklammern, die rechts und links die Pappe der Aufnahme festhalten,

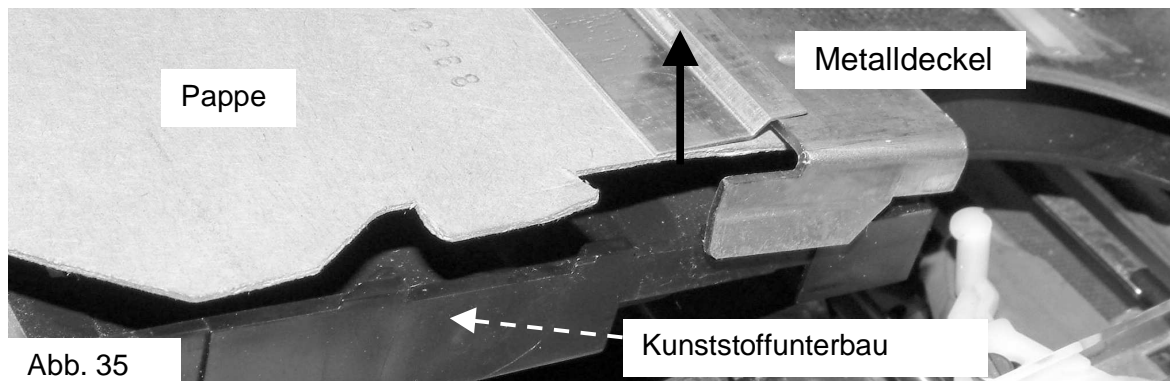


Abb. 35

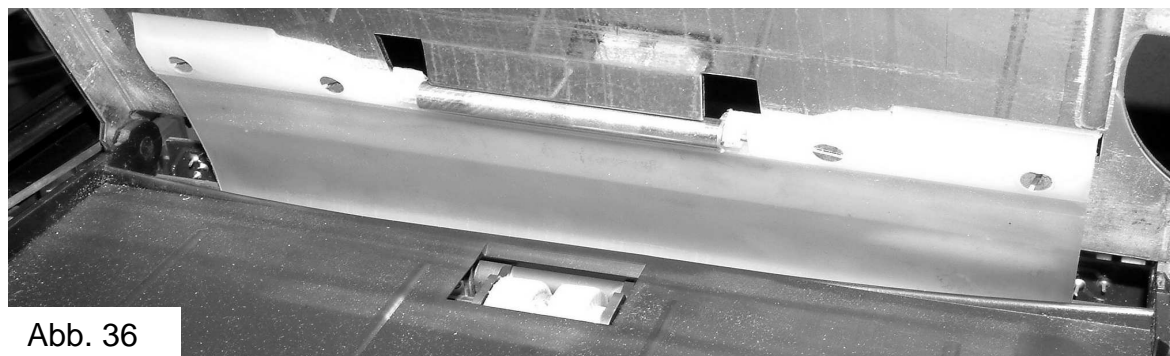


Abb. 36

zugänglich und werden abgenommen (Abb. 33). Wenn dann noch der metallische Teil der Taschenaufnahme mit einem Schraubendreher etwas aufgebogen wird, kann er über eine „Nase“ gehoben werden (Abb. 34). Dann ist auch dieser Teil vom Unterbau gelöst und kann in der Mitte soweit angehoben werden, dass die Pappe (zusammen mit einer Metallstange) und der metallische Teil des Deckels getrennt werden können (Abb. 35, Pfeilrichtung). Die Pappe wird nach hinten aus der Taschenaufnahme herausgezogen. Der metallische Deckel wird nach oben geklappt, dann werden vier Senkkopfschrauben sichtbar (Abb.36), mit denen das Kunststoffumlenkband (Teil 7 in Abb. 24) am metallischen Deckelteil befestigt ist. Nach Lösen dieser Schrauben kann das Metallteil nach oben aus seinen Halblagern gezogen und damit ebenfalls entfernt werden; das Umlenkband stört nicht und kann deshalb in seiner Position verbleiben. Der Metalldeckel begrenzt im Einbauzustand gleichzeitig die seitliche Verschiebbarkeit des Kunststoffunterbaus der Taschenaufnahme. Diese Einschränkung ist jetzt weggefallen; das Kunststoffteil wird in seinem Lager bis zum rechten Anschlag geschoben, damit wird der linke Lagerzapfen freigegeben, so

dass dieses letzte und größte Teil der Taschenaufnahme auch aus dem Gerät genommen werden kann. Bei neueren Geräten ist die Taschenaufnahme stärker aus Kunststoff-Formteilen aufgebaut, was aber das Vorgehen nur wenig beeinflusst.

Während das manuelle Hineinlegen (Abb. 32) der Bildplatte relativ einfach ist, weil der Drehknopf dabei auf „Start“ steht und der Ausleger nicht im Eingriff ist, wird die Drehknopf-Einstellung beim Herausnehmen der Platte kritischer: Das geht nur in einer einzigen Drehknopf-Stellung nahe dem roten Punkt auf der Skale: Der Ausleger muß die Platte schon freigegeben haben, die Rollen dürfen aber noch nicht die Platte erfaßt oder gar weiter transportiert haben – dann wäre sie nicht mehr frei zum Herausnehmen. Hier ist eine gewisse Erfahrung hilfreich. Diese kann geübt werden; dabei kann der Drehknopf durchaus langsam hin- und herbewegt werden, bis die richtige Einstellung gefunden wurde. Falls erforderlich, kann der Ausleger auch mit der linken Hand vorsichtig angehoben werden, sofern er „frei“ ist.

### Überprüfen der Lager

Erfahrungsgemäß sind die Motorlager auch heute noch frei gängig. Anders sieht es häufig mit den Lagern der Motorbremse aus: Beim Anlaufen braucht der Motor einige Sekunden, bis er die TED-Platte über der (stillstehenden) Sattelplatte auf die Nenndrehzahl von 1500 Umdrehungen pro Minute beschleunigt hat. Ein ähnlich langer Zeitbedarf beim Auslaufen ist inakzeptabel, deshalb bremst eine Bandbremse (frühe Geräte hatten Backenbremsen) den Motor und somit auch die Bildplatte in Sekundenbruchteilen auf Stillstand.

Die genannten Komponenten werden frei zugänglich, wenn man das Gerät auf einer weichen Unterlage umdreht und die 4 Schrauben (mit Spezialunterlegscheiben) der Bodenplatte löst. Dann wird die Bodenplatte abgenommen. Jetzt hat man freien Zugang zu den gedruckten Schaltungen der Geräteelektronik. Für die Überprüfung ist die Motorseite wichtig (Abb. 37).

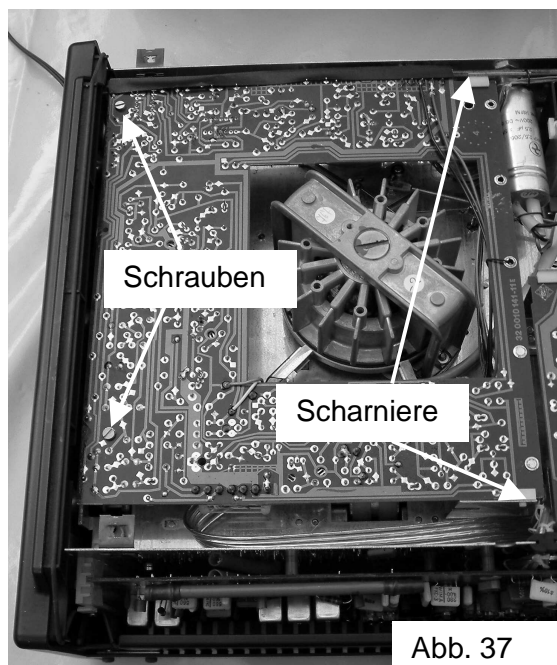


Abb. 37

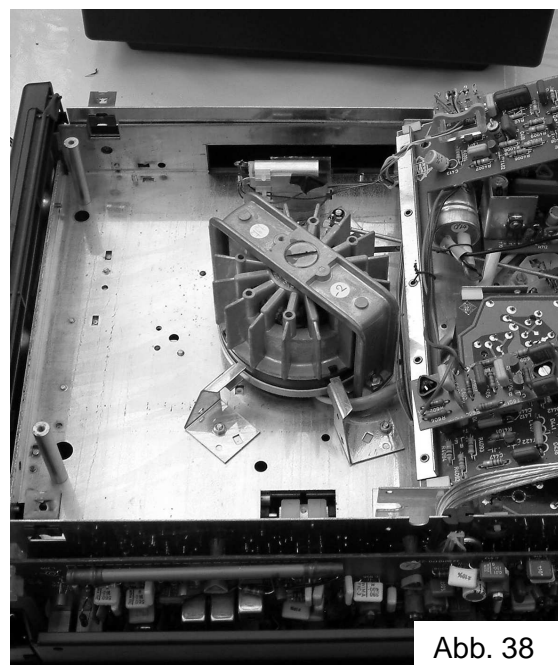


Abb. 38

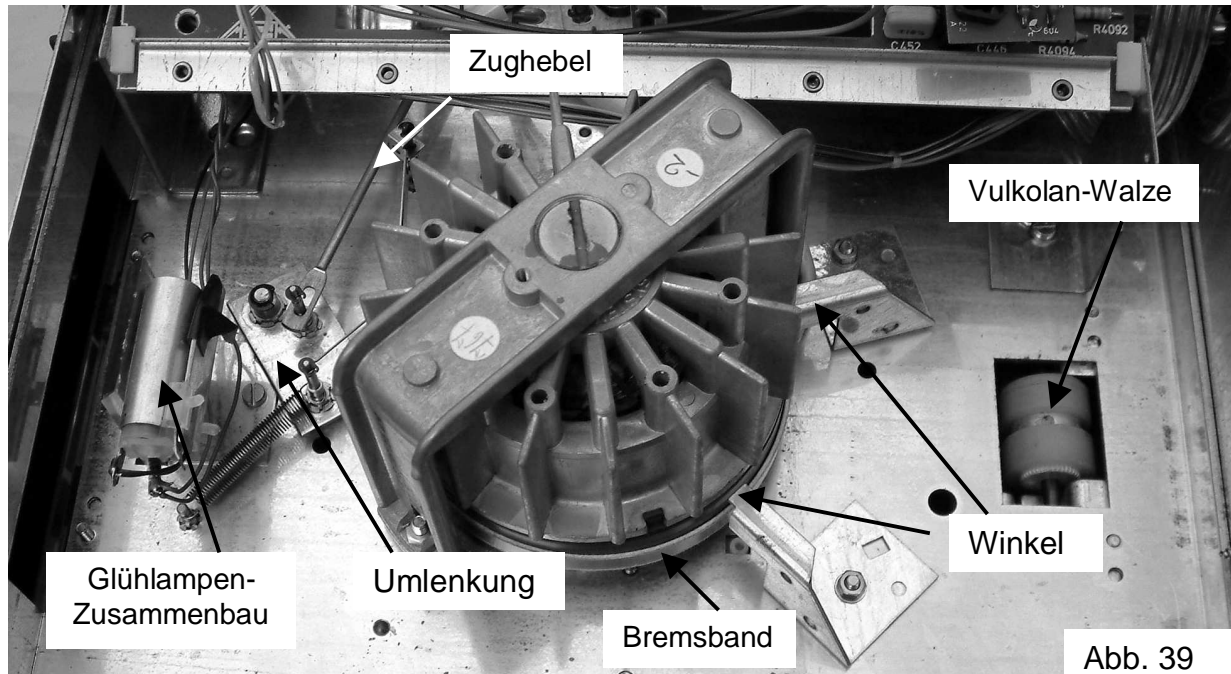
Nach dem Herausdrehen zweier Schrauben kann die Platine um zwei Scharniere nach oben geklappt werden (Abb. 38) - für die andere Platine wären drei Schrauben zu lösen.

Das Bremsband ist um den Motor herum geführt und über eine Umlenkung mit einem Zughebel verbunden, der indirekt von der Steuermechanik betätigt wird, die letztlich mit dem



Drehknopf gesteuert wird. Zwei Winkel verhindern in der Normalstellung des TED-Spielers, dass das Bremsband nach unten abrutschen kann.

Der erste Test betrifft die Umlenkung; ihr Lager darf nicht klemmen. Zum Prüfen wird sie mit zwei Fingern bewegt. Falls sie klemmt, ist sie mit einem kleinen Tropfen dünnflüssigen Öles



und mehrmaligen Hin- und herbewegen gängig zu machen. Bei diesem Bewegen wird auch die Bremse betätigt. In einer Stellung, in der die Bremse lose ist, kann durch einfaches Drehen am Motor die leichte Gängigkeit des Motors überprüft werden, die nach Erfahrung fast immer gegeben ist. Bitte beachten, dass das Bremsband am Ende der Tests wieder in Sollposition liegt und nicht gegenüber seiner Lauffläche verkantet !

Abb. 39 zeigt noch zwei weitere Komponenten:

- Einmal die Vulkolan-Walze (rechts). Diese altert erfahrungsgemäß praktisch nicht störend – außerdem greift sie nicht auf der Rillenseite der Bildplatte an, so dass selbst Schrammen nicht stören würden.
- Auf der linken Seite ist ein Glühlampenzusammenbau zu sehen, der zur Beleuchtung der Lichtschranke dient: Das Licht wird in einem Plexiglas-Lichtleiter so geleitet, dass ein viereckiges Fenster unterhalb des Bildplatteneinschubs dunkel wird, sobald die Bildplatte nach dem Einzugsvorgang in Spielposition liegt – wenn also die „Play“-Taste betätigt werden kann. Wenn diese Glühbirne ersetzt werden soll, wird die Birnenfassung in Richtung der Lötflächen aus der Halterung gezogen, die Birne (18V/ 0,1A) ersetzt und die Fassung wieder in die Halterung geschoben.

Nach dem Zusammenbau (Platinenbefestigung, Bodenplatte) kann der Bildplattenspieler in gewohnter Weise in Betrieb genommen werden.

### Überprüfen der Schleifvorrichtung

Nach jeder abgespielten TED-Platte muss automatisch die Diamantspitze des Abtasters nachgeschliffen werden. Das geschieht, indem nach Erreichen der Anfangs- bzw. Endposition des Abtasters die in Abb. 40 sichtbare Schleifscheibe mit Hilfe eines kleinen Elektromagneten um wenige Millimeter gehoben wird und ein Motor die Schleifscheibe in Rotation versetzt, so dass sie die Diamantspitze geringfügig abschleift. Dieser Vorgang führt zu dem bekannten „Kreischen“ nach jedem Abspielen.

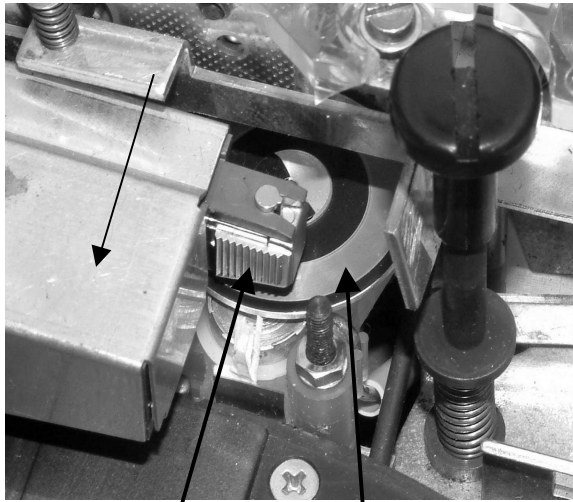


Abb. 40, Abtaster über Schleifscheibe

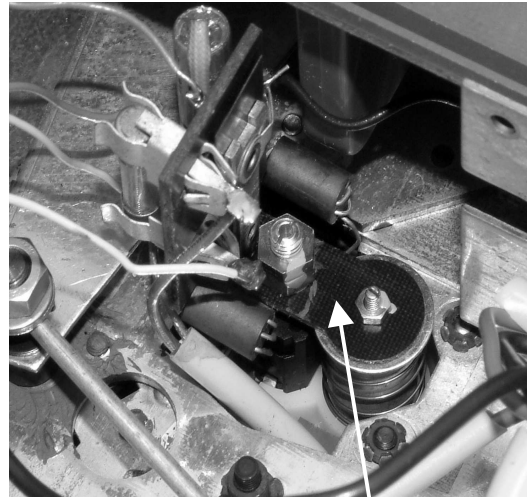


Abb. 41, Unterseite der Schleifeinheit

Es hat sich gezeigt, dass diese Mechanik bei alten Geräten gestört sein kann, was sich dadurch bemerkbar macht, dass der Elektromagnet, der den Motor um wenige Millimeter anhebt, diesen nicht bewegen kann, weil die Führungen nicht „leicht gängig“ sind, also durch Schmutz, Abrieb oder was auch immer in ihrer Bewegung gehemmt sind. Akustisch auffällig: Das „Kreischen“ nach dem Abspielen entfällt. Sollte das der Fall sein, hilft nur eine manuelle Abhilfe: der Hubmagnet wird mit einem Holzstäbchen oder ähnlichem von der Geräte-Unterseite (Abb. 41) mehrmals gedrückt, bis er wieder leichtgängig ist. Das kann dann durchaus eine etwas langwierigere Arbeit sein; aber eine Demontage, Reinigung und Neujustage ist ohne geeignete Vorrichtungen nicht möglich.

### Ausbau des Antennenmodulators

Während man heute Video- ebenso wie Tonsignale von Wiedergabegeräten (Player) über Scart- oder Cinch- (RCA-) Stecker direkt auf den Fernseher, Beamer o. ä. gibt, war dafür in den 1970er Jahren der Umweg über einen Antennenmodulator erforderlich, weil die damaligen Fernseher nur über ein Fernsehsignal angesteuert werden konnten. Deshalb wurde das auch im TED-Spieler vorliegende Ton- ebenso wie das Bildsignal über eine spezielle Einheit, den HF-Modulator zu einem Antennensignal umgewandelt, welches dann im Fernseher wiederum in seine Nutzsignale zerlegt wurde. Es ist nahe liegend, dass diese zweimalige Signalumsetzung die Qualität des Signals stark mindert; insbesondere zeigen die rechten und linken Bildbegrenzungen ein Flimmern, welches das menschliche Auge sehr stört.

Da heutige Fernseher und Beamer direkt mit dem Nutzsignal des Players angesteuert werden können und der HF-Modulator nur ein Zukaufteil war, das einfach eingebaut werden konnte, kann ein Bastler mit ein wenig Erfahrung ihn genau so einfach wieder ausbauen und die eigentlichen Nutzsignale über Cinch-Stecker (einfacher als Scart-Stecker) übertragen. Die Modulationseinheit befindet sich hinter dem Netzschalter und ist mit zwei Schrauben befestigt - bei älteren Geräten sogar nur mit einer Schraube (Abb. 42 und 43). Nach Lösen dieser Schrauben müssen nur noch die Stecker für das Ton- und das Bildsignal entfernt (von der Platine weg bewegen), dann kann die Einheit nach unten herausgezogen werden. Da dabei auch die bisherigen Antennenstecker herausgezogen werden (Abb. 44), ist auch der Antennenumschalter, der vom Netzschalter parallel mitbedient wurde, überflüssig geworden und sein Betätigungshebel befindet sich jetzt außerhalb des TED-Spielers. (Anmerkung: Dieser Schalter verband Antennen-Eingang und -Ausgang miteinander, sobald der Netzschalter ausgeschaltet wurde.)

Abb. 42, obere Befestigungsschraube

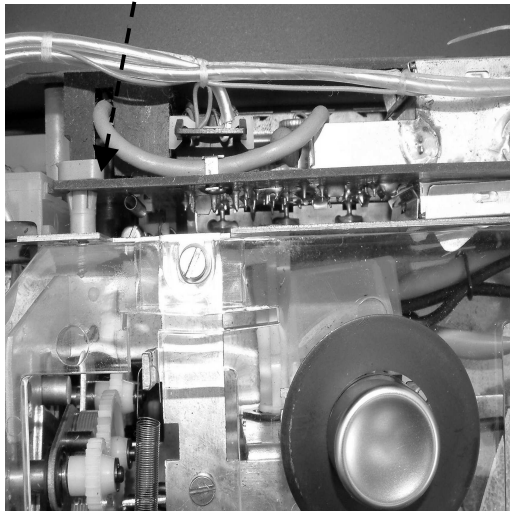
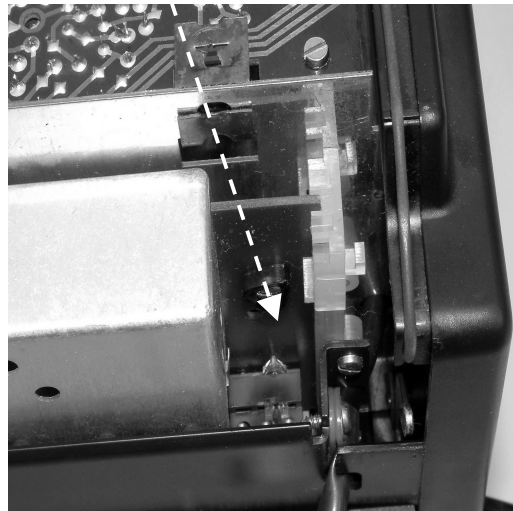


Abb. 43, untere Befestigungsschraube



Dem Bastler wird empfohlen, eine Platine von der gleichen Größe wie die Platine des Antennenmodulators (Abb. 44) zu schneiden, auf dieser zwei Cinch-Buchsen zu montieren, die eine für das Video- die andere für das Ton-Signal (der TED-Spieler arbeitet nur im Mono-Modus). Deren Montage-Ort ist sinnvollerweise der bisherige Ort der Antennenstecker, weil das Gerät dort die notwendigen Gehäusedurchbrüche schon aufweist. Die Signale können direkt aus den beiden Steckern (Abb. 44), auf denen jeweils die Versorgungsspannung (Masse und +12V) liegt sowie das Ton- bzw. Video-Signal (abgeschirmte Leitungen) abgenommen werden. Die Versorgungsspannung wird nicht benötigt und sollte nur gegen Kurzschlüsse gesichert werden. Mindestens eine Blechschraube sollte die neue Platine wieder gegen Verlagerung sichern – am selben Ort wie beim Modulator.

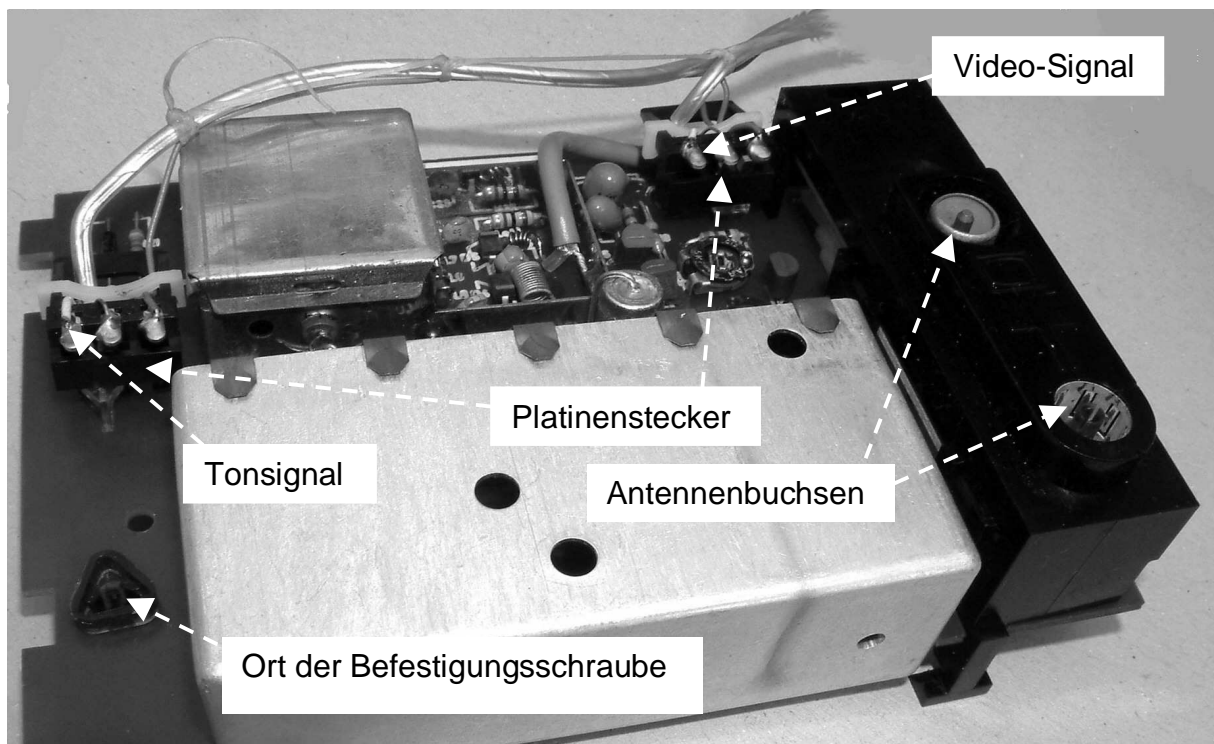


Abb. 44, herausgeschobener Antennenmodulator

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

Appendix

Volume 2

2.5 English original version of the Dissertation's methodology

## Abstract

This methodology describes the research and preservation efforts for preserving the audiovisual program repertoire heritage of the very first industrial videodisk system that went into commercial marketspace.

“TED Bildplatte” (the German TED videodisk system) premiered in West-Berlin on June 24th, 1970 and entered the commercial consumer market finally in spring of 1975. After its failure in the consumer market within about 12 months, the TED videodisk system was repurposed to special markets. Final TED videodisk titles were mastered as late as 1980.

The research project was conducted as an example of audiovisual asset preservation of early electronic and cinematic content originating from now obsolete analogue video systems.

The preservation results of this research project were delivered as digital data to the Czech National Film Archive by the means of both digitalization and database setup for assembling cinematic content and meta data for accessibility purposes.

As a result of this research project 474 discrete TED videodisk titles could have been identified and filmographed in the preservation database as program repertoire.

Of those 474 TED videodisk titles filmographed as program repertoire the audiovisual content of 422 videodisk titles could have been preserved and digitized. 41 videodisk titles are still considered missing as physical products. 11 videodisk titles were mastered in Japanese NTSC video standard and are available physically however with no player hardware for NTSC anymore available.

Of those 422 preserved and digitized videodisk titles 308 videodisk title sets as publishing products could have been identified after consolidation. Total running time of all audiovisual content preserved from TED videodisk titles during the course of this preservation project counts to more than 2,340 minutes ( $\geq$  39 hours).

As this interdisciplinary PhD research and preservation project was determined to a large extent by technical and engineering knowledge, some new sources of technical knowledge had to be created on demand of the researcher by third-party authors and specialists. Otherwise the preservation effort of this research project would not have been successful. Those new sources by third-party authors are presented and are given to record as a source creating effort in the Appendix. They should also technically guide other researchers for continued preservation efforts.

## **Table of Content**

### **1. Introduction**

### **2. A cultural history of media technology: relation to previous research projects.**

### **3. Preserving an obsolete audio-visual medium: Description of the research project.**

#### 3.1. Type of Project

#### 3.2. Digital preservation of the TED videodisk repertoire as a practical methodology

- 3.2.1. Acquiring basic knowledge of the underlying technology
- 3.2.2. Acquiring first-hand information from still-living former developers, researchers, technicians and employees of companies involved by field research
- 3.2.3. Acquiring TED videodisk player and spare parts hardware while gaining knowledge on how to maintain the hardware
- 3.2.4. Researching, identifying and gaining access to collections of TED videodisk content for preservational use
- 3.2.5. Consolidation of redundant videodisk title elements from different sources for achieving maximum preservation quality
- 3.2.6. Understanding the limitations and short-comings in audio-visual quality delivered: no master quality retrievalment
- 3.2.7. Understanding the limitations and short-comings of the digital paradigm
- 3.2.8. Set-up of a specific workflow for the digitalization process: digitalization system & workspace set-up based on the selection of the archival medium
- 3.2.9. Selection of the database application software for creating a multi-media database
- 3.2.10. Selection of the computational environment in terms of hardware, operating system and utility software
- 3.2.11. Creation and set-up of the database structure and designing their functionality
- 3.2.12. Editorial work: editing data records of the multi-media database
- 3.2.13. Enabling options for continued research and for data export from the preservation database to larger frame-works of archival storage
- 3.2.14. Delivering the outcomings and results of this research project on digital media.
- 3.2.15. Legal implications for preserving audio-visual cultural heritage

### **4. The coming, development and course of the research project: Acknowledgement of the network of supporters for expertise and for provision of artefact assets**

- 4.1. More than a preface: the deeper level of methodology
- 4.2. Four key supporters
- 4.3. The coming and development of the research project
- 4.4. The course of the research project: preservation work

**5. Researching and identifying remaining TED videodisk content sources and securing access to collections for the preservation purposes and goals of this research project**

**6. Maintenance work and technical modifications of TED videodisk player hardware as preconditional procedures for installing the digitalization workspace**

**7. Results of preservation efforts**

**8. Technical specifications of data files**

- 8.1. Technical specifications of audiovisual data files on archival medium (.vobs, DVD-R)
- 8.2. Technical specifications of the audiovisual Digital Master File format (MPEG2 files)
- 8.3. Technical specifications of the audiovisual proxy file format (MPEG4, H.264 files)
- 8.4. Transcoding and file processing methods

**9. A brief instruction for using the preservation database for research**

- 9.1. Description of basic database settings for functionality
- 9.2. Database modes, status information and basic navigation through data tables
- 9.3. Sorting data record tables
- 9.4. Finding information
- 9.5. Interface modules and structure of database's screen user-interface
- 9.6. Definition of filmographic data fields
- 9.7. Searching with key strings in single data fields for selecting groups of data tables
- 9.8. Examples for reasonable search and selection operations
  - 9.8.1 Recommended search operations in data field "Type of Content"
  - 9.8.2 Recommended search operations in data field "Label"
  - 9.8.3 Recommended search operations in data field "Genre of Content"

**10. Delivering the data:  
Specifications of the delivered data convolute and of the data medium**

**11. Perspective and outlook: towards a comprehensive history of videodisk systems**

**Additional picture tables:**

- figure 1 file allocation of delivered data on data medium
- figure 2 status information widgets of database
- figure 3 one of two layout options: "Drucklayout" (= print layout) of database
- figure 4 sorting preference and presettings window of database
- figure 5 screen layout of database – structure and map of interface modules

## Appendix Volume 1

### 15 transcribed oral history interviews [in German language]

- with former research and development engineers, staff members and managers of AEG-Telefunken/Teldec/Decca's TED videodisk departments
- with former workers and pivotal management staff of related, co-operating or competitive corporations in this field of technology
- with a family member of a late key developer and system co-creator

1. Gerhard Kuper
2. Rolf Kossak
3. Christian Stegmaier
4. Karl-Heinz Lehmann
5. Franz-Eberhard Krause
6. Karin-Isabelle Redlich
7. Heinz Borchard
8. Gerhard Schulze
9. Uwe Siemsen
10. Lothar Krischer
11. Hans-Peter Fausel
12. Eckard Haas
13. Hermann R. Franz
14. Günter Lützkendorf
15. Günter Kieß

## Appendix Volume 2

- **Timeline: Chronology of videodisk developments and related technologies (1857 - 2010)**  
[in English language]
- **Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte (written 2005)**  
(Memories on the TED videodisk system from a participant)  
by third-party author: Prof. Dr. Gerhard Dickopp, co-inventor of the TED videodisk system  
[in German language]
- **Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System (written 2009)**  
(Description of the re-engineering efforts for developing a TED compatible videodisk player  
in Socialist East-Germany)  
by third-party author: Dr.-Ing. Georg Freiburger, former developer at ZRF Dresden  
[in German language]
- **Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken (written 2009)**  
(Recommended guidelines for maintenance and today's re-use of TED videodisk players  
of model TP 1005 from Telefunken)  
by third-party author: Dr.-Ing. Gerhard Kuper, former AEG-Telefunken researcher & developer  
[in German language]
- **English original version of the Dissertation's methodology**
- **Bibliography and References**



## 1. Introduction

“TED-Bildplatte” (‘TED’ for ‘Television Disk’) was an early analogue and mechanical videodisk system from the 1970s with lathe cutting into master plates (“lacquers”), mechanical mass-replication technology known from audio records – utilizing thermoplast matter under heat and pressure – and analogue signal retrieval from a very thin, flexible and delicate disk foil by a videodisk player rotating the videodisk at high speed (at 1,500/1,800 repetitions per minute). Signal retrieval was achieved by a tiny diamond skid stylus system: mechanical impulses from the videodisk surface were then transformed to electric impulses via a piezoelectric transducer, a crystal to produce a voltage in relation to the mechanical stress originating from the diamond skid to which it was glued. The minimal voltage from the piezoelectric transducer was fed as an FM-encoded signal to the electronic circuitry of the videodisk player for amplification and re-creating the videosignal.

The TED video disk system was developed by AEG-Telefunken, Teldec (then a joint venture between AEG-Telefunken and Decca) and Decca London starting in the late 1960s. After Baird’s initial and experimental attempts for the “Phonoscope” in 1927, TED-Bildplatte was on a worldwide scale the very first industrial videodisk system that went into commercial marketplace for distributing audiovisual and cinematic content into the consumer markets for home use. This fact alone justifies the relevance of the research efforts undertaken by this research project for content asset preservation of this particular technology, as it marks the very beginning of the era for audio-visual home distribution of cinematic content by means of electronic media (opposite to broadcasting and additional to distribution on expensive film formats such as e.g. 16mm and 8mm).

This “audiovisual era” of the 1960s and 1970s precedes the dawn of the “digital era” of the 1980s and the 1990s but shares the same emphasis of bringing technical evolution and their products to consumer mass markets. 35 - 40 years after this dawn of electronic home distribution of cinematic content happened in analogue technology, we had seen the significance of videodisk home distribution in terms of economic potential, cultural impact and technological maturity in follow-up digital videodisk formats such as DVD and Blu-ray. After the turn to the decade of the 2010s medium-less online distribution seemingly took over and thus technical leadership for distribution of cinematic content while the future of disk-based content distribution becomes more and more uncertain. However a basic understanding for the needs of having technology available for long-term storage and cultural survival of cinematic content still needs to evolve. Historical perspective might be of assistance for such a discourse regarding long-term survival of cinematic content. This became another reason to look into and research for one of the basic technologies of previous information storage methods in this field: a mechanical system opposed to optical, electrical or magnetic methods of information storage.

Although the TED-Bildplatte videodisk system was considered as a big market failure at the time in the mid 1970s and could now be considered as one of the last major efforts undertaken by the German AEG-Telefunken industrial trust in terms of technical innovation for home electronics before entering bankruptcy in the 1980s, some TED videodisk titles were still mastered and manufactured as late as 1980. After the initial TED distribution target for home use failed as a market option, TED videodisk players were redirected to different special target markets as new content was created for those other target markets, target groups and special purpose usages such as travel agencies (for point-of-sale marketing), medical practitioners (for medial vocational training) and cinema box office display (for trailer advertising). The use of TED technology came to an end when VHS and Betamax video tape cassette recorders/players utilizing magnetic tape as a recording medium entered the marketplace worldwide by the end of the 1970s and took it by storm.

This methodology describes the efforts to realize a digital content database undertaken by this research project as an example of content asset preservation and accessibility of early, electronic, cinematic content intended for home use and special purpose applications.

## **2. A cultural history of media technology: relation to previous research projects.**

This research project is part of a broad interdisciplinary research effort since the early 1990s to explore, define, write and publish a cultural history of the analogue media technologies of the 20th century. It is based on the assumption that the invention of technical apparatus in the media industry and the content (which is created by applying that invented technical apparatus) are very closely related to each other and interwoven. Tools, production methods and artistic works are basically interdependent from each other: industrial archaeology, media technology studies, biographical studies, cultural/sociological/economical studies, film and dramatic arts work analysis are the main departments of research used in this interdisciplinary project. The interdependency of tools, production methods and works is understood as one of the major and most dynamic processes in the cultural history of the 20th century based on media technology.

Results of those research efforts have been published since 1994 in a German book series of — so far — ten volumes entitled "Weltwunder der Kinematographie – Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Filmtechnik" ('contributions towards a cultural history of film technology').

Topics that have been already addressed include (among others):

- the history of the wide screen film technology apparatus (70mm, VistaVision, Cinerama) and its impact to film narration which lead to the thesis that the "epic breath" of the film format and screen proportion resulted in the "epic quality" of cinematic narration (and vice versa) in the 1950s and 1960s.

- the history of the motion picture color cinematography processes (Agfacolor, Eastman Kodak, Technicolor), its impact to the "reality perception" of a particular period and the inversion of this fact – about how a specific "reality perception" at a particular time created those different motion pictures color cinematography processes.
- the history of cinematic (picture-synchronized) sound apparatus and its techniques (analogue/digital, professional/amateur, optical/magnetic) and the impact of the new digital recording apparatus both to sound design and cinematic narration.
- the history of cinema film post-production and of the film laboratory.
- the history of the film editing machines and classical film editing techniques.
- the history of magnetic tape technology for audio, video and data storage.
- the history of the Video Cassette Recorder (VCR)

### **3. Preserving an obsolete audio-visual medium: Description of the research project.**

#### **3.1. Type of Project**

When Telefunken, Teldec and Decca premiered their "Television Disk" (TED) system on June 24th, 1970 for the first time as a "world premiere" in Berlin and two years later having also a working prototype ready for color reproduction in PAL system, it was the first feasible disk-based distribution system for home delivery of electronic, cinematic, audiovisual content at an industrial scale.

By pushing common audio record technology to its outmost limits, this disk-based system combined a extremely thin, highly flexible and very delicate PVC-foil platter together with a mechanical diamond stylus system (diamond skid for signal retrieval) for motion picture and sound reproduction, providing a maximum playtime of 10 minutes per disk.

Although considered as a major step towards cheap and fast mass duplication for mass distribution, e.g. as a supplement to newspapers and magazines (as it was later realized for CD-ROM and DVD), the TED system failed to gain mass appeal in the consumer market. In West Germany the initial market launch in 1973 was put on hold after only about five weeks due to

technical issues. The second market launch (also a technical relaunch utilizing a modified soft cover cartridge design for expanded TED disk protection together with a modified and adapted slot-loading mechanism in new player hardware) started in the spring of 1975 in West Germany.

The TED videodisk system had no longevity in the German market, especially after market introductions of PAL versions for SONY's "Betamax" and JVC's "VHS" home video systems utilizing magnetic tape cassettes and their broad success in the consumer market. The competition between several video disk systems (which had been by then announced or introduced) was additionally overshadowed by the appeal of new (magnetic tape based) video cassette systems which featured not only inter-compatibility of recordings originating from different machines of the same standard (missing in earlier video tape standards, except u-matic) but also featured options to record television programs with time shifting. Recording options were missing as a feature in early analogue videodisk systems that went into market. Contemporary comments noted however that audio record systems (like the "LP" vinyl disk) did not have recording options either – despite being a world standard for distribution of pre-recorded music. Thus: Why shouldn't "playback-only video disk systems" be also a viable and commercial valid option for distributing pre-recorded cinematic content to consumers? During the course of the 1980s and 1990s analogue LaserDisc and digital DVD proved the rightness of this estimation.

For achieving economic success of disk-based video systems distributing pre-recorded cinematic content it has been crucial even in later niche markets (e.g. in the market for cinephiles) to have extremely attractive cinematic content titles available as part of the program repertoire.

Over the course of history it evolved also that disk-based video distribution systems had commercial success once they also could offer a comparatively higher quality standard for audio and visual reproduction compared to at the time current tape-based video systems — and if they also could provide a higher level of usability sophistication and hence user satisfaction (e.g. random access features, audio channel variety, sustained reproduction quality after usage, even after wear and tear on the physical product).

Therefore it seems necessary not only to assume or estimate what the program repertoire might have been for such an evaluation in terms of consumer attractiveness. Printed consumer catalogues of "repertoire titles" with its mere title listings or cover pictures may provide some guiding, but there is no other way than to judge from the actual content itself that was created in the realm of this videodisk system. Just to identify one issue as an example: Announcing a cut-down version of a feature movie with 20, 30 or 60 min of running time does not say anything how "attractive" and successful the cut-down version was achieved. Enabling current and future access to this specific, historical cinematic content – now by digital means – was the key goal of this research project.

For such re-evaluation going back to the original content titles by providing an option to have a continued and fresh insight on what exactly went to disk as cinematic content as part of TED's complete program repertoire seemed absolutely in need and necessary. As qualified judgement on the "content value" itself was not part of this research – and is left open for further media research studies – providing accessibility to this legacy video system's content was the key goal by means of digitally preserving the content that was once created, mastered and published for the TED videodisk system.

Hence, for the purpose of this research project it was necessary to regain access to as much historic TED videodisk titles as possible and replay them on still available and maintained hardware. Once access to the TED program repertoire was possible, preservation in the digital domain by means of digitisation was the most urgent option of choice because of the concurrent "drain" of now obsolete analogue video systems: Due to increasingly missing spare parts, ailing and failing electronic circuits in analogue apparatuses and decaying analogue media in terms of chemical decay plus wear and tear at the information layer surface of those delicate analogue media artefacts — digitalization of this specific cinematic content was an urgent task to be undertaken for preserving the audiovisual heritage from those early days of the home video era, thus enabling new options of continued accessibility for future program evaluation.

Much more than taste, fashion and 'zeitgeist' this cinematic content transports not only the cultural history of the period when this technology emerged — its state of society and culture in history —, but also how a certain apparatus and its underlying technology have influenced the creation and distribution of this specific cinematic content intended for home consumption or special interest purposes (e.g. training and vocational instructions for medical professionals). Hence TED videodisk content also transports and conserves the cultural history of this particular time in audiovisual media technology development.

Before any judgment may be made on how strong cultural and inter-media influences in history may have occurred, it is absolutely necessary effort to preserve the cinematic content from fading and obscure vintage analogue media and try to reestablish a continued access ability for further research purposes.

As the TED system in both hardware and software was redirected and repurposed for a couple of years until about 1980 to different other target and special interest markets after its 1975 failure in the general consumer market, new content genres and non-catalogue titles were created for those new target markets. As there are no listings and no "complete over-all catalogues" available as a kind of comprehensive documentation of what indeed went onto a TED disk contentwise — establishing a new digital program database of TED videodisk titles containing as much program content as possible in digital domain (together with its meta data information

and filmography) seemed a high priority need and serves as a precondition for future comprehensive evaluations of the TED system's surviving program stock. Due to the lack and missing of an "official overall title list" for TED content, the compiled collection of program stock (as digital audiovisual data files and compiled as database content) undertaken by this research project can by no means be considered already complete and finished. Hence the database and file structure remains open for further additions once yet undiscovered videodisk titles might become available in the future, e.g. from private collectors or other archives.

### **3.2. Digital preservation of the TED videodisk repertoire as a practical methodology**

For a methodical understanding the major and overall objective for achieving new accessibility to vintage TED videodisk content had to be divided into intermediate steps of research. Goals of preservation activity had hence to be divided step-by-step into the logical order of consecutive research and preservation conduct. Those intermediate steps of research had each to be addressed while upcoming obstacles and particular problems had also to be solved and answered within the conduct of this research project.

#### **3.2.1. Acquiring basic knowledge of the underlying technology**

While this preservational research project was intended and delivered as a Ph.D. (philological doctoral) project, as a practical undertaking it was nevertheless based on and driven to a very high degree by the technological base of engineering knowledge regarding the underlying technology. Therefore basic technological knowledge of the underlying engineering efforts had to be acquired.

Monographic books on videodisk history and contemporary articles in trade and broadcast engineering magazines of the time served as a valuable first insight for this understanding. A bibliography of this literature research was compiled and is published as part of Appendix Volume 2. Related topics on media history also found their influence in the bibliography.

In order to understand the context of the evolvment of the audio-visual era of the 1960s and 1970s it was also helpful to compile a chronology as a time table containing brief information regarding other videodisk developments and related media technologies in a more general, broad and contextual understanding as a companion and as a supplement to the specific knowledge of the TED system technology. This chronology is also published as part of Appendix Volume 2 (in English language).

### **3.2.2. Acquiring first-hand information from still-living former developers, researchers, technicians and employees of companies involved by field research — for an expanded understanding of technological and corporate contexts.**

While bibliographic research on already published sources may provide a first insight into the underlying and evolving technology base, however it does not provide the “fine-print”, any hidden or unpublished information and internal key knowledge from those individuals who researched, compiled and innovated the videodisk system and apparatuses at the time. Therefore, first-hand information needed to be acquired by contacting still-living former developers, researchers, technicians and employees of corporations that were involved for bringing the system to markets about 30 - 40 years ago. This approach at first enabled possibilities for understanding contexts for both technology and corporate marketing decisions at the time.

The acquisition of those first-hand information was undertaken as field interviews in dialogue form and included research interviews to key development and research engineers, technicians, staff members and managers of AEG-Telefunken-Teldec’s former TED disc department but also to a family member of a late key inventor and other pivotal management staff also from related corporations working as supplier or competitor in this field of technology then.

In total 15 interviews had been successfully conducted. Those interview-dialogues had been audio-recorded and then been transcribed. The transcription text was delivered to the interview partner for authorization purposes. Those 15 now authorized texts are published in original German language in Appendix Volume 1 as a source creating effort.

While the shortcomings of “oral history” are well known and are indeed an academic field of dispute in itself, they could easily mislead to a central dispute on methodology issues. This was not intended by using this method of information retrieval and compilation.

Those transcribed interview-dialogues should be taken instead as an additional source of internal and hidden process information that could not be retrieved otherwise, despite well-known methodical short-comings of the “oral history” method, such as ‘subjective memory’, ‘selective memory’ and ‘interest-driven remembering’ to name just three.

During the conduct of acquiring first-hand information the interview-dialogue method proved valuable most of the time. However two still-living developers choose to each write a new essay by themselves within their authorship realm instead of conducting an interview in dialogue form. Those two developer essays are published under third-party authorship as part of Appendix Volume 2 (in original German language) with their kind permission and also intended as a source creating effort for a deeper understanding of the technology base and for a broader understanding of the contemporary context of the time – however as a recall after 30 - 40 years.

### **3.2.3. Acquiring TED videodisk player and spare parts hardware while gaining knowledge on how to maintain the hardware for re-use under content preservation conditions.**

While it was relatively easy to buy vintage TED videodisk players over time at Internet auction websites, the securing of spare parts for those videodisk player hardware was not. This was especially true for the most needed spare part, the delicate diamond skid spare part, necessary for mechanical signal retrieval from the videodisk surface. This diamond skid has to be replaced quite often as a spare part because of wear and tear, especially under heavy use during this research project when hundreds of videodisks needed to be replayed again.

After AEG-Telefunken went into bankruptcy during the 1980s, all remaining spare part stocks for the TED system were considered officially wasted and destroyed. However this major obstacle could have been solved by lucky incidents. A former AEG-Telefunken employee secured a larger number of tested and 'Quality Control' approved diamond skid products (in sealed sales packaging and mint condition) before they were wasted in a last-minute rescue effort. Without his kind donation of several diamond skid spare parts for this research project it would not have been possible to retrieve cinematic content from hundreds of TED videodisks titles.

A total of four vintage TED videodisk players had been acquired for the purpose of this research project. One of the four was provided by the Hamburg electrum - Das Museum der Elektrizität e.V. (Hamburg Museum of Electricity). While the decay of the electronic circuits was ongoing in all vintage TED videodisk players (and perceivable as signal distortion), one of them was still in mint condition, still sealed in its original cardbox packaging and obviously stored under dry and room temperature conditions. This apparatus especially was used as one of the "work horses" for retrieving content from TED videodisks because of still excellent audiovisual playback quality in general.

Additionally for having TED hardware available for this preservation project it was necessary to gain knowledge on how to maintain and adapt the player hardware for re-use under preservation conditions. Also under lucky incidents this knowledge on how to maintain and adapt TED videodisk player hardware for content preservation purposes could have been gained from two former AEG-Telefunken employees. As this information might be vital and crucial for possible further and future research in this field, a written and illustrated documentation on maintenance recommendations for TED videodisk players is published as a source creation effort as part of Appendix Volume 2 (in original German language) under third-party authorship with kind permission.



### **3.2.4. Researching, identifying and gaining access to collections of TED videodisk assets for content preservation efforts.**

In order to achieve access to TED videodisk content for the goals of this research project, it was necessary to research and identify remaining videodisk asset collections. Initially archives and museums were targeted as a sort of 'natural repository' for such artefacts.

While some museums such as the "Deutsche Technik-Museum Berlin" (DTMB) or archives such as the "Deutsche Musik-Archiv" (DMA) of Berlin do have limited collections of TED videodisk content under their curatorship, their collections were not available for use by this research project.

Although rumours were circulating about private collectors of audio-visual memorabilia in Germany who might also held collections of TED videodisks, it seemed not a feasible and viable path to follow for choosing them as sources for gaining access to TED videodisk assets for preservation work.

However, the goal of researching and identifying sources of TED videodisk assets collections intended for gaining access to them in regard of content preservation work was successfully solved. Again the network of former and now retired AEG-Telefunken employees was very helpful in securing access to several larger collections of TED videodisks assets that were indeed available for this preservational research project.

### **3.2.5. Consolidation of redundant videodisk title elements from different sources (when applicable) for achieving maximum preservation quality.**

While acquiring TED videodisk titles from different archival sources for this preservation project it opened up the possibility to check the incoming stock of videodisk titles for doubles or multiple copies of the same title. Hence a consolidation of redundant videodisk title elements originating from different sources was used as an option whenever applicable intended for achieving maximum preservation quality – and also to achieve maximum outreach regarding the program repertoire.

This led to the fact that in consolidation cases of redundant titles pre-process quality checks became necessary. Hence playback-checks for playback quality estimation became part of the workflow set-up prior to the digitalization process.

In case videodisk titles for preservation purposes were only available as a single copy, this single videodisk title copy was used regardless of its quality estimation and without pre-checks prior to digitalization.

### **3.2.6. Understanding the limitations and short-comings in audio-visual quality delivered by this preservation research project: no master quality retrieval.**

During the 1970s there have been about a dozen of content producing companies ("labels") in the German market creating and distributing TED videodisk content products. Most of them were related to larger media conglomerates. Now, about 30 - 40 years later, hardly any of those corporations remained active in business while their corporate and master archives have been destroyed. Also all replication and mastering facilities belonging to the TED content production chain in pre-mastering, replication and distribution have ceased operation long ago and are out of business.

While it is very likely that **some** of the master film elements (in 35mm and 16mm film format, negative or positive, sound masters on magnetic tape or perforated magnetic film) used for mastering of TED videodisks may have survived in archives either public or private, it is very doubtful however that **all** of the content still exists in film master quality. And if some original content material may be located in film master format, it remains very doubtful that original editions of material (e.g. special shortend and edited versions in increments of 10 min. per disk) used for particular TED videodisk sets may be part of collections anymore. Hence there is no other way than to retrieve the audio-visual content from original TED videodisks for preservation purposes of as much content on TED videodisks that could be spotted, identified and saved.

As the quality level of TED videodisk content has to be estimated as very low compared to later analogue video formats and current digital systems (even under good condition of surviving media matter and hardware maintenance standards), it was by no means intended to create a new "master quality" while retrieving audio-visual content from TED videodisks.

Hence the maximum quality level achievable by retrieving content from TED videodisks approaches the signal reproduction grade at the time when the TED videodisk was introduced to the markets. However wear and tear of the analogue media, chemical decay of media matter and decay of the electronic circuits in the player hardware decrease the picture and audio quality levels achievable today.

In case a "master quality" of TED videodisk content may be needed again, new research efforts have to be undertaken in the future for spotting and identifying master film elements in film archives.

Those limitations and short-comings in audio-visual quality parameters have to be accepted because the audio-visual quality parameters are dependent on the underlying signal reproduction technology of the TED videodisk system.

### **3.2.7. Understanding the limitations and short-comings of the digital paradigm.**

"Digitalization" is currently considered as the unquestioned cultural process for preserving delicate, fragile and decaying analogue artifacts: digitalization serves as the primary cultural paradigm of our time as the prime and major methodology against the decay of analogue artefacts and especially content originating from analogue audio-visual media formats.

In our contemporary understanding the limited life time of digital data storage matter and their systems is answered by the imagination of "data migration" processes delegated to future generations of archivists — while hoping that researchers may develop "one day" a lasting digital media matter as a data carrier for long-term data storage.

Therefore, this research project is understood only as an intermediate step for longtime preservation efforts. As more and more data amounts need to be migrated in even shorter time intervals, it becomes obvious that this will become an "unhealthy" situation over time. However, no other solution is currently in sight for being a feasible alternative.

Additionally, the digital culture is currently based on the mass production of cheap electronic chips for computational purposes. It also remains doubted what might happen "one day" when those chip industries installed for mass production of those "chips" are ceasing production or are closed-down altogether because of an economic meltdown or shortage of rare metal resources (or even both). Long-term storage of computational chips without keeping those chips under electrical current is also no solution because of the so called "zinc pest" phenomena. Hence it remains currently doubtful for how long the digital paradigm can be upheld as valid and viable for keeping the cultural heritage of centuries preserved.

Yet, being dependent on industrial products in the field of audio-visual content there is currently no other solution at hand for addressing this issue. Copying from very old analogue media to not so old analogue media systems is considered clearly as mediocre and insufficient compared to digitalization today. Now into the 2010s no more analogue video formats are newly produced.

Therefore, despite a very critical view of the current digital paradigm and its unsolved issues, the methodical use of "digitalization" as a prime and major cultural paradigm will remain unquestioned here further-on for the preservation efforts undertaken by this research project.

All analogue artefacts (videodisk titles and hardware players) used in this research projects were left "as is" after the conductment of this research project enabling future restoration in analogue domain in case opinions, preferences or choices may change in the future on the usability and judgement revisions regarding use or non-use of digital technology. No analogue media or hardware player was destroyed or disposed during or after this research project.

### **3.2.8. Set-up of a specific work-flow for the digitalization process: digitalization system and workspace set-up based on the selection of the archival medium**

All work related to this research project was conducted in the time period between 2004 and 2010, hence its technical framework for preservation purposes had to be embedded into available video and data systems of its time. This also meant to address issues in the field of contemporary digital Codec selection and media storage options.

Given the assumptions on issues of the digital paradigm related to the peril regarding longevity in data storage, it seemed necessary to consider extra thoughts on the choice of the archival medium. The selection of the archival medium was crucial and a prime condition for the set-up not only of the digitalization system itself but also for the set-up of the workspace and its workflow for the digitalization process.

While it became increasingly popular after the turn of the century to digitize analogue audio-visual signals directly into single data files and store those data files directly on mass storage devices such as magnetic hard disc drives (HDD) or electric flash disc drives (SSD), neither of them is useful as an "archival medium" because "data migration" and "data redundancy" are needed constantly for avoiding data loss when using those mass storage devices.

Three other options were available at the time as an alternative regarding archival medium: analogue play-out on motion picture film (e.g. on 35 mm or 16 mm), digital magnetic videotape (such as DV or Digital Betacam) or optical storage on digital videodisks (such as DVD or Blu-Ray). A fourth option regarding archival medium was not yet available and feasible as technology: digital micro-film.

Given the fact that no funding was provided for this research project from third-party sponsorship or scholarship the first option of analogue play-out on motion picture film was not feasible due to cost consideration. The second option of using digital magnetic videotape was considered as "fading-out" as a valid technology by the end of the 2000's decade. It was clearly foreseeable that digital magnetic videotape was soon to be considered obsolete.

Hence optical data storage on digital videodisks became the choice as archival medium. Due to the secured world-wide mass-distribution base of DVD-Video player hardware since its introduction in 1997 and its playback compatibility on Blu-Ray videodisk players, DVD-R was selected as the standard of the archival master and DVD-Video was chosen as the digital video format with its options of specifications. DVD-R was also selected as standard and DVD-Video as format because one digital video title recorded in DVD-Video mode is equivalent to one discrete video object file (.vob file) as part of the digital file structure specification of the DVD-R standard (opposite to DVD+R).

As it is well known that the shelf life of DVD-R media is considered to be only between five and ten years, selecting DVD-R is by no means considered to be a medium for long-term data storage as data migration must also be applied to those optical media. However the choice of DVD-R as an archival medium expanded the spectrum of basic methods for information storage from mechanical domain (as on the analogue source media itself) and magnetic or electric domain (on HDD and SSD) also to the sphere of the optical data storage method (on DVD). It is considered that applying a broad spectrum of different basic methods for information storage is achieving an additional security level for longevity additionally to the effect of redundancy that occurs by itself because of it.

Data migration from DVD-R seemed to be relatively smooth and easy as the migration process is not disturbed by any form of digital rights management (DRM) or encryption, can also be conducted multiple-times faster than real-time playback of audio-visual content and can also be set-up to work in an automated mode or robot-based if needed.

As the quality level of TED videodisk content has to be estimated as very low compared to current digital systems and should be equivalent to about two thirds of the picture quality of the analogue VHS video tape cassette system, current compression algorithms (e.g. lossy compression Codecs) seemed to be very worth considering due to budget constraints even in the case when uncompressed and loss-less codecs may be used exclusively in the future because of technical advancements. In a digital matrix the maximum resolution of TED videodisk content should be considered to be at about 200 by 300 pixels. Due to cost considerations stand-alone DVD-R recorder hardware systems were used for the digitalization process as their digitalization quality was estimated to be very good given the low resolution level of the originating analogue signal from TED videodisk playback.

Hence the choice of DVD-R was not only for the physical archival medium itself but also to use the DVD-Video standard on DVD-R with its options and specifications as the frame-work for the digitalization process itself. This decision determined not only the choice of video Codec used (MPEG2), the choice of the resolution converted to the digital domain (Standard Definition), but also the original data bitrate and other technical specifications for the initial creation of audiovisual data files on the archival medium itself (as MPEG2 program streams in .vob containers).

"Digital Master Files" were created later by means of data retrieval from the DVD-R file structure while converging them as single MPEG2 program stream files at mass storage devices such as hard disc drives. The Digital Master Files were also used at a later stage for generating so called "proxy files" (in MPEG4) at much smaller file sizes for faster file access by the database and hence for faster data retrieval from the storage device due to their reduced file size. Oversampling and a sufficient data bitrates helped to minimize digital artefacts in the initial data

files on the DVD-R archival medium but also in the Digital Master Files. However, "Digital Master Files" as a term should not be mixed up with "mastering quality" for a so called "remastering", which was never intended by this research project.

As a result of those decisions all TED videodisk titles were first digitized in the DVD-Video standard and onto DVD-R as the physical archival medium. From the file structure of the DVD-R archival medium single files were retrieved, exported and wrapped into .mpeg data file containers for use as single Digital Master Files (as MPEG2 program streams). Those Digital Master Files were indexed in the preservation database as a reference and additionally as a direct file link for external playback activation. They were also used to produce proxy-files in smaller file size for enabling cinematic display as integral part of the database's user-interface experience.

From a practical point of view the archival medium served also as a backup medium for this research project in case of technical malfunctions at later stages when creating a multi-media database. Therefore the term "archival medium" may also be understood in terms of "backup medium" or "intermediate medium".

### **3.2.9. Selection of the database application software for creating a multi-media database**

After the cinematic content from the TED videodisk repertoire was available as single data files, it became apparent to select a specific database application software for the purpose of integration: To integrate those audio-visual data files with meta data text information regarding filmography, but also with still pictures or screen shots from videodisk titles as iconographic symbols for orientation and navigation within the graphical user interface of the database.

The selection process of picking one specific database application software product was based on some assumptions regarding necessary preconditions the application software had to fulfill.

First, the computational infrastructure was based on the Personal Computer (PC) model requiring a specific operating system. During the process time of this research project between 2004 and 2010 the two dominant operating systems for PC use were: Windows from Microsoft and OSX from Apple Inc. During the first decade of the century, Windows version XP was the dominant operating system release from Microsoft utilizing the so called Intel chip platform. During the same period OSX from Apple Inc. brought a very user-friendly graphical user interface to the PC while utilizing an underlying UNIX platform for safe operation.

The primary necessary precondition the database application software of choice had to fulfill was the fact that it should be available for both dominant operating system platforms of the time: The application software had to run on both Windows and OSX.

The secondary precondition the database application software of choice had to offer was the necessary level of integration of multi-media elements. The software not only had to be able to integrate motion-picture cinematic content from data files as an index of file names, it should also be able to launch audio-visual files from within the database application and should offer play-back of audio-visual files within the user-interface of the database application. Hence the opening of an external frame (originating from an external player application) and thus layering of frames in the user-interface should not be necessary.

As loading times of large file sizes could be prohibitive within the database user-interface, the database application software also had to offer the option to directly link a specific audio-visual data file to an external player application to open and play-back it outside the database application.

Display of still-picture content within the user-interface of the database application could be available as a feature as well as text content as both indexable text fields plus free-text fields without the necessity of indexing them.

On the hardware side, PC equipment should work as the material bases for at least 10 years from 2000 - 2010. For Apple OSX hardware, the database application should work on both PowerPC and Intel chip architectures. While the Open Source movement became strong during this decade, especially with the introduction of the "Ubuntu" Linux distribution, there was no viable choice of multi-media database applications working under the free Linux operating systems plus on proprietary Windows and OSX operating system platforms.

Given those assumptions and preconditions, the choice of database application software fell to "FileMaker Pro" from "FileMaker, Inc.", a former subsidiary of Apple Computers Inc.

FileMaker Pro, Version 8.5v2, released on November 30th, 2007, was used as database application software to entirely set-up and create the special-purpose multi-media database for this research project. The software was licensed by the researcher. In case it might be used at a later point by third parties, it has to be licensed by those third parties newly, as it is a commercial and proprietary software product.

FileMaker software had a proven track record for upbound data migration, so the custom-created database application file may be imported by later and higher version levels in case of changes of the underlying hardware and operation system environment. The database application software also has a broad spectrum of export options and possibilities for its content including XML export options utilizing XSL stylesheets for custom-tailored export. As a professional database product MySQL data queries are also applicable as features.

As Windows XP was the dominant software release from Microsoft during the decade, the Windows version of FileMaker Pro, V. 8.5v2, works very well on Windows XP. Although FileMaker Inc. does not provide a guarantee that this software release does work on Windows Vista or Windows 7, it should. As an alternative more recent upgrades to higher release versions of FileMaker Pro should solve any issue.

On the Apple OSX side, FileMaker Pro, V. 8.5v2, works very well from operating system releases OSX 10.4.X Tiger (released in 2005) until OSX 10.6 Snow Leopard (released 2009). OSX 10.4 Tiger works even on older G3, G4 and G5 models of Apple hardware on the PowerPC chip platform architecture. OSX 10.5 Leopard and OSX 10.6 Snow Leopard enable the running of the FileMaker Pro application also on the newer Intel chip platform architecture after Apple chose to switch the chip architecture platform from PowerPC to Intel (2005 -2007).

While a hardware and operating system base of only ten years seems very short under a historical research perspective, it reflects the fast development curve in digital technology of the time. While the historical base of only ten years in available technological infrastructure may increase additional worries on issues of the “digital paradigm”, the choice of both Windows and OSX operating systems should lay an abundant frame work of ample availability in terms of hardware and operating systems, especially given the fact that Personal Computer technology were important world-wide mass-products of its time since the 1980s.

In case FileMaker, Inc. would go out of business or ceased operation it is a common experience that formerly proprietary software products became available thereafter as free items through “old software websites”.

As relational database functionality of the database application was not an immediate target or required feature of this research project, FileMaker Pro does deliver those features like MySQL queries in case it might be necessary to use them in the future.

### **3.2.10. Selection of the computational environment in terms of hardware, operating system and utility software**

The “FileMaker Pro” database application software requires Apple’s Quicktime extensible proprietary multimedia framework technology as integral part of its multi-media features. Although Quicktime software is also available as an add-on technology for the Windows operating system platform, it was sort-of a natural choice to set-up the preservation database of this research project on Apple hardware equipment utilizing the OSX operating system.



For playback of audio-visual files in MPEG2 Codec, Apple's "MPEG Playback Component for Quicktime" is a required install on both operating system platforms. As it also uses proprietary code from the MPEG licencing group, a small licence fee has to be paid by third-party users.

The hardware setup consisted of an Apple G4 Personal Computer from 2001 which was upgraded in hardware with a processor upgrade card from Sonnet Technologies to 1,8 GHz clock rate of a PowerPC chip. RAM memory was 1.38 GB of SDRAM. This Apple G4 was equipped with additional and internal magnetic Hard Disc Drives to store and back-up the source and database files. As operation system OSX 10.4 Tiger and later OSX 10.5 Leopard were used.

For the generation of MPEG4 proxy files in H.264 Codec (intended for playback within the user-interface of the database application) as descendents from MPEG2 Digital Master Files, additional hardware was used by applying the "Turbo.264" hardware from Elgato for accelerating the conversion process from MPEG2 to MPEG4 in H.264 Codec.

"MPEG Streamclip", Version 1.9.x, was used as utility software from developer "Squared5" as free ware for converting MPEG2 master files to smaller MPEG4 proxy files (in H.264, based on the Quicktime architecture). While MPEG2 files were left untouched, the proxy conversion process used the de-interlacing algorithms implemented in "MPEG Streamclip", when data rate and resolution were reduced.

### **3.2.11. Creation and set-up of the database structure and designing their functionality**

After the database application software was selected, the definition, specification and structure of the database had to be established first in terms of database field classes, field definitions and field descriptions. Specifying the database in terms of field classes, field definitions and field descriptions was laying the groundwork for establishing the specifications of the data records (data record tables) as the basic and logical operational unit of the database. By this means the structure of the database was established.

Field classes define whether field content has to be audio-visual, auditive, visual, text, numeric or file links. Field definitions define whether input into a specific field can be freely incorporated (as free text input in limited or unlimited length) or whether it is restricted to a special form (e.g. calendar date forms). In order to specify those field definitions an internal name for a specific data field has to be given first. External field description names (those visible in the user experience) may follow and adopt to this database-internal naming for a specific data field but can also be named with an diverting data field description name, if necessary.

The database set-up in terms of field classes, field definitions and field descriptions does define the overall nature for the entire preservation database as its frame-work structure. The

compilation of all data fields per entry unit is called data record (data record table). One data record (with its data fields) was used for representing one TED videodisk title at the time. All information regarding one specific TED videodisk title can be found within one specific data record.

After the set-up of the databases' logical structure its functionality had to be designed in terms of establishing the visual appearance of the data record for providing oversight access on the complete information for each database entry originating from a specific TED videodisk title. Hence it was necessary to design the graphical user interface on the data record level by displaying all database fields both in terms of data field description names and its content information from all data fields of the data record. This established the basic functionality of the database and enabled a comfortable functionality of the user experience for usability reasons.

Basic functionality features, e.g. for input, sorting, search and selection purposes, were set up based on the feature set the application software offers. As the graphical output of information from each data record can be directed either to a computer screen or for print-out purposes on paper, two different graphical output schemes had to be compiled and designed for monitor view and output of data record information to a hardcopy print-out.

While the FileMaker Pro database application software was distributed with an assortment of templates for database use in an office environment and while other multi-media database architectures (plus ready-to-use templates for FileMaker software) were available on the market, none of them were useful for the special-purpose of this preservation database – because those templates and ready-to-use multi-media database applications were all missing full flexibility when working with database field classes, field definitions and field descriptions as was needed in this case.

The special purpose of this preservation database was to create access to cinematic content and to make it available as an intergral part of the text-centric database user experience itself, integrated with other elements like still pictures (as symbolic representation of the cinematic work) and text descriptions in terms of filmography, comments and other meta data.

As Digital Master Files in MPEG2 codec were too large for reasonable loading times, the creation of the database structure also included a level of separation between the larger Digital Master Files (in MPEG2) and the smaller proxy files (in MPEG4). While playing proxy files internally embedded in the database's GUI, larger Master Files should also be available as direct file links for immediate play-back in a separate window utilizing an external player software. This "hot link" or "launch" functionality enabled to have both proxy files (with reduced quality) and original Master Files directly available from within the user's database experience. This was crucial feature-wise in the selection process of the software application and it also helped to shape the functionality of the special-purpose database structure, too.

It seemed also necessary to keep the preserved cinematic content (as data files) outside the database file itself, thus to separate between the single multi-media database file and the multiple cinematic data files as output from the digitalization process of TED videodisks. This brought-in another level of separation, the database structure had to comply and work with. This level of separation requires attention to keep hierarchic file paths of related files in working order.

The database structure itself and its functionality will be described later in detail as part of the user manual on how to use the preservation database, as the usability is based upon the database structure and its functionality.

As part of a "work-flow description as practical methodology" it remains sufficient to notice that the creation of the database structure and designing their functionality was an important and crucial step to achieve.

### **3.2.12. Editorial work: editing data records of the multi-media database**

After the preservation database set-up was completed in terms of structure and functionality and then ready to use, the editorial work was conducted by creating data records as the logical units of the multi-media database . Beside the digitalization process of digitizing TED videodisk content into single digital data files, this was the most time-consuming part of the preservation project.

For each single TED videodisk title a separate data record of the database had to be created and edited.

Afterwards filmographic and other meta data text had to be retrieved, compiled and ingested into the preservation database. Still pictures had to be produced as screen shots from preserved cinematic works to include them as icons as part of the data records. Proxy files had to be converted from master files. File naming conventions had to be established and applied. Audiovisual proxy files (in MPEG4) had to be imported into specific data fields as part of the data records for display and play-back while Digital Master Files (in MPEG2) were linked as external data files for external launch.

Finally, all single elements had to be compiled and ingested as comparts in each single data record for each TED videodisk title. In case of missing elements this missing status had to be noticed and remarked. Titles sets consisting of several single videodisk titles had to be noticed and identified.

### **3.2.13. Enabling options for continued research and for data export from the preservation database to larger frame-works of archival storage**

The database was kept open for continued future research and use. This targets not only the option to add further, currently unknown or missing TED videodisk title content to the database (in case they would be found at a later point) — it also includes the option to alter the complete structure of the database in terms of the specifications of database (field classes, field definitions, field descriptions or data record compilation). The remaining openness of the delivered preservation database was done in order to enable the option to add additional data fields at a later point to the database if needed — as data export processes may only decrease the amount of data fields retrieved and exported from the database.

Keeping the database open also in structural terms seemed necessary in case when bringing the database content to an other and larger frame-work of digital archival storage (e.g. to digital audio-visual archives working with mass-storage devices) may be an option at a later point. This is especially true as the data delivery of the preservation database and its compact files needs to be taken care of in terms of data migration to protect from data loss.

For exporting database content a broad variety of export feature options are available and provided by the database application software itself. This includes the XML export options utilizing “XML Style Sheets” for custom-tailored export. XML for “Extensible Markup Language” is a method to describe hierarchic-structured data records in text data. XML is used for text data transfers between computer systems when platform independence and application independence are needed and required. XML was established in 1998 and soon became the defacto standard for text data exchange originating from database content. During the time frame of this research project in particular it was heavily used also for work-flows of text meta-data content in audio-visual frame-works (e.g. NLE editors, Internet video databases etc.).

The audio-visual data files (including still pictures) of this research project were stored transparently outside the database file and thus stored externally. This means outside of the preservation database file’s realm while still being connected to database as fixed and hierarchical file links. Hence new recombinations between those externally stored audio-visual data files and XML-generated text files might be generated as a result of an export run. This enables the option of setting up new hierarchical file paths or even to set-up new relational file paths in other frame-works of archival storage after export.

By considering export functionality even at the very beginning of the structure-based database set-up, it also became necessary to conceive the storage structure of source files very early on. This enabled a high level of flexibility for future use of the outcome of this research project.

### **3.2.14. Delivering the outcomings and results of this research project on digital media.**

The outcomings and results of this research project are delivered as digital data on a digital media storage device as an intermediate storage solution. This data collection contains the application database file of the multi-media database, all digitalization source, proxy and stills files plus additional printed material in digital form as a source creation effort (e.g. scans of the three consumer videodisk catalogues from 1973, 1975 and 1977, scans of the original TED videodisk player user manual, scans of the circuit mapping of the TED videodisk player).

The German National Archive, the German National Kinemathek, nor any other technical museum, public archive or university in Germany showed any interest at the time in providing a curatorship opportunity for this research project. As part of the European division-of-labor also in terms of preserving European audio-visual heritage, this preservation project was conducted as a Ph.D. work under the FAMU administration and the data delivered are intended to be stored finally under the custody of the National Film Archive of the Czech Republic under locked conditions.

### **3.2.15. Legal implications for preserving audio-visual cultural heritage**

For the conduct of this research project, audio-visual content has been digitized and hence has been stored as a second digital copy different from the analogue original matter for preservation purposes. After the approval of this Ph.D research project by FAMU the digital data collection is intended to be transferred to the National Film Archive of the Czech Republic for long-term storage and curatorship in the future.

Although no redistribution or any further replication is intended by this research project neither commercially nor non-commercially, the fact of a digital representation of an "analogue original" affects legal implications due to the copyrighted nature of the content that has been dealt with by terms of intellectual property.

As digitalization became a primary method not only as a preservation technology for preserving audio-visual cultural heritage but also as a new form of commercial replication and distribution of cinematic content, legal implications became a serious obstacle force for the conduct of preservation projects regarding cinematic content.

However under the "European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage" issued as a treaty from the European Union in 2001 (published November 8th, 2001) it is declared under Article 1: "The aim of this Convention is to ensure the protection of the European audiovisual heritage and its appreciation both as an art form and as a record of our past by means of its

collection, its preservation and the availability of moving image material for cultural, scientific and research purposes, in the public interest.”

It shall be declared herewith that in good faith and fair use of acknowledging copyright law this research project was based on the principles of the “European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage”. No copyright infringement was ever intended as this preservation research project was focused solely to ensure protecting the TED videodisk repertoire as a preservation measurement for future access, as the “European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage” declared in its preamble by “considering that moving image material is an integral part of European cultural heritage, and that States shall ensure that it is safeguarded and protected for posterity”.

While the “European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage” focuses strongly on “legal deposits” from copyright owners to public archives to avoid conflicts with copyright owners on an international scale, this remains true under German law for state-cofunded motion-picture productions of cinema works or even for printed books (as another cultural heritage branch) because both of them have to be legally deposited by their producers or publishers under German law to the German National Library.

Hence Article 9 of the European Convention for the Protection of Audiovisual Heritage” may not be valid and applicable for “non-deposited audiovisual material” such as originating from the TED videodisk repertoire, when it is stated: “Each Party shall encourage and promote the restoration of legally deposited moving image material forming part of its audiovisual heritage whose physical quality has deteriorated.” The “orphaned status” of those non-deposited audiovisual material originated simply from the fact that no general law existed at the time that all of the TED videodisk repertoire had to be legally deposited to National or public archives.

One exception remains however as musical productions only (such as TED videodisk music titles) were required to be legally deposited to the German Music Archive – and indeed they were. However the archives that were identified of storing parts of the TED videodisk repertoire did not show any interest to preserve their assets at the time by the means of digitalization.

Although the “European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage” remains weak regarding “orphaned material” it became clear during the conduct of this research project that a sort of legal void existed in this field of cultural preservation and there were ongoing plans (at least in Germany) to find a legal valid method by creating new law to deal with “orphaned audio-visual material” in terms of preservation. However the urgency of the material decay of the underlying technology did not allow for any delay in terms of preservation. Additionally, it became very clear that copyright clearance was no longer possible because all publishers of TED videodisk content were no longer in business and contractual corporate files were no longer kept or archived after a time period of 30 - 40 years. This remains true even when

considering that the original owners of copyrighted content may not have economical interest anymore in protecting and preserving their content from TED videodisk assets.

While the quality of still existing material matter both in terms of TED videodisk hardware and videodisk software (content titles) was decaying rapidly, this preservation research project was considered an "emergency measure" as described under Article 10 of the "European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage": "Each Party shall make appropriate arrangements to ensure the protection of moving image material forming part of its audiovisual heritage which is exposed to an imminent danger which threatens its material existence, if it is not otherwise protected under the terms of legal deposit."

It has to be acknowledged that this research project of audio-visual preservation was conducted within a relatively weak legal framework. As a sort of last legal resort the researcher was operating also as a private person under German law and had all videodisk titles in his personal possession while he was creating and keeping "a copy" of them in Germany. This is approved and allowed under current German copyright law as "private copy", as the source media was not "encrypted" or "copy protected" in any form.

Finally, this Ph.D. research project was also undertaken as an example (or "model" in general) for preserving early electronic and cinematic content originating from now obsolete analogue video systems. Given the fast advancement curve of technical developments in media which had happened during the recent two decades, this Ph.D. research project should also be considered as a model when dealing with issues of European copyright law. National copyright law was seemingly reacting much slower in response time to new technical frontiers in digital domain needed for maintaining access to fast emerging "obsolete media" from the analogue age. Hence it may be fair to notice that the "role model character" of this research project was also true in terms of dealing with uncertainties while researching within a weak legal frameworks on national levels.

#### **4. The coming, development and course of the research project: Acknowledgement of the network of supporters for expertise and provision of artefact assets**

##### **4.1 More than a preface: the deeper level of methodology**

All research was undertaken under the sole and discrete authorship of the researcher only, as described in the previous paragraph. Especially all preservation work including audio-visual content digitalization and editorial work of the multi-media database was undertaken in sole and discrete authorship of the researcher. The limited funding resources, e.g. necessary for the acquisition of hardware, equipment and apparatuses or funding for research travel expenses, were also provided by the author of this research project only.

However the entire project would neither have been possible nor feasible without the kind and extremely generous assistance of a network of supporters who not only were personal sources of expertise but were also key and thus fundamental for the coming, development and course of the entire research project.

As it may be quite common to provide a list of credits for such inspirational assistance as part of a preface chapter for the presentation of research results, it would not be significant and applicable to do so in this case.

While such network of supporters may normally be understood as a starting point or directional advice level for research efforts, in this case it has to be acknowledged that their support was crucial and basically interwoven and intertwined into the entire course of the research project on a deeper level of methodology.

Hence this involvement has to be acknowledged in detail and within its context of time mapping in the coming and development of this research project. Such an acknowledgement may also enable further studies and future research as personal sources of information and historical know-how may be tracked-back.



## 4.2 Four key supporters

There were four crucial key supporters in this research project who unlocked access to this particular field of research at a basic and groundbreaking level. Their names have to be acknowledged first so their anchor role can be understood later-on during the time mapping descriptions.

The four key supporters were:

Dr. Gerhard Kuper, Wedel (Holstein)

Franz-Eberhard Krause, Berlin

Horst Nebe, Hamburg (\* November 19th, 1922 – † January 26th, 2007)

Horst Lukat, Berlin (\* January 12th, 1921 – † February 24th, 2009)

## 4.3 The coming and development of the research project

The 116th International “AES Convention” of the Audio Engineering Society took place in Berlin from May 6-11, 2004 as a conference and exhibition. **Werner Hinz**, now retired and formerly working as an engineer at large for instrumentation engineering at public broadcasting station Sender Freies Berlin (SFB, now RBB), had given a lecture at this AES convention on an early pioneer of optical disk data storage. The researcher approached Werner Hinz after his lecture and expressed his interest in starting a research project on the historical “videodisk development of Telefunken”.

Werner Hinz soon afterwards was networking this idea to **Reinhard Sahr**, who served formerly as a national bureau manager and executive of the German AES section. During a private evening reception as a socializing event of the AES convention this idea was quickly passed on to **Dr. Gerhard Kuper**.

Since early 2003, Dr. Gerhard Kuper was researching for a public exhibition on AEG-Telefunken’s local involvement in the city of Wedel (close to Hamburg) regarding a former manufacturing plant for magnetophone equipment. This temporary exhibition on “AEG-Telefunken in Wedel” opened in spring of 2004 at the “Heimatmuseum Wedel”, briefly before the AES convention took place. During his research in Wedel Dr. Gerhard Kuper had stroken contact to Mathias Schüller, the son of Eduard Schüller, whose centennial (100th birthday) took place in January of 2004 and who was not only the inventor of the “magnetic head” (and the magnetophone itself) but later became also one of the four inventors of the TED videodisk system.

Mathias Schüller provided access to exhibits very openly, originating from the heritage of Eduard Schüller. Among them were also technical documents and press clippings on the history

of the TED videodisk but also a TED videodisk player in silver design from 1973 plus several TED videodisk titles. Those sources on the history of the TED videodisk system were also used by Dr. Gerhard Kuper for publishing a brief chapter on the TED videodisk system as part of the printed exhibition catalogue.

About two months after the Berlin AES convention Dr. Gerhard Kuper met again with Reinhard Sahr, Werner Hinz and newly with **Friedrich Engel** at a private summer party at Reinhard Sahr's estate near Hannover on July 3rd 2004. Friedrich Engel at the time had recently written the magnetic tape history of the German BASF chemical trust and received a copy of Kuper's Wedel exhibition catalogue from Reinhard Sahr prior to the socializing event. This summer party at Reinhard Sahr's estate not only ignited a collaboration between Dr. Gerhard Kuper and Friedrich Engel for co-writing a combined "Chronology of the Magnetic Tape Technology" focused on BASF and AEG-Telefunken, but also brought the researcher's initial idea "to work on the history of Telefunken's videodisk" to the surface of general reconsiderations again.

After his own research work on TED videodisk material Dr. Gerhard Kuper therefore decided to initially contact and visit the researcher personally on August 19th, 2004.

Prior to this meeting another key supporter entered the stage. **Horst Nebe** had contacted Dr. Gerhard Kuper in July of 2004 because he wanted to donate a used magnetophone of his to collectors and therefore was recommended to contact Dr. Gerhard Kuper by the collection workgroup for vintage broadcast equipment (AST) of Norddeutscher Rundfunk Hamburg (NDR, public broadcasting station). It turned out quickly to Dr. Gerhard Kuper that Horst Nebe was a crucial eye-witness from the TED videodisk era which he reported to the researcher.

During the 1960s Horst Nebe used to work as a photographer and promoter for the audio record company TELDEC Schallplatten GmbH in Hamburg. He was given assignment in 1970 to shoot test film material in Berlin while initial mastering tests were conducted for the world premiere of the TED videodisk system. Later he became cameraman and producer of music videos for publishing them on TED videodisk at the TELDEC label. Hence Horst Nebe was familiar not only to TELDEC's technical research lab in Berlin and its former staff but also to the Hamburg head office of the TELDEC audio record company in Hamburg for which he both had worked.

Dr. Gerhard Kuper and the researcher decided during their meeting on August 19th, 2004 to recontact Horst Nebe and to meet with him personally. Surprisingly Horst Nebe suggested to meet in the city of Nortorf (Schleswig-Holstein, close to Neumünster) at the town's municipal museum.

This meeting with Horst Nebe took place on September 7th, 2004. It could be said that this encounter turned out to be the initial starting point and kick-off of this research project as Horst Nebe was very useful and supportive to identify the names and positions of several key people

and former colleagues of him who were involved at the time in the fields of research, production, administration and marketing of the TED videodisk project. Horst Nebe also introduced the researcher and Dr. Gerhard Kuper to the Nortorf museum and **Lutz Bertram**, head of the non-profit museum association, who provided insights about the significance regarding the former local replication plant for audio records and corporate subsidiary of Teldec. All TED videodisks had also been produced in terms of replication at this replication plant TELDEC PRESS in Nortorf. The exhibits on display at the Nortorf museum also provided valuable insights to details of the replication plant's work and significance after the Second World War.

As a result of this meeting with Horst Nebe in Nortorf, the researcher not only received very valuable information from him as a starting point for further research, but he also received about half of his videodisk collection for his research projects. Horst Nebe was also successful to help organize that the researcher received a first TED videodisk player (a black 1975 model that went into marketplace) from the Hamburg Museum of Electricity for his research purposes. With both player hardware and videodisk titles first trials of the videodisk system were now possible to be undertaken "hands-on" by the researcher in order to experience a practical initial understanding of the delicacy and fragility of the technology and its limitations in regard to forthcoming preservation work.

Being the person who brought essential momentum and life to the theoretical idea for researching on this subject, the timing of this encounter with Horst Nebe was perfect. While Horst Nebe declined to take part in an interview session to audio record his recollections for transcription, he wanted to write a text on his own instead. Unfortunately, Horst Nebe suffered a serious stroke after undergoing a hip replacement surgery in October 2004 from which he never recovered. Only a sketchy text draft came into being. Feedback questions regarding factual contradictions originating from Horst Nebe's text were no longer possible to be answered. Horst Nebe died on January 26th, 2007. His widow was very kind indeed to pass-on the second half of Horst Nebe's remaining TED videodisk collection after his death for the purposes of this research project via Dr. Gerhard Kuper.

After the initial contact was established to the Nortorf museum, a second visit to Nortorf on April 25th, 2005 brought the researcher and Dr. Gerhard Kuper in contact with **Heinz Borchard**, former Chief Technology Officer (CTO) of TELDEC's replication plant (TELDEC PRESS) in Nortorf, now retired and working as a volunteer at the Nortorf museum. The transcription of this audio recorded interview is published as part of the Appendix (Volume 1). After the interview Heinz Borchard intensified his local research efforts, together with Lutz Bertram, in order to find a hidden storage room (of which he had heard of before) on the vast area of the former replication plant's estate (which was partly used by an optical disc replication plant in 2005). Successfully a large amount of product samples and test pressings of TED videodisk titles were found and kindly passed-on from Nortorf to the researcher for the purposes of this research

project. It also became clear that neither corporate files of Teldec nor master film elements regarding videodisk productions had survived in Nortorf.

Heinz Borchard was able to identify and name a member of TELDEC's videodisk content production team at the headquarters in Hamburg: **Lothar Krischer** accepted a telephone interview on June 20, 2005 but was not able to recollect a lot of details. However he collaborated on a film production level with Horst Nebe at the time for creating TED videodisk content while working at TELDEC's headquarter in Hamburg. A transcript of the interview is published as part of the Appendix (Volume 1).

Heinz Borchard identified and pointed the researcher also to **Gerhard Schulze**, former CEO of the 'TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH' audio record company of Hamburg. An audio recorded interview with Gerhard Schulze was conducted by the researcher on July 6th, 2005 at Lübeck-Travemünde together with Dr. Gerhard Kuper and the spouse of Gerhard Schulze. The transcription of this interview is also published as part of the Appendix (Volume 1). As a lucky incidence it was further possible to interview **Dr. Eckart Haas**, former CEO and manager of the competing LaserDisc and video cassette content division of Polymedia/Philips, on the same day during this research visit to the Baltic Sea on July 6th, 2005. This interview is also published as part of Appendix (Volume 1).

After the productive meeting with Horst Nebe on September 7th, 2004 both the researcher and Dr. Gerhard Kuper agreed that Dr. Gerhard Kuper should personally contact **Prof. Dr. Gerhard Dickopp**, one of the four inventors of the TED videodisk system, in order to inform him that a research project on TED is under way. Prof. Dickopp was one of the two inventors of TED still living. This first meeting between Dr. Gerhard Kuper and Prof. Dickopp took place on October 14th, 2004 at the office of Prof. Dickopp at University Duisburg-Essen, an office he still kept for research consultations while already being retired as Prof. Emeritus. After contact to Prof. Dickopp was established, also the researcher visited him personally at University Duisburg-Essen in late 2004. Prof. Dickopp preferred to kindly write a new text on his own, too, regarding the development of the TED videodisk system from his own inventor's perspective. Written in 2005 this text reflects on past developments personally experienced from a time distance of about 30 - 40 years. Prof. Dickopp's text is published as part of the Appendix (Volume 2). It is published "as is" without editorial interference and may contain some minor factual contradictions.

On-site research continued when Dr. Gerhard Kuper and the researcher visited the estate of TELDEX audio recording studios in Berlin-Lichterfelde at Finckensteinallee on March 24th, 2005. Before the 'TELDEC Schallplatten GmbH' audio record corporation became defunct as a company, this estate at Finckensteinallee served as the site of a large recording hall for classical music recording. The TELDEC audio studio was renowned to be the leading recording facility for classical music in West-Berlin during the Cold War. Hence the new name of the studio company (TELDEX) should resemble this former bold image while avoiding trademark issues.

The Finckensteinallee estate used also to be the location of the research and development (R&D) department of TELDEC under the head of **Horst Redlich**, who was also one of the four inventors of the TED videodisk system. As part of their duties the complete mastering work for audio record and videodisk replication (done at the Nortorf plant) was conducted at this R&D and mastering facility labs in Berlin-Lichterfelde. While it was already known by the researcher that Horst Redlich had died in 1994, it was subject and purpose of interest for this on-site research visit whether any of the mastering and film transfer equipment might have survived or if any archive items were still available either consisting of corporate files from TELDEC, master film elements that were used for mastering purposes for TED videodisk production or even samples of TED videodisk titles. Unfortunately, no archive artefacts survived, even the old office furniture and technical mastering equipment was disposed a couple of years before the visit, as told by TELDEX's representatives.

As a lucky incident Dr. Gerhard Kuper and the researcher noticed an older gardener working in the greens of the TELDEX estate who was very kind to answer some questions. It turned out that this gardener and house keeper in his 80s was **Horst Lukat** who already was a staff member during the 1960s and 1970s at the R&D and mastering facility during TELDEC times. He was the one who was able to name and identify other staff members of the former TELDEC team working at the facilities of Finckensteinallee. Thus being able to name and identify key staff members at the Berlin labs of TELDEC working on videodisk mastering or as technicians in the R&D department, Horst Lukat became the third key supporter of this research project.

Horst Lukat named **Rolf Kossak** as the head of TELDEC's mastering department under the leadership of Horst Redlich. The researcher was able to interview Rolf Kossak on June 30th, 2005. The transcribed interview is published as part of the Appendix (Volume 1).

Horst Lukat secondly named **Christian Stegmaier** who worked at the time as the leading mastering specialist for videodisk mastering of TED videodisk titles. An interview with Christian Stegmaier took place on July 6th, 2005 and is also published as part of the Appendix (Volume 1).

Horst Lukat also knew that the fourth inventor of the TED videodisk system and deputy R&D manager at TELDEC's Berlin branch next to Horst Redlich, **Hans-Joachim Klemp**, was still alive. The researcher was able to track a telephone number and telephoned to the wife of Hans-Joachim Klemp who informed the researcher that Hans-Joachim Klemp had become deaf because of his progressed age and was no longer available for talks and meetings. However, due to other research projects, the researcher came into contact with **Ulrich Illing** from Studio Babelsberg of Potsdam, who used to work as a sound engineer for film post-production. Ulrich Illing was still able to record a talk session on May 31st, 2000 with Hans-Joachim Klemp, Kurt Siebenhühner (former sound engineer working for Berlin's Mosaic film lab) and Kurt Enz as part of his "Studio Babelsberg Gespräche", a series of encounters as a sort of "east-west-exchange" of

experiences. This is a rare late audio document from one of the four inventors of the TED videodisk system and is listed in the bibliography section as part of the Appendix (Volume 2).

Finally, Horst Lukat named **Karl-Heinz Lehmann** who worked at the time as a technician in TELDEC's R&D department in Berlin. A first interview with Karl-Heinz Lehmann was conducted by the researcher on September 16th, 2005 and is also published as part of the Appendix (Volume 1).

Beside evolving research efforts on the TED videodisk mastering facilities at TELDEC's research lab in Berlin-Lichterfelde and understanding former processes and the history of TELDEC's disk replication plant in the city of Nortorf, it became necessary to gain a deeper understanding of the management decisions regarding the former 'TELDEC Schallplatten GmbH' headquarters in Hamburg, where content-wise the introduction of videodisks to the consumer market was planned, conceived, conceptualized and conducted.

Although Gerhard Schulze as former CEO of 'TELDEC Schallplatten GmbH' provided some general insights about the corporate culture regarding his work as executive of a British-German joint-venture and Lothar Krischer was also able to recollect some incidents from a distance of as far as some 30 years, detailed knowledge was still necessary to acquire regarding the former concepts and strategies of TELDEC's videodisk content division for the introduction of this new audio-visual medium.

One personal reference CEO Gerhard Schulze had provided to the researcher was to contact his former corporate chauffeur and sort of personal assistant, **Uwe Siemsen** of Hamburg. In his function as driver and personal assistant at the time, he became a beta tester of TED videodisk titles both for testing technical usability and programming choice. An interview with Uwe Siemsen was conducted on February 20th, 2006 which is published as part of the Appendix (Volume 1). At a later point, Uwe Siemsen donated his remaining collection of TED videodisk titles to Dr. Gerhard Kuper who had co-founded and curated a technical museum (MÖLLER Technicon) as a department of the city museum of Wedel in the mean time. Parts of this videodisk collection originating from Uwe Siemsen were used to fill-in gaps in this preservation research project and were handed over by Dr. Gerhard Kuper, as well as some titles originating from Mathias Schüller's collection.

Uwe Siemsen luckily was able to identify and name the former executive of TELDEC' videodisk content division working at the time at TELDEC's Hamburg headquarters: It took more than a year for the researcher to locate and contact **Dr. Hans-Peter Fausel** before finally an interview could have been arranged on March 5th, 2007. Hence, valuable insights into the former content creation strategy, repertoire building work and marketing efforts were able to be collected – as well as how potential content partners were treated during this formative early period of 1972/1973 . The transcribed interview is published as part of the Appendix (Volume 1).

Tracing possible remains of assets (e.g. in terms of corporate files or master film elements used at the time for mastering purposes of the former TELDEC corporation) was another task that needed attention. After it became clear during the research conduct that neither the replication plant in Nortorf nor the former research lab in Berlin were hosting such archival artefacts, it was necessary to contact other institutional entities working in related fields.

A personal on-site excursion was undertaken to **Warner Music Group Holding GmbH** in Hamburg on April 26th, 2005 by the researcher together with Dr. Gerhard Kuper. It was known that intellectual property rights belonging to TELDEC's former classical and pop music repertoire were bought by the Warner Music Group for further commercial use. During the talks with Renate Schreiber (Head of Licensing) and Frau Mandel of Warner it became clear that only music rights and no rights regarding the former videodisk repertoire were acquired by Warner after TELDEC became defunct as a record company. It became also clear that neither archival artefacts from TELDEC's corporate archive nor master film elements from the videodisk period of TELDEC survived at Warner except for legal contracts regarding music rights. Only audio masters (as far as they survived) are in custody of Warner. As a personal contact was established to Warner, a contract of cooperation was signed between the researcher and Warner enabling Warner to gain access to research results while the researcher was granted official permission to preserve also music videos from TED videodisk titles.

After an initial visit on March 29th, 2005, the researcher and Dr. Gerhard Kuper visited **Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB)** a second time on June 15th, 2005 to explore further possibilities of cooperation for this research project. Participants in talks from DTMB's side were: Jörg Schmalfuß (Department Chief of Archive and Library at DTMB), Joseph Hoppe (Department Chief for Communication Technology at DTMB) and Mr. Hoppe's assistant Bernd Lüke. As DTMB had taken the private videodisk collection of TED's co-inventor Horst Redlich into custody as a donation from the family heritage it was very kind of DTMB to recommend a personal contact to the daughter of Horst Redlich, Karin-Isabelle Redlich. However this TED videodisk collection in DTMB's archive was not available for the research project. Mr. Lüke kindly provided some photocopies of historical press clippings regarding TED's market introduction. Although the DTMB had overtaken the entire corporate archive of AEG-Telefunken, Mr. Schmalfuß stated that neither corporate files of the TELDEC joint-venture nor the Swiss 'TED Bildplatten AG' as patent holder were part of the asset collection the DTMB acquired from defunct AEG-Telefunken. Even assets and film prints from the former film department and the entire photo archive of AEG-Telefunken are now in custody of DTMB, however no master film elements regarding TED videodisk titles were among them. Only Horst Nebe's documentary "Weltpremiere Bildplatte" (World Premiere of the Videodisk) from 1970 was listed as part of the film collection as a film print in stock, however Horst Nebe as the author of the documentary had already provided his documentary for this research. Mr. Schmalfuß provided a hardcopy printout after querying the term "Bildplatte" into DTMB's archive asset database. This printout is indexed as part of the bibliography in Volume 2 of the Appendix.

As Telefunken was part of the TED videodisk system in terms of development and manufacturing the player hardware product, continued research may still be conducted at DTMB's archive regarding internal corporate processes, production and sales figures and financial budget studies. As research on internal corporate and financial processes within AEG-Telefunken were beyond the scope of this research project, this research path was not followed further-on and is still open for future research.

Mr. Hoppe expressed his strong will to become a key partner in this research project in initial talks during the first visit to DTMB on March 29th, 2005, which were conducted without the participation of Mr. Schmalfuß. Mr. Hoppe was then expressing his will to strike a contract of cooperation for this research project which should enable the DTMB to utilize the research results for visibility purposes. However Mr. Hoppe was relatively reluctant shortly after for offering a full cooperation for the purposes of this research project as it became obvious that he did not want to "give away" such a research project to a third-party outside researcher working independently from DTMB — as the subject was so closely related to his department's own and key AEG-Telefunken research and exhibition work. It is also a possibility that labour resources had not been able to assign internally at DTMB, as a co-operative project does always claim labour resources on both sides of a cooperation.

Hence a cooperation between the researcher and DTMB did not materialize on this TED videodisk research, although a cooperation with DTMB later became fruitful for Dr. Gerhard Kuper when he worked on the history of AEG-Telefunken regarding the 'Chronology of the Magnetic Tape Technology' for a different and independent publication project. Knowledge on the hardware technology of Telefunken's TED videodisk player was later acquired independently from DTMB.

On June 16, 2005 another on-site excursion was undertaken when the researcher together with Dr. Gerhard Kuper visited **Deutsches Musik Archiv (DMA)** in Berlin. While the DMA had limited collections of TED videodisk content under their curatorship originating from mandatory sample deposits from music labels, its collection was also not available for use by this research project. During talks with the executive, Dr. Ingo Kolasa, it became obvious that one of the goals of DMA is to preserve originals of new media while keeping hardware players of those obsolete systems in working condition. Hence a cooperation with DMA did not materialize either.

Due to the previous recommendation from DTMB, the researcher was able to quickly strike a contact to **Karin-Isabelle Redlich**. She was kindly not only providing access to documents originating from her father's heritage but also agreed for an interview on June 28th, 2005 which is published as part of the Appendix (Volume 1). Equipment and apparatuses as part of the heritage from TED co-inventor Horst Redlich were donated after his death to Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB) including Horst Redlich's personal TED videodisk collection. A list of typoscripts for speeches and unpublished articles from Horst Redlich found at the Redlich estate is published in the bibliography as part of the Appendix (Volume 2).



Karin-Isabelle Redlich remembered that her father had a very close friendship to the former CEO of the Georg Neumann corporation, **Günter Lützendorf**. Due to Mrs. Redlich's recommendation the researcher was able to interview Günter Lützendorf on November 10th, 2005. This interview is published as part of the Appendix (Volume 1).

The Georg Neumann corporation of Berlin was and still is renowned worldwide as a leading manufacturer of high-quality broadcast and studio microphones, but the company at the time was also constructing and maintaining mastering machines for audio records' master cut. At the Neumann corporation an entire small department was dedicated to this product portfolio until Neumann was taken over by the German Sennheiser corporation. While inventing the TED videodisk system Horst Redlich and Günter Lützendorf were working very closely with each other on adapting existing audio mastering machines for the master cut purposes of TED videodisks. Also developing video signal electronics and control electronics regarding TED videodisk mastering for TELDEC's research and mastering lab was undertaken at the Neumann corporation.

As AEG kept a strong tradition and impulse in Berlin since the 19th century as a city of electrical industries, a network of smaller companies existed in West-Berlin during the Cold War times working in the field of communication technology. Those smaller companies were not only producing but also researching and developing their technology products. While their target markets may have been small when they were working on special-purpose technologies, it offered a lively local labour market for younger engineers leaving universities. This was the time of the 1960s and 1970s before nearly everything in this field moved to Asia. This circle of local engineers and researcher kept an informal network bond of communication between them. Without the assistance of the Neumann corporation, developing the electronical equipment for video signal processing would have been very difficult to achieve for TELDEC's research lab, when relying on their own resources only. With a staff of only about 15 employees TELDEC's Berlin branch was considering to work on the advent of a new technology in audio-vision the world seemed to need, as their product premiere in summer of 1970 was announced as "Weltpremiere der Bildplatte".

TELDEC's Berlin research lab and their employees were hence part of an informal communication network of West-Berlin, as was the Georg Neumann corporation. Other smaller corporate entities of this informal network in West-Berlin e.g. were the factory for Magnetic Heads of Wolfgang Bogen, the engineers of local film labs and post-production facilities (e.g. Kurt Siebenhüner of the MOSAIK film lab facilities) and the MWA Wilhelm Albrecht GmbH corporation. MWA was a manufacturer of magnetic film recording and playback equipment for sound studios working in the film production and post-production branch. On October 26th, 2006 the former CEO of WMA Wilhelm Albrecht GmbH, **Günter Kieß**, was so kind enough to be interviewed on this subject. This interview is published as part of the Appendix (Volume 1).

He was asked by the researcher especially on this local communication network bond of engineers, researchers and developers working in West-Berlin and who seemingly had high values of a sharing spirit culture in their field of work. Every single company was of course working in their own special-purpose market, yet those companies were focussing closely enough on related fields so they could each other understand easily the problems and issues the other one was working on. Hence each member of this informal network could help solve or provide advice on very specific 'cutting edge' engineering issues while not being a direct competitor and thus opening the option of a cooperation for supplying special-purpose comparts as part of a new technology.

Additionally the German National Standardization Committee (DIN) had also its headquarters located in West-Berlin; committee sessions were held in town, too. Finally, also the German Society of Television and Cinematic Technology (FKTG) held regular society meetings in West-Berlin for their local members. Such meetings shaped possibilities for socializing events needed for initial informal talks on delicate issues or frontier developments.

A social and communicative context like this one is in general very benefiting for the evolvment in an upcoming field of technology research at a time when groundbreaking new developments are in the air. Somehow – in much smaller scale – it resembles the livelihood of Silicon Valley in California (USA) where such "biotope" atmosphere encourages each member of companies working in related fields of technology while attracting enough engineering talent because of a demanding regional labour market. It is this very special mixture of scale, specialization, competition, cooperation, communication and dynamics that could make such a context very productive, creative and powerful.

This was an important point of contextual research to achieve after the initial close-up research focusing more on those employees directly involved at the time in the TED videodisk system project. To round-off this contextual research it was also necessary not only to focus on the local Berlin "biotope" but also on the strong and upcoming competition from multi-national corporation. The products of those multi-national corporation took-over the lead in disk related information storage and distribution technologies soon after the market failure of AEG-Telefunken und TELDEC.

In case of information storage on disks the major European competitor became Philips with its VLP/LaserVision/LaserDisc technology. The optical storage of information on disks utilizing Laser technology became the crucial underlying technology of the digital CompactDisc Audio system later developed by Philips and Sony. The CD-Audio technology was a huge market success as a product after its launch in 1983 and saved the audio record industries worldwide for two decades. The CD-Audio laid also the groundwork for all digital information distribution on disks (such as CD-ROM) and were later so successfully used also for the digital videodisk

called "DVD".

At PolyGram of Hannover the CD-Audio was researched and developed in terms of media production and replication purposes while Philips and Sony were focussing on hardware equipment. **Dr. Hermann R. Franz** was CTO of PolyGram during the "500 day work program" to create CD-Audio mastering and replication as a working and reliable technology. Only 500 days were given by the management and hence available between the final standardization of the CD-Audio technology standard and the "GO" command of the consortium's management to enter markets. At a meeting in Munich on May 30th, 2006, Dr. Hermann R. Franz was so kind enough to be interviewed by the researcher. This interview, which is published as part of the Appendix (Volume 1), also focused on an evaluation regarding AEG-Telefunken's and TELDEC's market influence and market force at the time from a competitor's point of view.

By now the scope of this research on the first industrial marketed videodisk system already had expanded from understanding the underlying technology by mastering audio-visual content to a videodisk until the production stage when mechanical replication of videodisks took place as mass products. Research efforts had also been focused on content creation efforts and repertoire building strategies at the consortium's leading videodisk label. Also of significance was the fact that research and development efforts on the videodisk system were taking place locally in West-Berlin during Cold War times and thus being placed within the context of associated local companies working in related fields of technology independently from each other. During the conduct of previous interviews with former TELDEC employees it became obvious that TELDEC's research lab in Berlin was also collaborating closely with research facilities at AEG-Telefunken, one of TELDEC's parents, for the purpose to bring research and know-how regarding the videodisk production together with the development of the videodisk player equipment. AEG-Telefunken became the sole manufacturer of a TED videodisk player (with two exceptions).

However what was still missing in this research effort and which was by large the most important issue yet to be solved for the purposes of this preservation research project was gaining technical understanding and knowledge of the videodisk player hardware in-detail and the development and manufacturing background at the former AEG-Telefunken corporation. Hence it became urgent to understand how vintage TED videodisk players from Telefunken had to be maintained in order to be reused as players for the preservational purposes of this research project. Also sources of spare parts had to be identified and located for those maintenance efforts in player hardware.

Luckily Karl-Heinz Lehmann, who already had been interviewed on his work at the Berlin R&D department at TELDEC, was later able to introduce the researcher to **Franz-Eberhard Krause**. Franz-Eberhard Krause had been a technician at AEG-Telefunken's Berlin research and development laboratory. At the time he was working at the Berlin Schwedenstrasse plant of

AEG-Telefunken particularly on hardware player development for the TED videodisk system. An interview with Franz-Eberhard Krause took place on January 25th, 2006 with additional participation of Karl-Heinz Lehmann and Frank Benzer (who also was working at the time at TELDEC together with his father). This interview is published at part of the Appendix (Volume 1). During the time between his first and this second interview Karl-Heinz Lehmann was able to locate and to retrieve from storage his private collection of TED videodisks which he kindly donated to the researcher for the purposes of this research project.

After the interview on January 25, 2006 Franz-Eberhard Krause became one of the four key supporters of this research project as he was able to provide the necessary and detailed know-how on the videodisk player hardware side which ranged from mechanical adjustments to electronics and enabling alternative signal output options. At the time when the Schwedenstraße plant of AEG-Telefunken became defunct because of the company's bankruptcy Franz-Eberhard Krause was keen enough to save spare parts for the TP 1005 videodisk player model from being disposed and lost. From this collection Franz-Eberhard Krause has donated very generously a larger amount of diamond skid stylus systems, which turned out to be the key spare part to enable this preservation research project at all. Without his kind and very generous donation of spare parts in unused, quality controlled and mint condition this research project would neither have been possible to conduct nor would have been able to be realized successfully at all. With his know-how from the development time of the TP 1005 videodisk player model Franz-Eberhard Krause also found a solution to circumvent the default high-frequency output of combined video and audio signals through antenna output cabling – which at the time was the only option to connect the player to a TV set. In those early times of the electronic audio-vision era TV sets were still missing a dedicated input option for video and audio signals. In order to install an output option in video frequency together with a separate audio connector at the TP 1005 player model Franz-Eberhard Krause was also constructing and manufacturing hand-made a small circuit board to replace the default antenna HF output board. Franz-Eberhard Krause also instructed the researcher on how to remove the semi-automatic slot loading mechanism from the player hardware to prevent further harm to the fragile and aging videodisks from hardening plastic transport rollers and a possibly failing centering mechanism to place the disk in the center of the turntable section as a result of the semi-automatic slot loading mechanism. After a few tests were conducted by the researcher still utilizing the default semi-automatic slot loading mechanism while experiencing damage to the disk because of it, all preservation work was undertaken afterwards by carefully placing and fixing videodisks manually into the player hardware (avoiding fingertips on the information surface of the disks) and using appropriate diamond skid stylus systems for retrieval of the analogue signal while replaying the videodisk's content.

In order to keep a record of this practical engineering knowledge the researcher introduced personally Franz-Eberhard Krause to Dr. Gerhard Kuper on December 12th, 2006. With his professional engineering background and his particular experience in planning and describing

industrial processes Dr. Gerhard Kuper was afterwards able to write a paper entitled "Recommended guidelines for re-commissioning videodisk players of model TP 1005 from Telefunken". This paper served as a major maintenance guideline throughout this research project while it was conceived and written alongside. This paper by Dr. Gerhard Kuper should not replace the official and now historical maintenance guidelines for the hardware from Telefunken but complement them with the specific perspective and up-to-date knowledge of today's needs in preservation work when "official spare parts" are no longer available. Dr. Gerhard Kuper's guideline paper is published as part of the Appendix in Volume 2.

Dr. Gerhard Kuper's own general research interest in biographical studies regarding inventor Eduard Schüller already was a subject in an interview between the researcher and Dr. Gerhard Kuper on June 13th, 2006. This interview focused not only on the relation of Eduard Schüller to the TED project but also his relation to the other three co-inventors of the TED videodisk system. The transcribed interview is published as part of the Appendix in Volume 1.

While the acquisition of basic knowledge of the underlying technology plus additional research on first-hand information originating from still-living former inventors, developers, researchers, technicians and employees in related companies came to an end, the coming and development of this research project slowly transformed it to start the course of the research project in terms of practical preservation work.

Belonging to the network of supporters, one incident of research should not be forgotten to be accounted for. At the very final stage during the conduct of this research project, Gerhard Kuper's continued own research on Eduard Schüller and on the history of AEG-Telefunken enabled to strike a contact to **Dr. Georg Freiburger** of Dresden. During a personal meeting and talk in Dresden on October 18th, 2009 with Dr. Freiburger together with Dr. Gerhard Kuper and the spouse of Dr. Freiburger it turned out that the ZRF labs (ZRF for "Zentrallaboratorium für Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik" or "Central Laboratorium for Broadcast and Television Reception Technology") of Dresden in former socialist German Democratic Republic (and thus behind the Iron Curtain) had secretly been re-engineering a videodisk player according to the TED videodisk system standard during the 1970s. This secret development was at the time seemingly brought to the stage of constructing a working prototype player which offered a motor-driven fully automatic slot loading mechanism (and thus having more features than the original one from Telefunken). Dr. Freiburger agreed to write a short paper on this incident which is published as part of the Appendix in Volume 2. The fact of a re-engineering effort plus a working prototype from the other side of the Iron Curtain had never been discovered or published before. This late incident also served as a striking example that the six years of research were needed indeed to re-track a finely branched 'former tree of connections'.

#### 4.4 The course of the research project: preservation work

On May 27th, 2007 all interview texts resulting from field research had been transcribed and approved by the interview partners. Finally they were ready to be compiled as Volume 1 of the Appendix as a reference source. By summer of 2007 all necessary videodisk player hardware, the equipment for digitalization work and all videodisk titles donated for the purposes of this preservation project had been acquired and had arrived physically at the researcher's lab. Technical adaptations, modification and maintenance work on the videodisk player hardware was achieved soon afterwards.

During the second half of 2007 a workspace for digitalization work had been established and erected while first digitalization tests were conducted after videodisk players had been maintained and modified. In late 2007 the database software was available in the release version needed. It was licensed and a second digital-only workspace on an Apple Mac as hardware base was set-up for all database work.

In December of 2007 the creation and set-up of the database structure and the design of the database's functionality was achieved, after it was compiled in an earlier release version of the database software and upgraded to the final release version needed. In the last days of 2007 the complete workflow from digitalization efforts to database editorial work was also tested successfully including proxy file creation.

In early 2008 all available videodisk assets were sorted as a preparation matter for a consolidation of redundant videodisk title elements from different sources for achieving a maximum preservation quality while finding the best source for each videodisk title during the digitalization efforts.

From early 2008 until early 2010 the preservation work phase of the research project took place. By means of a consolidated selection of specific videodisks the digitalization work was undertaken in sessions consisting of appr. 10 - 20 videodisk titles each. During the course of the preservation work several instances of uncertainties had to be overcome: Sometimes several try-outs of analogue playback of single videodisk titles for digitalization efforts had to be undertaken – even after a process of pre-tests and pre-selections before a complete playback and digitalization work of each title. General factors like air pressure and humidity as weather conditions, or temperature seemed all to have an influence on analogue playback quality. Also: not every videodisk hardware player was reproducing the same videodisk title in the same quality. It turned out that minimal deviations in each player's centering piece for the videodisk played a crucial role in playback quality, different for each videodisk with its own minimal deviations from being centered by the inner cut-out hole. Even further: not every stylus-pickup system (diamond skid) worked perfect in every player even in mint condition after about 35 years. Different technical playback impairments originating from different videodisk players had

hence to be balanced against each other to come to a final conclusion and decision which disk should be digitized from which player hardware. This was a time-consuming “hiccup” to overcome which slowed-down the procedures of digitalization work quite much. Quite a lot of judgements in cases of manual work and also a lot of “soft judgements” based on visual sight and audio hearing impressions had to take place that were seemingly beyond the scope of a “rigid methodology” in an academic sense of “theory”. Those limitations in preservational work based on manual labour in a world of analogue artefacts and their system-inherent deviations had to be understood and accepted, even valued. This practical know-how and understanding of an analogue technology is also very hard to convey in general, as it is achieved in most cases by “playing” – which is very hard to describe in straight methodological terms when knowledge originating from “hands-on labour” and methodology even seem to be antagonistic to each other.

This was most true for those videodisk titles where only one single sample was available for playback and digitalization and when playback quality was very low and very distorted – mostly because of wear and tear or because of mechanical destruction on the disk (originating in most cases from a dysfunctional slot-loading mechanism in the player). It was decided that even those titles shall become part of the digitalization chain and part of the “preservation database” as a proof that the title existed at all, even when the quality level achieved seemed not to justify the term “preservation”.

For most of the times the results from each digitalization session had thus to be selected first. Then they were fed as single selected files to computer based hard-disk drives as digital mass storage devices and afterwards imported into the database structure. Editorial work of the database by editing the related data records of each registered videodisk title in the multi-media database was also soon accomplished after each digitalization and import session. The research project drew to a close in spring 2010 when this methodology was re-written and updated after all practical preservation work was concluded and Volume 2 of the Appendix had been finalized.

## **5. Researching and identifying remaining TED videodisk content sources and securing access to collections for the preservation purposes and goals of this research project.**

Several asset collections of TED videodisk content had been researched and identified during the course of the research project as described before. Securing access to several of those TED videodisk asset collections for the purposes and goals of this preservational research project had also been successfully achieved.

The specific sources of TED videodisk content assets delivered to the researcher and donated for the purposes of this preservational research project had been:

- a) A collection originating from Museum Nortorf (1,153 TED videodisk units in total) as remaining sample collection of the former local videodisk replication facilities
- b) The private collection of Karl-Heinz Lehmann, Berlin (463 TED videodisk units in total)
- c) The private collection of Horst Nebe, Hamburg (326 TED videodisk units in total)
- d) Parts of the private collection of Uwe Siemsen, Hamburg (157 TED videodisk units in total) delivered through Dr. Gerhard Kuper, Wedel
- e) Parts of the private collection of Mathias Schüller, Wedel (23 TED videodisk units in total) originating from the private collection of Eduard Schüller and delivered through Dr. Gerhard Kuper, Wedel

The TED videodisk asset collection of Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB) and Deutsches Musik-Archiv Berlin (DMA) had been unavailable for this research project. The private TED videodisk collection of Heinz Borchard remained as a deposit at Museum Nortorf and was also not available for the conduct of this research project. Rumours of private collectors of videodisk memorabilia were also circulating during the course of the research project but did not materialize and hence were not considered as possible sources.

Although the large number of delivered videodisk units (1,153 units) from Museum Nortorf as the remaining sample collection (originating from the former Nortorf replication plant of TELDEC) seemed quite high at first sight and sufficient in itself for the goal of this research project, this was unfortunately not the case at all.

More than 75 % of the asset collection delivered from Museum Nortorf in total was consisting of mastering test disks and replication test disks that seemingly had not passed the quality control procedures at the time and were seemingly redone on-and-on in mastering and replication departments until the appropriate quality level of each videodisk title was achieved by practical experience.

Hence, sometimes between 10 and 20 test disks each were available for some single videodisk titles. This fact reduced the usefulness of the large number in videodisk units originating from the Nortorf asset collection quite much for achieving a comprehensive preservation goal, as the total number of discrete videodisk titles remained quite low in this collection. Additionally, it was even not for sure that a convolute for a single title included the final sales product or a quality controlled and approved test disk. However, the Nortorf collection served a good purpose as it contributed substantially with special-interest videodisk titles for vocational medical training in sales product quality – including titles that were not available anywhere else.

Therefore, as a starting point for the consolidation effort of converging the collections with each other, both the assets from the much smaller private collections of Karl-Heinz Lehmann and Horst Nebe were used first. Both collections consisted of more than 90 % from sales product



samples and seemingly approved "White Copies" (approved replication test disks in white colour outer cardboard sleeves additionally to the inner protection sleeve). As a second step in consolidation and converging efforts, the asset collection originating from Museum Nortorf was used to fill-in gaps. As a third step the assets originating from both collections of Uwe Siemsen and Mathias Schüller were used while trying to fill still missing gaps in order to achieve a comprehensive as possible preservation goal.

As an initial road map the three consumer catalogues of videodisk program repertoire from consortium leader TELDEC were used (published in 1973, 1975 and 1977) for exploring and identifying the scope of the consumer repertoire in TED videodisks. However TELDEC's initial and early consumer catalogue from 1973 seemingly announced quite a lot of videodisk titles that never materialized, also for the other labels who intended to publish TED content.

This was due to the fact that production was seemingly halted in both hardware and software after it became clear in summer of 1973 that technical adjustments had to be arranged for a relaunch of the technology which took place later in spring of 1975. As a matter of fact, all TED videodisk titles announced for the consumer market in the 1975 catalogue from consortium leader TELDEC could have been identified positively. However not all consumer repertoire originating from other labels than TELDEC was part of the 1975 catalogue. Hence, a continued convergence check between repertoire announcement from catalogues and factually produced videodisk titles was necessary to conduct during the course of the preservation work. However, only those videodisk titles were taken into account (and thus included into the database) where serious proof was evident that a specific title was produced at all as a real and at least formerly existing videodisk. Digital scans of the three consumer catalogues from TELDEC are included and delivered in the "AdditionalFiles" directory of the delivered data unit.

As already pointed out before, no comprehensive catalogue existed for non-consumer videodisk titles and thus no "overall" comprehensive listing or catalogue existed for the entire program repertoire that was mastered and replicated on TED videodisk technology. The database delivered by this research project serves as a kind of first comprehensive overview although some videodisk titles might still be missing as part of the database's title listings.

Additionally to the three major catalogues, text information originating from printed cover sleeves of TED videodisk sales products was used and retrieved as filmographic and meta data for the editorial work in the database, as was any handwritten text information on "White Copies" (replication test disks in unprinted, white colour outer cardboard sleeve).

Missing filmographic or meta data information was left open in the database.

In cases when videodisk sales products and "White Copies" were both available as sources of a single videodisk title, meta data text information was retrieved from both too, as the internal production code number – seemingly used for efforts of coordination, mastering, replication,

capacity planning, logistics and billing etc. – was only available from handwriting on “White Copies” as no other corporate files and reference source could have been located so far.

## **6. Maintenance work and technical modifications of TED videodisk player hardware as preconditional procedures for installing the digitalization workspace**

According to instructions originating from Franz-Eberhard Krause and Dr. Gerhard Kuper's technical maintenance guidelines all four TED videodisk players (modell TP1005) used had been technically modified and adapted for signal output.

The following procedures of maintenance work took place at each player machine:

- a) Removing any belt or remaining belt parts from belt-drives for slot-in diskloading mechanism
- b) Cleaning-up any dirt originating from decaying belts from belt-drives by vacuum cleaners
- c) Complete removal of the slot-in diskloading mechanism for semi-automatic diskloading
- d) Technical check of functionality after removal of belts and slot-in diskloading mechanism
- e) Complete removal of High-Frequency (HF) modulator unit for signal output via antenna plug.
- f) Securing separate internal output cables for video and audio signals formerly fed to HF unit
- g) Replacing removed HF output board with new circuit board plate of same size for Cinch plug output circumventing HF modulation
- h) Connecting internal output cables for video and audio signals to new replacement circuit board plate equipped with Cinch plugs
- i) Complete technical check of functionality of new video and audio output options for composite video signal plus separate audio signal instead of HF modulated antenna signal.
- j) Replacement of old diamond skid stylus system with new one in mint condition.
- k) Final technical check of functionality
- l) Sharpening and polishing the diamond skid of the stylus system utilizing the player's internal diamond polishing unit
- m) Signal tests for quality control purposes

The replacement circuit boards with Cinch plugs were kindly manufactured to great benefit by Franz-Eberhard Krause. He also provided the replacement diamond skid stylus systems for signal retrieval as spare parts in mint condition from his own stock. Procedures of maintenance work took place under technical supervision of Franz-Eberhard Krause and Dr. Gerhard Kuper.

After all four TED videodisk players (TP 1005) had been maintained, a video monitor was connected to the signal chain for monitoring digitalization work. While quality control monitoring was undertaken later after the digitalization work took place, the online video monitoring during digitalization was necessary for controlling cue points (starting and ending points of each videodisk title) and for process control of the digitalization process (start, stop, digitalization parameters).

After several pre-tests of different equipment choices for analog-to-digital conversion and for recording of DVD-R archival media, model RC299H of LG-Electronics was acquired and used as the base model for A/D conversion and DVD recording on DVD-R media. The Composite video signal output plus additional audio output from the TED videodisk player (TP 1005) was connected by Cinch cables directly to the Composite input plugs of the RC299H, while the live video monitor for controlling the digitalization process was connected to the RC299H unit. A so called Y-cable adapter was used to feed the mono audio signal from the TED videodisk player to the audio stereo inputs of the RC299H unit as dual mono audio feed-in.

As a matter of fact the digitalization workspace was afterwards ready to be used utilizing four discrete TED videodisk players (TP 1005) including one still in mint condition after more than 30 years.

The most vulnerable part of the TED videodisk player (TP 1005) proved to be the grinding and polishing unit for the diamond skid stylus with its miniature motor drive. In case of unit break-down, it was nearly impossible to replace the defunct unit because of the impossibility for levelling it proper and adjusting it accurate within the player itself. As there are no levelling marks in the player itself, any misalignment would easily destroy the diamond skid stylus system.

In such a case of a motor break-down of the polishing unit, the diamond skid stylus system was removed completely and the diamond skid was polished in an other player where this polishing and grinding unit still worked. The post-polishing procedure of the diamond after playback is indeed necessary after each disk's playback in order to keep the diamond skid's surface very smooth for best signal retrieval under pressure when the tiny diamond skid's surface is touching the videodisk surface. In case this tiny diamond skid surface remains no longer flat and smooth, this leads to drastic signal distortion and even scratches on the disk's surface are very likely which leads to early destruction of the videodisk artefact.

As the polishing plate of the polishing unit is lifted-up motor-driven by a magnetic relay, sometimes this lift-up function broke down while the spin motor of the polishing plate was still working properly. This lead to the fact that the stylus' diamond surface was not polished because the polishing plate did not reach-up to the diamond skid. Hence the necessary polishing procedure failed to work, too. In such a case it was possible to lift-up the polishing plate manually by using a ball pencil while applying little pressure underneath for enabling lift-up motion functionality of the polishing plate again.

## 7. Results of preservation efforts

The consecutive total number of database entries in the preservational database was 506.

Redundant database entries of videodisk titles were created during the runtime of preservation work and research efforts in case more than one videodisk was available as a source for digitalization. These redundant videodisk titles in the database had been eliminated by editorial consolidation means — which now leads to a remaining net total of 483 data tables entries in the database.

Hence, the preservation database contains 483 active data tables.

Of those 483 data tables 474 discrete videodisk titles of TED programming repertoire could have been identified by terms of filmography and discography. This is because nine data tables either consist of extracts and excerpts from other discrete videodisk titles or other demo material (e.g. product commercials).

Of those 474 discrete TED videodisk titles so far identified as total programming repertoire of the TED videodisk system, 41 titles are still missing in terms of content digitalization and hence preservation of content. The still missing 41 videodisk titles could have been identified by terms of discography (e.g., from program repertoire catalogues), however no videodisk was available from any archive source so far for digitalization and preservation efforts. Missing content for videodisk title entries is marked as "FEHLT" ("missing") in the "source" and "archive media" data fields of the database.

Also missing in the database as a preserved content are the 11 TED videodisk titles produced in the Japanese NTSC videosystem. These 11 videodisk titles were seemingly produced for testing and demonstration purposes regarding a possible market entry into Japan. The NTSC videodisks were found as physical videodisk sources (as "White Copies" with no title information on the cover) which had been mastered and replicated for Japan Video Service (JVS), however no title information of those NTSC videodisks was available from any source. Only "JVS" as ordering label and production numbers could have been identified and retrieved from the covers in handwriting. Played back on a PAL videodisk player they all showed typical out-of-sync symptoms of a non-fitting video signal pointing to NTSC. As no TED videodisk player was available in NTSC video system (for 60 Hz, 30 fps, 1.800 rpm, max 8 min playback time, circuits for NTSC signal output), those existing samples could hence neither been played back for digitizing and preservational efforts nor identified with their title information as part of a discography or filmography. Only the existence of those NTSC titles could be proved. Those 11 NTSC titles are marked as "NTSC" in the "archive media" data field of the data base.

After subtracting the 41 physically missing videodisks and the physically available but not replayable 11 videodisks in NTSC video system, the total number of digitized and preserved videodisk titles comes to 422.

Hence, the preservation database contains 422 discrete TED videodisk titles.

The total number of Digital Master Files in MPEG2 coding counts to 461 files (kept in the "MP2Filmdata" sub directory). Alternative versions originating from the digitalization process of some videodisks titles were kept in the "MP2Filmdata" sub directory but are not entered into the database (as the database was consolidated from redundant videodisk titles of alternate versions, as written above). Alternate version originating from digitalization efforts are marked with an "alt" suffix as part of the filename. The same is true for the MPEG4 proxy files (in the "MP4Filmdata" sub directory). The total number of MPEG4 proxy files counts 465 file objects.

File naming conventions of video data files both in MPEG2, MPEG4 and JPEG for stills (kept in the "Stillsdata" sub directory) consist of an identical descriptive keyword for identifying the content plus an up-counting suffix to mark videodisk titles belonging together as a set (e.g. "\*\_1.mpeg", "\*\_2.mpeg") if applicable.

299 of the 474 discrete videodisk titles in total could have been identified as TED videodisk program repertoire titles intended for sale into the consumer market.

97 of the 474 discrete videodisk titles in total could have been identified as TED videodisk program repertoire intended for sale as medical vocational training for medical doctors and medical practitioners. 7 more videodisk titles were identified as additional vocational training in other fields.

22 of the 474 discrete videodisk titles in total could have been identified as TED videodisk program repertoire intended for promotional point-of-sales use. Of those 22 point-of-sale titles in total were 9 titles for tourist promotion at travel agencies.

The total running time of all 422 videodisk titles digitized by this research projects counts to more than 39 hours of program stock preserved from TED videodisks. The average running time of a TED videodisc could be specified to be about six minutes, as some videodisk's playback broke down towards the inner section of a disk (towards the end of playback capacity) and hence not all titles could have been preserved in entire and overall length.

Finally 308 TED videodisk title **sets** could be identified from the total of 422 discrete videodisk titles after consolidation of publishing products which were consisting of two or more single videodisks. As pointed out before, it is very likely that not all TED videodisk titles are accounted yet and the database file remains open for further and future additions.

Please remind also: 41 single videodisks are still missing and the 11 NTSC videodisk titles could not be played back. Further: A TED videodisk title set in the majority of cases consists of only one discrete videodisk title, as the word "set" does not necessarily indicate of consisting from several disks but points to the fact that one or several videodisks were packaged as a final sales unit or publishing product.

A text list of all 308 TED videodisk title sets identified is provided as a data file in pdf format in the "AdditionalFiles" sub directory as part of the delivered digital data convolute.

## **8. Technical specifications of data file formats used in the process of audiovisual digitalization**

This chapter provides detailed information regarding the technical specifications of the data file formats that have been created during the process of audiovisual digitalization for preservation purposes. The technical specifications are following the workflow from the creation of the initial audiovisual data file format on the archival medium (DVD-R), its conversion to become the Digital Master File format delivered as single data files on a mass storage device as key part of the database's audiovisual source files and, finally, the proxy file format used for cinematic display within the database as part of the database's user-interface experience.

The technical specifications provided in this chapter are given post-process. They are provided as a data analyzing output from a software tool for analyzing audiovisual data files. This analyzing tool has been applied to average bitrate cases of the digitalization process in each processing step. As analyzing software tool "VideoSpec", Version 0.8.2., released in November 2009, has been used on the Mac OSX platform. (Results and analyzing data output are provided as quotes in original English language.)

### **8.1 Technical specifications of audiovisual data files on archival medium (.vobs, DVD-R)**

```
*** General Parameters ***
- Name: *.VOB
- Container: Mpeg Program Stream
- Bitrate: 4 840 Kbps
- Encoding Library: Undefined
- Encoding Application: Undefined

*** Video Track Parameters ***
- Format: MPEG-2 Video
- FourCC: 0x10000002
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined
  Average: 4 392 Kbps
  Min.: Undefined
```

- Frame rate (fps): Max.: Undefined  
Average: 25.000  
Min.: Undefined
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Main@Main
- Resolution: Undefined
- Width (Pixel number): 720
- Height (Pixel number): 576
- Pixel Aspect Ratio: 16:15
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: PAL
- Interlacing: Interlaced - Top Field First
- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: Matrix: Default  
Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.424

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: AC3-A52
- FourCC: 0x2000
- Number(s) and language(s): 128 (0x80): Undefined
- Details: -
- Profile: Undefined
- Bitrate: 256 Kbps
- Bitrate mode: Constant
- Resolution: Undefined
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Left Right
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Not available

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle

## 8.2 Technical specifications of the audiovisual Digital Master File format (MPEG2 files)

\*\*\* General Parameters \*\*\*

- Name: \*.mpeg
- Container: Mpeg Program Stream
- Bitrate: 5 111 Kbps
- Encoding Library: Undefined
- Encoding Application: Undefined

\*\*\* Video Track Parameters \*\*\*

- Format: MPEG-2 Video
- FourCC: 0x10000002
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined  
Average: 4 524 Kbps  
Min.: Undefined
- Frame rate (fps): Max.: Undefined  
Average: 25.000  
Min.: Undefined
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Main@Main
- Resolution: Undefined
- Width (Pixel number): 720
- Height (Pixel number): 576
- Pixel Aspect Ratio: 16:15
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: PAL
- Interlacing: Interlaced - Top Field First
- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: Matrix: Default  
Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.436

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: Mpeg-1 layer 2 (mp2)
- FourCC: 0x50
- Number(s) and language(s): 192 (0xC0): Undefined
- Details: -
- Profile: Layer 2
- Bitrate: 384 Kbps
- Bitrate mode: Constant
- Resolution: 16 bits
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Undefined
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Not available

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle

### 8.3 Technical specifications of the audiovisual proxy file format (MPEG4, H.264 files)

\*\*\* General Parameters \*\*\*

- Name: \*.mp4
- Container: MP4 - QuickTime
- Bitrate: 830 Kbps
- Encoding Library: Apple QuickTime
- Encoding Application: Undefined

\*\*\* Video Track Parameters \*\*\*

- Format: H.264/MPEG-4 AVC
- FourCC: H264
- Track number(s): 0
- Bitrate: Max.: Undefined  
Average: 708 Kbps  
Min.: Undefined
- Frame rate (fps): Max.: ---  
Average: 25.000  
Min.: ---
- Bitrate mode: Variable
- Encoding profile: Baseline@L1.3
- Resolution: 24 bits
- Width (Pixel number): 320
- Height (Pixel number): 240
- Pixel Aspect Ratio: 1:1
- Display aspect ratio: 4:3
- Chroma subsampling format: YUV420p
- TV standard: Undefined
- Interlacing: Progressive
- Encoding library: Undefined
- Additional Parameters: CABAC: No  
Reference Frames: 1  
Bits/(Pixel\*Frame) ratio: 0.369

\*\*\* Audio Track(s) Parameters \*\*\*

- Format: AAC - MPEG-4 audio
- FourCC: MP4A
- Number(s) and language(s): 2: English
- Details: -
- Profile: Low Complexity
- Bitrate: 119 Kbps
- Bitrate mode: Variable
- Resolution: 16 bits
- Rate: 48.0 KHz
- Channel(s): 2 (stereo)
- Position: Left Right
- Encoding Library: Undefined
- Additional Parameters: Spectral Band Replication: No

\*\*\* Miscellaneous \*\*\*

- Subtitle(s): No Subtitle



## 8.4 Transcoding and file processing methods

In order to provide compatibility to the Quicktime software architecture for audiovisual playback on computers, the \*.vob MPEG2 program stream files on the archival DVD-R medium had to be transcoded in its audio part from AC3 Codec to the MPEG1-Layer2 Codec. The video part remained untouched although the new program stream had to be remuxed to recombine ("multiplex" = "mux") the new audio track and the old video track into one file.

In case an audiovisual Digital Master File is played in an Quicktime player (such as V.7.6.6), the picture matrix size is incorrectly stated in the information box as 540 x 720 pixels instead of 576 x 720 pixels. This is due to a software bug in the Quicktime player software architecture, as the pixel aspect ratio of 16 : 15 (for non-square, rectangle pixels) is not taken into consideration.

However the video compartment of Digital Master File remained uncropped and unaltered in the full D-1 standard-definition resolution of 576 x 720 pixels. It also still carries the pixel aspect ratio information (16 : 15) needed for correct display and correct size allocation.

A typical feature when playing back TED videodisk content are vertical artefacts visible on the right side of the picture and which somehow look like an pulsing "optical soundtrack". Like a "watermark" those vertical artefacts can symptomatically and easily identify TED videodisks as a signal source.

Those artefacts were originally hidden and covered during the days of Cathode Ray Tubes (CRT) in analogue TV monitors: The artefacts were outside the "safety field" of the picture (intended as the field of presentation) and thus they remained outside the picture, in the "overscan" part of the analogue signal, not intended for display.

As the entire PAL signal is used in the process of digitalization with all of its edge-to-edge information, the vertical artefacts from TED playback indeed became visible and they are now part of the audiovisual Digital Master Files, especially as CRT features of "safety field" and "overscan" are no further in use in today's digital display technology.

In order to provide an option for simulating the original viewing experience without such vertical artefacts, the proxy files as descendents of the Digital Master Files have been cropped horizontally on the right side by 12 pixels from 320 to 308 pixels and afterwards the pixel size has been rescaled back to 320 pixels horizontally for achieving conformity to the QVGA picture size standard ("QVGA" for 'Quarter VGA' display size) of 240 x 320 pixels.

It was the principal goal to reproduce as much as possible the original screening experience of the analogue signal source. However, the physical jitter of the videodisks rotating at high speed

in the turntable found its equivalent in the signal jitter of the interlaced signal source. This was a shortcoming and limit of this mechanical audiovisual system. Although the Digital Master Files are identifying the content correctly as "Interlaced - Top field first", interlace artefacts generally remain highly visible as disturbing and stark "interlace jitter" because of bad interlaced signal quality originating from TED videodisk playback and its "jitter" shortcomings. Those "interlace jitters" are out-of-tolerance even when played-back as interlaced signal on a CRT monitor.

However, in order to smoothen the visual experience, three algorithms were applied later-on when down-sizing the large Digital Master File format to the much smaller proxy file format. Those three algorithms applied step-by-step during the conversion process when generating the proxy files were: first "interlaced scaling", second "re-interlace color comparts" and third "video deinterlacing". All three were applied by the "MPEG Streamclip" software tool which was used for processing.

As a result, the much smaller proxy files provide a much better visual experience than the Digital Master Files, this however as a result of quite enhanced additional video processing steps in post-processing. The 240 x 320 pixel screen size of the proxy files seems also to provide quite a good representation for the original signal resolution of TED videodisk's analogue playback quality with an estimated equivalent of about 200 x 300 pixel for describing the analogue signal resolution. (Analogue resolution is normally described in "lines" rather than pixels).

This sudden quality enhancement came seemingly due to the fact that the full D-1 resolution of 576 x 720 pixel provided a very good oversampling "safety zone" compared to the relatively low resolution of the TED videodisk, even at a moderate bitrate of under 5.000 kbps for the MPEG2 video track. While D-1 resolution offers 411,840 pixels as total resolution, TED videodisk natively may need only about 60,000 to be represented: thus the oversampling factor applied can be estimated to be more than 6.5 times.

As the maximum bitrate for proxy files was kept below 900 kbps, digital artefacts became an issue however. Not to forget: the proxy files were primarily needed for usability reasons because of loading time in the database – as audiovisual display of cinematic content was needed as a feature being an integral part of the database's user interface.

In case better visual experience may be needed, the Digital Master Files can be re-used again for applying a higher bitrate and newer algorithms for resizing and deinterlacing. The Digital Master Files therefore remained untouched – as all of the visual enhancements in post-processing were only conducted in the proxy file domain originating as descendents from the Digital Master Files. Although "remastering" was never an issue in the preservation project (as noted above), the term "Digital Master File" still makes sense as those Digital Master Files may serve as sources in the future.

Please note also that no color correction, light balance, brightness or contrast alterations were applied, neither to the MPEG2 Digital Master files nor to the MPEG 4 proxy files. The digitalization results may appear slightly darker in visual appearance compared to the analogue playback quality on CRT monitors as a result of the interlace jitter that was experienced. In case a brighter visual appearance with more contrast or enhanced color correction may be needed, such alternation may be applied in external visual post-processing.

## **9. A brief instruction for using the preservation database for research**

### **9.1. Description of basic database settings for functionality**

The created preservation database file of the TED program repertoire is called "TED.fp7" and is visible as an icon within the "TED-Projekt" directory. Other sub directories in this "TED-Projekt" directory are: "MP2Filmdata", "MP4Filmdata", "Stillsdata" and "AdditionalFiles".

To maintain database functionality, the file object "TED.fp7" and the three sub directories "MP2Filmdata", "MP4Filmdata", "Stillsdata" need to remain within the main directory "TED-Projekt" which itself needs to be located in the root directory of a logical mounted volume named "Storage\_RAID". The logically mounted volume "Storage\_RAID" needs to remain this name even if it is not a "RAID" ("redundant array of independent disks") in the technical sense of the phrase. This means: even if the database files are copied to a single hard disc drive, single flash disk unit or is connected to a computer directoy from the delivered hard disc drive, the volume needs to be mounted as "Storage\_RAID". This name may not be changed. Two small text files are included within the "TED-Projekt" main directory to remind of this fact. [see figure 1]

As the file suffix "\*.fp7" already indicates, the file format of the delivered database was set upon the file structure format of FileMaker Pro Version 7.x. This file structure definition was perpetuated in software version 8.5v2 which had been used to create the delivered database.

At the point of finishing this research project, the up-to-date version available of FileMaker Pro had already advanced to release version 11.x. Still, the file structure format definition of FileMaker Pro version 7 continued to be valid without any conversion need. Improvement in the FileMaker database software had been undertaken by the commercial developer mostly in terms of internal functionality and user-interface design. Especially between release versions 9 and 10 hefty alternations in the user-interface design had been implicated.

All instructions given below still continue to be based on software release version FileMaker Pro 8.5v2 which had not only been used to create the database's structure and content but has also been licensed for use.

The database remains open and unlocked for additions, deletions of data tables but also to any other alteration (e.g., in layout, structural change in data fields, data field naming or page view options). So please be careful when using the database to avoid unintentional data loss or unintentional alterations.

For a comprehensive understanding of the broad functionality of the relational database application, this brief instruction on how to use the multi-media database may not replace in any case an in-depth instruction by the official user manual of the software developer. This general user manual by the software developer is available in print form from the FileMaker corporation and is also available for all software version online at their website ([www.filemaker.com](http://www.filemaker.com)). It is also available as offline files in the "AdditionalFiles" sub directory as part of the delivered data convolute.

Please note that all software's menu definition texts provided below are based on literal translations from the original German database setup rather than from factual national localizations from the software or the operating system itself (as e.g. Mac OSX is a multi-lingual operating system that also enables localizing of application's menus and commands). All keyboard short-cuts provided below are also based on and referred to Mac OSX; for different settings on the Microsoft Windows platform please refer to FileMaker's user manual originating from the software developer.

The language of the database content follows the referred content from the videodisk sources of the system's audiovisual program repertoire. As products intended for the German market in the vast majority of cases they were produced and sold in German language. Hence the database content remains for most parts in German language (not only in regard to the digitized videodisk content but also to the filmographic text describing the content) even if the computer operating systems may localize system-wide database menus and software feature functionalities to foreign languages. Basic German language knowledge is therefore required for effective work with the database for research purposes.

## **9.2. Database modes, status information and basic navigation through data tables**

By software design the FileMaker database application has four major modes for operation: Scrolling, Searching, Layout and Page View.

Information regarding the basic status of the database software including the four major modes of operation can be found in the status information GUI widgets in the upper left corner of the user-interface. ("GUI" stands for Graphical User Interface.)

For database access and research only the two major operation modes "Scrolling" and

"Searching" are needed. Layout and PageView as the two other operation modes of the database must not be activated for access or research purposes. The Page View mode is deactivated as page views are offered in both layout options (both for screen and hardcopy print-out). Layout as mode may alter the layout design (which is not intended when using the database for access).

To change between "Scrolling" and "Searching" mode the appropriate menu operation under main menu "View" has to be executed. Mode change is also possible as part of the visible status information GUI widgets in upper left corner of the database user-interface window (in FileMaker V.8.5v2). [see figure 2] Use the 'pencil' symbol for "Scrolling" and the 'magnifier glass' symbol for "Searching" mode. There are also keyboard shortcuts available to change to "Scrolling" [COMMAND-b] or to change to "Searching" [COMMAND-f].

As part of the database use the appropriate layout design for the user-interface has to be selected under the "Layout:" GUI widget. There are two basic layout options to choose: one screen layout for screen display (also called "Layout") and one print layout (called "Drucklayout") used for preparing hardcopy printouts prior to executing the print command (by menu operation or by keyboard shortcut [COMMAND-p] or for exporting pdf files in print view (via print options in Mac OSX e.g.). The print layout option "Drucklayout" (translated: "Print Layout") simulates the design of a hardcopy printout on screen. [see figure 3] For access and research purposes while working in front of a monitor it is more convenient however to switch to the standard "Layout" screen layout option. There is no keyboard short-cut available to change between the two layout options available.

Scrolling through the single data record tables of the database in forward or backward direction is achieved by activating the 'spiral book pages' symbols carrying either a forward or backward arrow symbol. As a keyboard short-cut [COMMAND-arrowdown] is used for forward scrolling and [COMMAND-arrowup] for backward scrolling.

Beneath the scrolling GUI widget in the status information section (upper left corner) there is another GUI widget available for fast navigation (a moveable bullet point symbol on a horizontal line) circumventing the need to scroll slowly through each single data table.

The remaining status information GUI widgets indicate the total number of active data tables, the number of currently selected database tables after a search operation (if any) and which consecutive number of the data tables is currently displayed on screen. It also indicates whether the database is currently in unsorted or sorted status.

The status information GUI widgets (in the upper left corner) could also be removed from the screen display entirely [by menu command or by keyboard short-cut [COMMAND-ALT-s]. In case they are already removed the same operation brings them back to visibility again.

### 9.3. Sorting data record tables

In generic condition the database appears unsorted. "Unsorted" in this case means that the order of the database remains in generic and chronological order of data input actions. In unsorted condition it hence could be tracked down how the database evolved content-wise. However this may not be any information of value at all for access and research.

In order to make sense for practical use the order of the data record tables has to be altered by means of sorting functionalities. The order and parameters of sorting therefore has to be determined before executing a sorting command. To do so the menu command "Sorting data tables" has to be activated or activated via keyboard short-cut [COMMAND-s] for bringing-up the appropriate preference window [see figure 4]. It is also possible to click on the "Sort" GUI widget in the top section of the screen interface to activate this preference window (module 6, see chapter 9.5).

The current default settings for sorting could be accepted or could be altered in this preference window.

By default, the database is sorted first by "Product Title" and second by "Disk Number" (both in alpha-numeric ascending order) when the "Product Title" remains identically. As a matter of fact, Product Title sets containing two or more videodisks of the same Product Title appear in ascending disk number order after alpha-numerical sorting.

All defined data text fields of the database (containing only text information and no audiovisual data) can be taken in hierarchical order for changing the data record table sorting. For changing the hierarchical order of data text fields the GUI widget for vertical alteration has to be used to draw directly a new hierarchical order within the list of data text fields. To start from scratch, the button "Delete all" has to be activated. Then, from the total list of defined data fields on the left side of the preference window, a new set of text fields for sorting purposes (on the right side of the preference window) can be selected using the "Copy" button.

At least one data text field however must be indicated at minimum for changing the sorting order otherwise no sorting function can be executed because no preference preset would have been set this way.

While setting the parameters for sorting it also has to be defined whether the sorting order has to be ascending or descending or following other manually given instructions. By default an ascending order is defined. The ascendent and descendent setting is set per data field and can thus be mixed in hierarchical order when applying multiple data text fields for sorting.

In order to unsort an already sorted database the same menu command or keyboard shortcut [COMMAND-s] has to be executed. Then, the button "Unsorted" has to be activated in the interface for executing the unsort command. The preference window for sorting presets may also be closed without execution command by activating the "Cancel" button or pushing the [ESCAPE] key on the keyboard.

The database's status of being either in sorted or unsorted state is indicated as part of the general database status information GUI widgets (in the upper left corner of the user-interface, if activated, in V.8.5v2).

#### **9.4. Finding information**

Additionally to sorting and scrolling as basic database access features, specific information within the database could be found by utilizing the "Finding" feature. Next to Sorting and Scrolling, Finding is the third of four basic access features of the database's software functionality. The fourth basic feature that remains is Searching — which is explained later in chapter 9.5.

The difference between Finding and Searching is that Finding does not select a group of data record tables from the entire database content while Searching does. Finding as a software feature finds information through all data fields in the entire database (as an option) while "Searching" is limited to a single data field specified and mandatorily searches the entire database content for matches. Thus Finding could be used first to verify that certain information is available within the database content and this knowledge could be used later to execute a database search operation for selecting a matching group of data entries (data record tables)

To activate any Finding operation the preset window for "Find/Replace" has to be launched. This could be done either by activating the sub menu "Find/Replace" or via keyboard short-cut [COMMAND-SHIFT-F]. As a third option the finding preset window can also be launched via the "Find" GUI widget in the top section of the screen user-interface (module 6, see chapter 9.5).

This preset window offers options for the finding process: whether all "data record tables" should be used or only the "current" one. There it also can be determined whether the finding operation should be administered in "all data fields" or only the currently activated one. Also the direction of search (forward or backward) can be determined.

A key string has to be entered in the prompt of the Finding preset window, then the "Find" screen button has to be executed. To continue the Finding operation for finding another match of the key string in the database content, repress the "Find" screen button in the preset window or use the keyboard short-cut [COMMAND-g].

Please be careful when applying any Finding operation — as it can by accident easily expand to non-intentional “Replace” operations, as it is known e.g. from word processor software.

### **9.5. Interface modules and structure of database’s screen user-interface**

The layout of the screen user-interface is structured by modules of different information classes in order to offer an efficient access to the compiled information both for text and audiovisual data.

This screen layout of the database’s screen user-interface is exemplified by a print-out specimen of one data record table [see figure 5]. Numbers had been added in the print-out in order to allocate the modules and for mapping them here.

#### ***The database screen user-interface consists of the following 12 modules:***

- 1 — Video viewer for replay of proxy video file within the screen user-interface
- 2 — Main text field for “Product Title” of the videodisk title sets (mandatory data field)
- 3 — Filmographic text fields
- 4 — Six data fields for display of still pictures (for better and faster orientation purposes)
- 5 — Free text information field for commentaries or additional contextual information
- 6 — Consecutive number of database entry and additional on-screen GUI widgets
- 7 — Consecutive and total number of videodisks per Product Title
- 8a- Display of brief context information
- 8b – Display of contemporary system logo and visual brand appearance
- 9 — Videodisk source information
- 10 – ID number of archival medium unit (ID number of archival medium DVD-R)
- 11 – Display of file name and direct link to archival source file (Digital Master File in MPEG2)
- 12 – Display of file name and direct link to video proxy file (in MPEG4), same file as in viewer

In order to activate the video viewer to replay the proxy file within the screen user-interface, double click on the viewer field.

In order to activate the direct file link to both video files, double click on them and this will launch an external media player (Quicktime Player) to play, re-save or export the files. (Please note that for MPEG2 playback the ‘MPEG 2 playback component’ for Quicktime has to be installed.)

Whenever a quality-approved sales product was used as source in the digitizing process the term “KAUFPROD” (for ‘KAUFPRODUKT’, translated: ‘Sales Product’) was given as videodisk



source information in module number 9 (data field name: "Archivträger", translated: "Archival Medium").

Other videodisk sources were indicated in module number 9 by the the following ID key: "NORTORFWK" (for 'White Copy originating from Nortorf archive), LEHnnn (for 'White Copy from Mr. Lehmann's archive, with three digit suffix number), "NEBE" (for 'White Copy' from Mr. Nebe's archive), "SIEMSEN" (for 'White Copy from Mr. Siemens's archive) or "SCHÜLLER" (for 'White Copy' from Mr. Schüller's archive).

In cases of missing physical videodisks the term "fehlt" (for "missing") was entered in both modules number 9 and 10.

### 9.6. Definition of filmographic data fields

Except for the Product Title of the videodisk title sets (in interface module 2) the interface module 3 contains all filmographic data fields. They all are text fields. Only the Product Title data field (in module 2) is a mandatory text field, all other filmographic data fields of module 3 are optional. Only confirmed filmographic information had been entered, in most cases most of the filmographic data fields remain empty for further editorial use by the database users.

The names of those filmographic data fields are determined as field description texts and they are provided as part of both the screen and print interface.

For translation purposes they are listed below in up to down order of appearance in the screen interface:

#### **Original field description text in database:**

#### **Translated:**

Produktionsnummer		Teldec's internal production ID number
Contentgattung		Type of Content
Label		Label
Katalognummer		Catalogue number
Contentgenre		Genre of Content
Disknummer	{repeats module 7}	Number of disk (part number)
Diskgesamtanzahl	{repeats module 7}	Total number of disks per set
Produktionsjahr		Year of Production
Produktionsdatum		Date of Production
Laufzeitsekunden		Runtime Seconds
VideoQualityRating		Rating of Video Quality
Reihenbezeichnung		Title of Series

Reihenposition	Position in Series
Produktionscompany	Production Company
Produzent	Producer
Regie	Director
Kamera	Camera Man
Kameraassistent	Camera Assistant
Schnitt	Editor
Musikkomposition	Music Composer
Musikwerke	Music Works
Musiker	Musicians
Drehbuch	Screenplay/Script
Sprecher	Narrator
Fachberatung	Consultant
Idee	Idea
Herstellungsleitung	Associate Producer
Darsteller	Actors
OtherCrew	other Crew Members

### 9.7. Searching with key strings in single data fields for selecting groups of data tables

For activating any searching functionality the basic mode of the database has to be changed to "Searching" (see chapter 9.2). This disables any further "Scrolling" functionality until the search operation is finished. After the search operation is finished the database mode changes to "Scrolling" automatically. It is possible however to abort the "Search" mode and change to "Scrolling" mode manually (via menu, GUI widgets, keyboard command).

In order to change the basic mode of the database to "Searching", one of the four interface features of the database could be used: either via menu command in the "View" main menu, by activating the "magnifier glass" GUI widget symbol of the status information widgets in the upper left corner (when visible, or after making them visible via [COMMAND-ALT-s] keyboard short-cut), by keyboard short-cut [COMMAND-f] or by activating the "Such" widget in interface module 6 as part of the screen interface layout.

Then, a specific data field must be selected with the cursor.

Searching only works in one data field that has to be selected prior to the search.

A key string text has then to be entered in the appropriate data field.

"Symbols" for applying logical (mathematical) operations or placeholders may be used from the "Symbol" GUI widget as part of the status information widget while being in "Search" mode. Also

the option "Exclude" may be drawn (by clickbox activation) to exclude all data records which are incorporating the key string text from the search operation in an inverted search operation.

Press the [ENTER] keyboard key to start the search operation or click on the "Search" button in the lower section of the status information GUI widgets.

If no match is found, the database prompts with an appropriate message.

When matches are found the total number of data record tables has been reduced to a group of data tables matching the key string of the search (or selected options). This selected group of data records is now available for scrolling and sorting. All other non-matching data records are left outside for any further scrolling and sorting operations.

Search runs may be repeated using other key string texts and being applied to other data fields after going back to the "Search" operation mode of the database (see above). When applying a new search, always the total number of data record tables are applied for this new search. No "unselecting" or "deselecting" operation is needed hence.

To bring back the total number of all data record tables for scrolling and sorting, the menu command "Show all data tables" has to be executed or can be activated by the keyboard short-cut [COMMAND-j]. As a third option the total number of all data record tables also can be brought back after a selection operation by using the "Alle" GUI widget in the top section of the screen interface (in module 6)

## **9.8. Examples for reasonable search and selection operations**

Below a list is provided of recommended examples for reasonable search operations utilizing the "Search" feature of the database. As pointed out before, any search operation is applied to a specific data field of the database and leads to a selection operation.

Search and select operations will thus select groups of data record tables from the total amount of all heterogeneous database entries for better access and oversight. Search results can be ordered further-on by "Sorting" operations after the selection process.

The search recommendations listed below are provided as examples and as a starting point to explore the database content for access and research purposes. They are in no way comprehensive or mandatory for the use of the database and should guide the user to other and own search options while experiencing the database content through the search and select functionalities.

### 9.8.1 Recommended search operations in data field "Type of Content" ("Contentgattung")

Executed input of search key string "Kauf" (translated: sale) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries of videodisk titles that were offered for sale as part of the general consumer program repertoire.

Executed input of search key string "Kauf" (translated: sale) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) together with selecting the **"Exclude" option** for searching selects all database entries of videodisk titles that were **not** offered as part of the general consumer program repertoire.

Executed input of search key string "Unterhaltung" (translated: entertainment) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries from the general consumer program repertoire referring to entertainment genre.

Executed input of search key string "Wissen" (translated: knowledge) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries referring to special interest and popular science titles of the general consumer program repertoire.

Executed input of search key string "Beruf" (translated: vocation) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries referring to audiovisual programs for vocational instruction or vocational training.

Executed input of search key string "Fortbildung" (translated: training) in the data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries referring to instructional or training programming, not necessarily limited to vocational purposes.

Executed input of search key string "Unterricht" (translated: teaching) in data field "Contentgattung" (translated: type of content) selects all database entries referring to instructional or training programming at schools.

### 9.8.2 Recommended search operations in data field "Label" ("Label")

Executed input of search key string "Telefunken" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Telefunken content label.

Executed input of search key string "Teldec" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Teldec content label.

Executed input of search key string "Decca" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Decca content label.

Executed input of search key string "Videophon" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Videophon content label.

Executed input of search key string "EMI" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the EMI content label.

Executed input of search key string "Ullstein" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Ullstein-AV content label.

Executed input of search key string "UFA" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the UFA-ATB content label.

Executed input of search key string "Medithek" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the Medithek medical content label.

Executed input of search key string "ITS" in the data field "Label" (translated: Label) selects all database entries referring to videodisk titles from the ITS touristic promotion content label.

### **9.8.3 Recommended search operations in data field "Genre of Content" ("Contentgenre")**

Executed input of search key string "Spielfilm" (translated: feature movie) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing feature movies (or shortened runtime editions of feature movies).

Executed input of search key string "Dokumentarfilm" (translated: documentaries) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing general interest documentaries.

Executed input of search key string "Wildlife" (translated: wild life) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing wild life documentary programming.

Executed input of search key string "Sport" (translated: sports) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on sports.

Executed input of search key string "Fußball" (translated: soccer) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on soccer topics.

Executed input of search key string "Fitness" (translated: fitness) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on body training and fitness activities.

Executed input of search key string "Gesundheit" (translated: health) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on health related activities.

Executed input of search key string "Hobby" (translated: hobby) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on hobby activity topics.

Executed input of search key string "Musik" (translated: music) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing programming on music and musical subjects.

Executed input of search key string "Cartoon" (translated: cartoons) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing programming of animated cartoons.

Executed input of search key string "Kinder" (translated: children) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing programming intended for children.

Executed input of search key string "Kultur" (translated: culture) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest documentary programming on cultural subjects.

Executed input of search key string "Länder" (translated: countries) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest travel documentary programming.

Executed input of search key string "Städte" (translated: cities) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing special interest travel documentary programming.

Executed input of search key string "Verkauf" (translated: sale) in data field "Contentgenre"

(translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing sales promotion content.

Executed input of search key string "Schul" (translated: school) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing instruction and teaching programming for school use.

Executed input of search key string "Trailer" (translated: trailer) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing sales promotion content self-referencing to other audiovisual content (trade jargon: trailer).

Executed input of search key string "Hommage" (translated: Homage) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing homage programming.

Executed input of search key string "Ärzte" (translated: medical practitioners) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) selects all database entries referring to videodisk titles containing vocational training for medical practitioners or physicians.

Executed input of search key string "Ärzte" (translated: medical practitioners) in data field "Contentgenre" (translated: genre of content) together with selecting the **"Exclude" option** for searching selects all database entries referring to videodisk titles **not** containing any vocational training for medical practitioners or physicians.

## **10. Delivering the data: specifications of the delivered data convolute and of the data medium**

The delivered data convolute consists of the following comparts:

The delivered main directory is named "TED-Projekt" and it contains 1.855 file objects with a total data size of 172.07 GigaByte (GB). The main directory is located at the root level of the data medium.

At the subordinate level and in the main directory the preservation database file and the sub directories of audiovisual media files are located:

- the file size of the preservation database file (file name "TED.fp7") counts 1.07 GB.

- the sub directory "MP2Filmdata" contains 461 file objects with total data amount of 141.88 GB.
- the sub directory "MP4Filmdata" contains 465 file objects with total data amount of 26.57 GB.
- the sub directory "Stillsdata" contains 568 file objects with total data amount of 49.8 MB.

Miscellaneous and additional data files are located in the "AdditionalFiles" sub directory also located at the subordinate level and in the "TED-Projekt" main directory. The "AdditionalFiles" sub directory contains a total of 354 objects consisting both of sub directories and single files. The data size of the entire "AdditionalFiles" sub directory counts 2.5 GB.

The entire data convolute is delivered on a magnetic Hard Disc Drive (HDD) from SAMSUNG manufactures (type: HD300LD Media) with a total capacity of 300 GB. It is partitioned as one single logical volume consisting of all available data capacity. The HD300LD Media HDD has an internal P-ATA data interface and is delivered in an external HDD case. The file structure is the 'Hierarchical File System extended' (HFS+) in Journaled mode. The volume can be mounted natively to Mac computers from Apple on operating system releases after 1997.

For access from other computational operating systems such as Windows from Microsoft or Linux, HFS+ driver utilities are needed for mounting the data medium device as a logical volume and to be able to read and have access to the file structure.

The volume is named "Storage\_RAID" and this name is mandatory as are the names of the database file and the sub directories containing the media files.

The external case from "LC Power" manufactures with controller electronics from "Prolific Technology Inc." offers one USB 2.0 and two Firewire 400 data interfaces for connecting the external HDD as periphery to computers. Please note that only either USB or Firewire may be used at one time.

## **11. Perspective and outlook: towards a comprehensive history of videodisk systems**

The research results presented by this research project should be understood as a first step towards a comprehensive program repertoire preservation effort for preserving the TED videodisk system and its program stock. While it was pointed out before that this preservation project preserved as much comparts of the total programming repertoire as possible, it could not be guaranteed that some TED videodisk titles might still be missing in terms of filmography and actual preservation efforts. This especially should be true as e.g. until now it could not have been verified how much of the 1973 initially announced programming stock (presented in the initial 1973 program catalogue) was actually produced at all in terms of ever existing sales titles or even mastering and replication efforts. The remaining corporate files of the TELDEC corporation are considered to be lost as they neither became part of the AEG-Telefunken



corporate archive collection at Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB) nor found their way as historic corporate files to the new legal owner of the musical rights successor at Warner Music Group Holding GmbH in Hamburg. Also no files of the former TELDEC Press GmbH as a former subsidiary of Teldec in the city of Nortorf were kept and preserved. As no production or commercial files were found, this fact disabled the chances for creating an over-all repertoire listing independently from what was found as factual programming content in terms of actual TED videodisks or programming announcements in printed repertoire title catalogues.

The already collected filmographies of videodisks and the preservation efforts of the TED videodisk program repertoire as research results of this research project however should enable and ease future research efforts if and when new archive sources of remaining TED videodisk content might become available in the future – or in case historical TELDEC corporate and commercial files should reappear. In such case a convergence was prepared as the delivered preservation database remains open for new and future content, for import of external data and, of course, for exporting the database into other data convolutes or database systems.

Additionally, the two delivered volumes of the Appendix include a vast convolute of newly created sources regarding the coming and development, the contextual contemporary understanding and the technology of the TED videodisk system for a future descriptive history of the TED-Bildplatte as the very first industrial videodisk system worldwide. Originating from Western Germany this took place in history during the 1970s' Cold War times immediately before a technological shift to Japan and other Asian economies happened and not only in entertainment and communication technologies.

Those now newly available sources – which have been created during the course of this research project – hence could further be used as an exemplary case of this technology shift from national solutions of Western industrialized economies with their still “single market” approach to a more globalized managed world economy under a possible Asian predominance in manufacturing, engineering, distribution and marketing.

With all of the 308 TED videodisk title sets identified in total by this research project it should now be feasible to judge why the TED videodisk system might have become a market failure in the consumer market at the time — not only because of possible prize and marketing misjudgements, not only because of a missing technical reliability of the system per se — but also because of the factually offered program stock for sale in the general consumer market.

As a qualified and content-wise program analysis was not the subject of this research project, the preservation database is now open and handed-over for future qualifying analysis of the program repertoire that was actually delivered for this audiovisual system. As the program repertoire was considered as a “shopping window” for the medium, the scale of attractiveness regarding this “window display” could now be judged based on factual perceivable content and

might not further-on be based merely on printed catalogues or title listing assumptions.

As the TED videodisk system has been considered a market failure at the time, publications writing a comparative history of the videodisk systems often neglect this mechanical system completely or marginalize it as a "footnote". Competitor Philips for example drew its inexpensive yet valuable conclusions from the market failure experiences of TED-Bildplatte: European markets may be disregarded especially for an European corporation if North-American markets were not successfully developed beforehand with rich content in demand for home use by large-enough target groups of consumers. But even more: Videodisks became tarnished as a technology in Germany after the repeatedly experienced failures of the core technology, so that even the Video-CD never gained any ground – before the 'DVD game' changed the picture.

For a broad understanding of the evolvement process in entertainment technologies of 20th century's consumer mass markets, the TED-Bildplatte videodisk system had its significance as the very first industrial videodisk system being rolled-out to real customers and users. The research results of this research project hence should be understood as a module for a future comprehensive, comparative and descriptive history of all relevant videodisk technologies – when their limitations of pre-recorded content and playback-only modality also has to be balanced against competitive and enriched videotape technologies which also enabled features of audiovisual self-recording in privacy and timed recordings of television programs.

A future comprehensive history of videodisk systems should also take into account that the TED-Bildplatte videodisk system utilized a mechanical method for storing information, as the analogue audio record technology did. This mechanical method had a lot of disadvantages compared to optical storage on disk and film, compared to electrical storage on disk and chips, and also compared to magnetic storage on tapes, disks and film. However this methodical approach for information storage remains unique. This might be especially true in case the technological frontier might one time not lie ahead in the future, but in the technological past of the history.

Only about 20 engineers were needed to make this technology happen; only about five engineers were needed on the other side of the Iron Curtain to re-engineer the videodisk player after specifications until a working prototype came into being. This took place in a technical environment of the past where standard audio-record technology was still widely available – which no longer is the case. While the whole technology approach of TED-Bildplatte may seem today as a technical solution looking for an application, it also serves us as a productive example that 'cutting edge' technology in information storage may necessarily not be attached only to large-scale entities and huge 'high-tech' capital investments in new technologies.

figure 1  
file allocation of delivered data on data medium

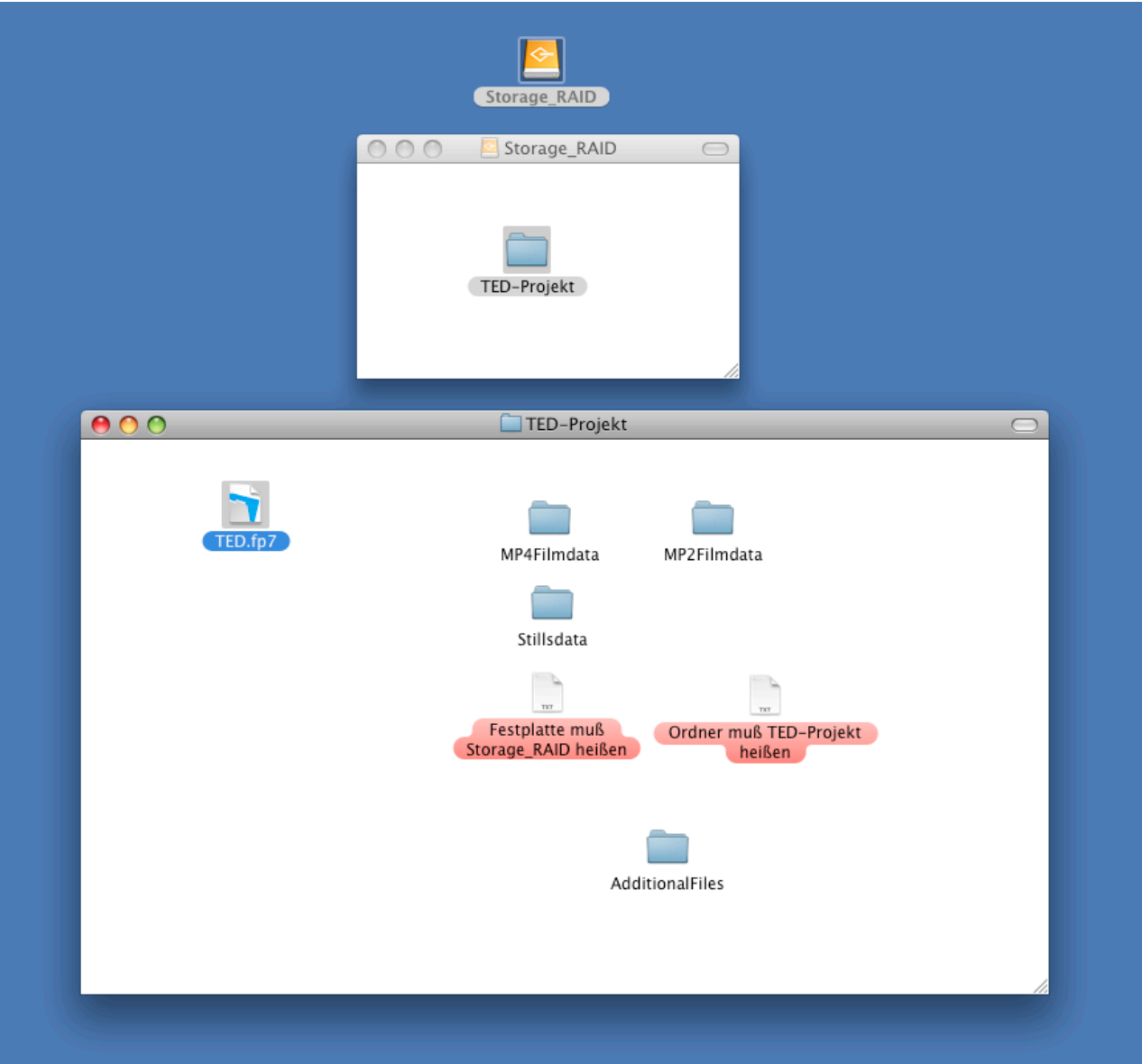


figure 2  
status information widgets of database


	<p>status id currently: scrolling (=„Blättern“), pencil symbol of widget activated</p> <p>four major modes of database operation</p> <p>two Layout options: screen „Layout“ or „Drucklayout“ for print view</p> <p>scrolling widget (backward / forward), one by one</p> <p>fast scrolling widget</p> <p>current data record table no.</p> <p>number of selected (= found / „Gefunden“) data record tables</p> <p>total number of data record tables (=„Summe“)</p> <p>sorted or unsorted state of database</p>
--	---

figure 3  
 one of two layout options:  
 „Drucklayout“ (= print layout) of database, used for printing current or selected data tables.  
 Note: database’s status widgets on the left side (from figure 2).

The screenshot shows the FileMaker Pro interface with the following elements:

- Menu Bar:** FileMaker Pro, Ablage, Bearbeiten, Ansicht, Einfügen, Format, Datensätze, Scripts, Fenster, Hilfe.
- Toolbar:** Standard FileMaker Pro icons for file operations and editing.
- Window Title:** TED
- Left Panel (Status Widgets):**
  - Blättern: Navigation icons.
  - Layout: Drucklayo (selected).
  - Datensatz: 9.
  - Summe: 483.
  - Unsortiert.
- Main Content Area:**
  - Header:** TED-Bildplatte, Content Asset, Preservation Database, FAMU Prague, Ph.D. Research Project.
  - Images:** Two covers for 'HIROSHIMA MON AMOUR'.
  - Title:** Hiroshima mon amour (Frankreich/Japan 1959)
  - Metadata:**
    - Produktionsnummer: [blank] | Katalognummer: 8.18 001 Telefunken
    - Label: TELEFUNKEN | Produktionsjahr: 1975
    - Gattung: Kaufkatalog – Unterhaltung | Genre: Spielfilm
    - Disknummer 9 von gesamt: 9 | Archivträger: TED054
  - Description:** Originalverpackter „TED-Mediapack“, ungespieltes Bildplatten-Set in Hardbox mit Schaumstoffmatte. Disks 3, 8 + 9 sind in der ersten Spielhälfte bzw. am Anfang deutlich gestört. Disks 4, 5, 6 + 7 sind in der ersten Spielhälfte gestört, zum Teil mit Störstreifen/Tonprasseln. Gegenprobe mit zweiten TED-Player vollzogen ohne Alternativ-Ergebnis – Ungeklärt: Lagerproblem, Presswerkfehler oder alterungsbedingl?
  - Note:** Gestörte Bildplatten konnten durch redundante „Mediapacks“ jeweils ersetzt werden.
  - Datensatz # 38**
  - Production Details:**
    - Reihenbezeichnung
    - Reihenposition
    - Produktionscompany: Argos Films, Como Films, DAIEU Motion Picture Ltd., Pathé Overseas
    - Produzent
    - Regie: Alain Resnais
    - Kamera: Sacha Vierny, Takahashi Michio
    - Kameraassistentz
    - Schnitt: Henri Colpi, Jasmine Chasney, Anne Sarraute
    - Musikkomposition: Georges Delerue, Giovanni Fusco
    - Musikwerke
    - Musiker
    - Drehbuch: Marguerite Duras
    - Sprecher
    - Fachberatung
    - Idee
    - Herstellungsleitung: Samy Halfon
    - Darsteller: Emmanuèle Riva, Eiji Okada, Stella Dassas, Pierre Barbaud, Bernard Fresson
    - OtherCrew: Dt. Synchronfassung: Aventin-Film-Studio München, Manfred R. Köhler, Helmut Harun
  - Files:**
    - Archive Source File: Hiroshima\_9.mpeg
    - Video Proxy File: Hiroshima\_9.mp4

figure 4  
sorting preferences and presets window of database

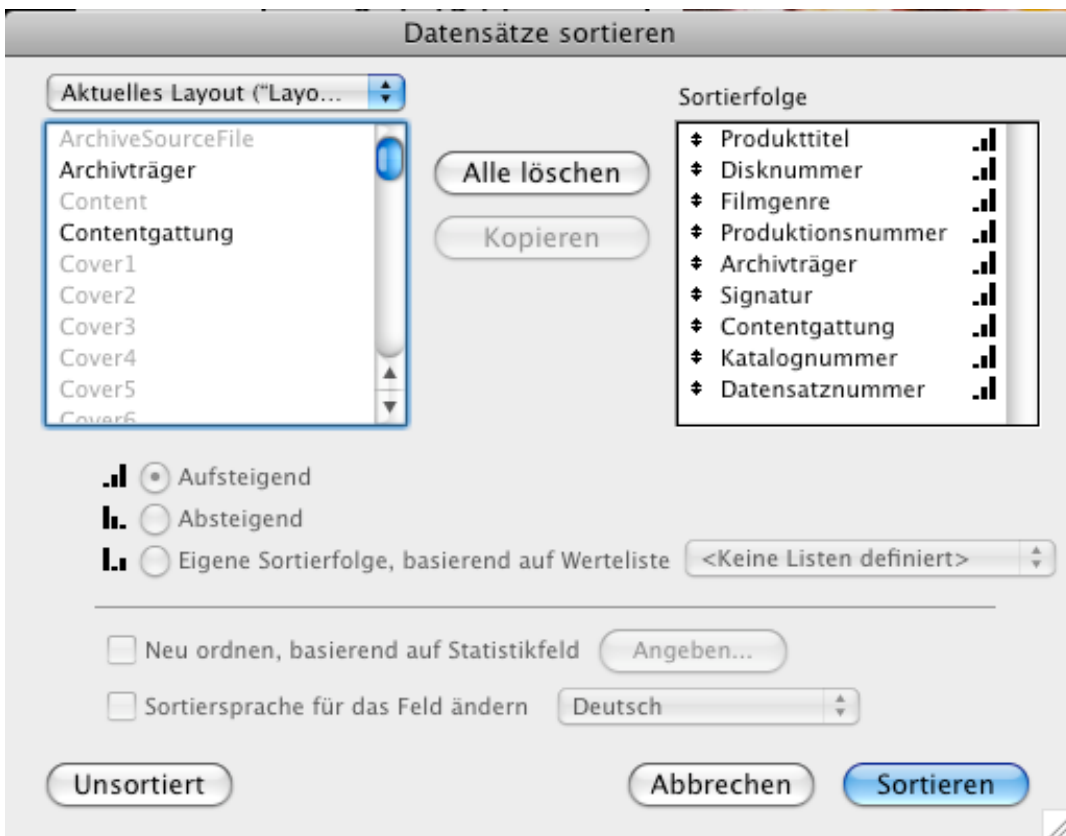
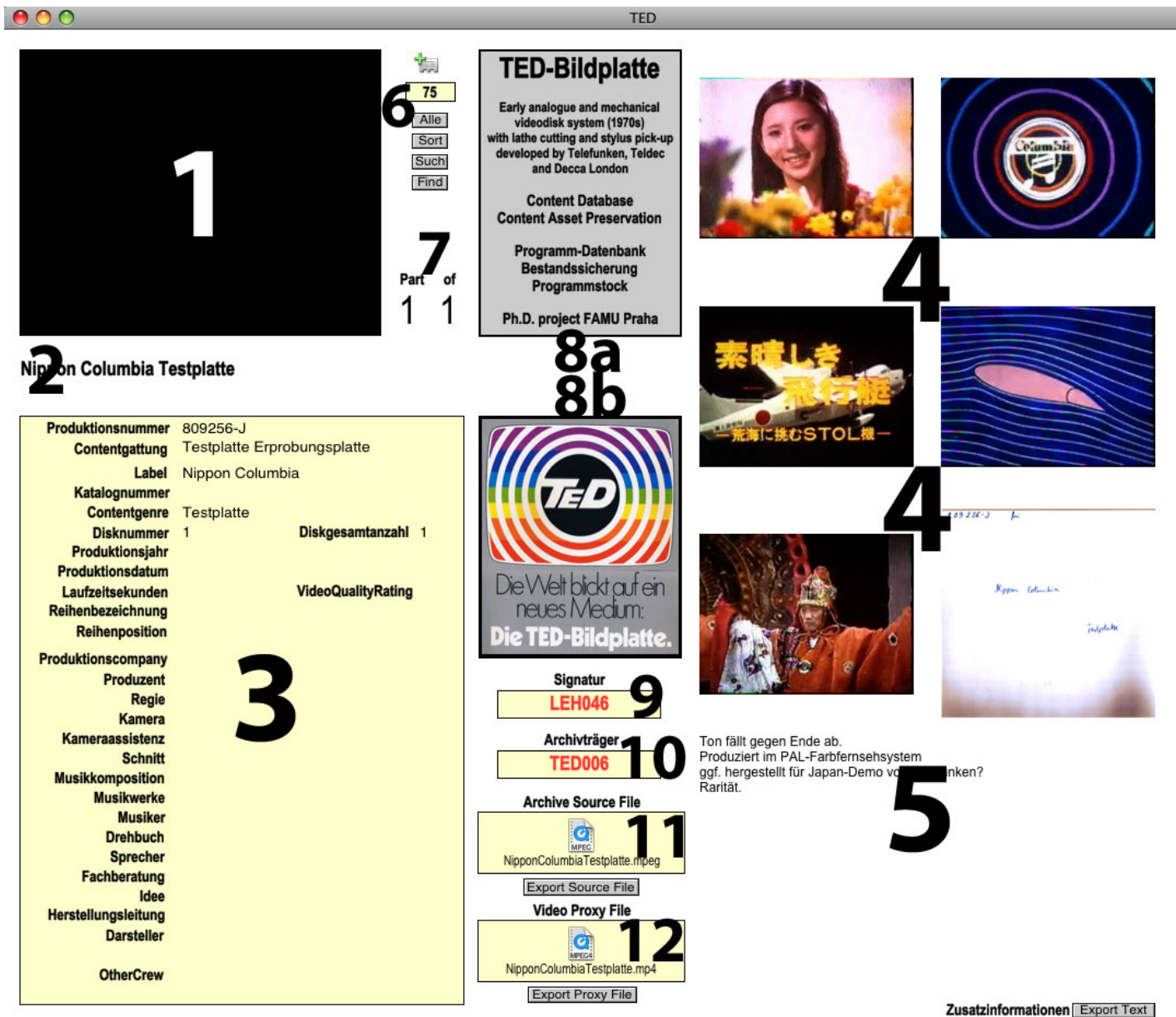


figure 5  
Screen layout of database  
structure and map of interface modules



List of interface modules:

- 1 — Video viewer for replay of proxy video file within the screen user-interface
- 2 — Main text field for "Product Title" of the videodisk title sets (mandatory data field)
- 3 — Filmographic text fields
- 4 — Six data fields for display of still pictures (for better and faster orientation purposes)
- 5 — Free text information field for commentaries or additional contextual information
- 6 — Consecutive number of database entry and additional on-screen GUI widgets
- 7 — Consecutive and total number of videodisks per Product Title
- 8a – Display of brief context information
- 8b – Display of contemporary system logo and visual brand appearance
- 9 — Videodisk source information
- 10 – ID number of archival medium unit (ID number of archival medium DVD-R)
- 11 – Display of file name and direct link to archival source file (Digital Master File in MPEG2)
- 12 – Display of file name and direct link to video proxy file (in MPEG4), same file as in viewer

THE ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television, Photography and New Media

The Theory and History of Film and Multimedia

**DISSERTATION**

**Die TED Bildplatte.**

**Methodology for preserving  
the audiovisual program repertoire heritage  
of the German TED videodisk system.**

**Joachim Polzer**

Appendix

Volume 2

2.6 Bibliography and References

[Literatur- und Quellenverzeichnis]

Prague 2010



## Literatur- und Quellenverzeichnis Bibliography and References

- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: weltpremiere bildplatte berlin 1970. Bildplatte, Video Disc, Disco Video, Disco-Vision. Dokumentation über die internationale Pressekonferenz vom 24. Juni 1970 [Broschüre, 58 S.]. AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH. Frankfurt (Main); Hamburg.
- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Über die Technik der Bildplatte: Das neue Video-System Bildplatte. Farbe selbstverständlich - Verlängerte Spieldauer kein Problem. Pressemitteilung vom August 1971.
- AEG-Telefunken AG: Die Bildplatte bringt Farbe. AV-Technik in der AEG-Telefunken-Halle der "Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin" - Favourite: das Video-System Bildplatte. (Referattext, Presseempfang). Pressemitteilung vom 26.08.1971.
- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Die Geschichte der Bildplatte: Farbige Bilder aus einem Plattenspieler. Was so eine Platte alles kann! - Das Video-System Bildplatte und seine internationalen Vorfahren. Pressemitteilung vom August 1971.
- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Erfinder-Biographie Bildplatte. (jeweils zu Gerhard Dickopp, Horst Redlich, Eduard Schüller, Hans-Joachim Klemp). Pressemitteilung vom August 1971.
- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Marktinteresse Bildplatte: "Kommt das auch wirklich aus dem Kasten?". Bildplatten-Demonstrationen zwischen Berlin und Berlin. Pressemitteilung vom August 1971.
- AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London (1971): Weltpremiere des Fortschritts: Video-System Bildplatte in Farbe. [Werbeprospekt zur Berliner Funkausstellung 1971, farbig, 6 S., mit Abb. des Player-Prototypen in Orange]. AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London.
- Alexander, G. (1979): Das Kino im Zeitalter seiner elektronischen Reproduzierbarkeit. In: epd - Kirche und Film, H. 2, 3, 6 und 7.
- Alphonse, G. A. (1982): A Method for the Characterization of Piezoelectric Video Disc Recording Heads Using a Bridge Circuit. In: RCA REVIEW, Jg. Vol. 43, H. No. 1 (March 1982).
- Alter, Erich (1973): Fernsehtechnische Ausstellung Montreux 1973. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 7, S. 241–244.
- Anderson, C. E. (1977): Neue 1"-Helical-Maschine für das Fernsehen. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 07/1977, S. 257–259.
- Angus, Janet (1987): Staying Ahead in Data Duplication. In: One to One, H. May 1987, S. 66–67.
- Ardenne, Manfred von (1972): Ein glückliches Leben für Forschung und Technik. München, Berlin: Kindler; Verlag der Nation.
- Ardenne, Manfred von (1973): Erinnerungen aus der Frühgeschichte des Fernsehens. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 11, S. 383–386.
- Arlen, Gary (1979): Disc Fever. In: American Film, H. March 1979. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/AmericanFilm0379.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- Azarsa, Reza (1995): Multimedia: Interactive Video Production: Cengage Learning, Inc.
- Badenhop, Peter; et al (1975): 9. Internationales Fernsehsymposium 1975 Montreux. [Teil 1]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 08/1975, S. 249–253.
- Badenhop, Peter; et al (1975): 9. Internationales Fernsehsymposium 1975 Montreux. [Teil 2]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 09/1975, S. 289–293.
- Badenhop, Peter; et al (1975): 9. Internationales Fernsehsymposium 1975 Montreux. [Teil 3]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 10/1975, S. 331–336.
- Bahr, Heinz (1973): Das VLP-System. Neue technische Details über die Video-Langspielplatte. In: FUNKSCHAU, H. 25, S. 952–956.
- Bakalis, Anna (2003): It's Unreel: DVDs Overtake Videocassettes. In: The Washington Times, 20.06.2003. Online verfügbar unter <http://www.washingtontimes.com/news/2003/jun/20/20030620-113258-1104r/>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Baker, Nicholson (2002): Double Fold: Libraries and the Assault on Paper. New York: Vintage Books.
- Bardini, Thierry (2000): Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing. Stanford Calif.: Stanford University Press (Writing science).
- Barnes, Brooks; Richtel, Matt (2008): Studios Are Trying to Stop DVDs From Fading to Black. In: New York Times, 25.02.2008. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2008/02/25/business/media/25dvd.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Barnes, Brooks (2008): DVDs, Hollywood's Profit Source, Are Sagging. In: New York Times, 21.11.2008. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2008/11/21/business/21dvd.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.

- Barnes, Brooks (2009): Studios' Quest for Life After DVDs. In: New York Times, 26.10.2009. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2009/10/26/business/media/26stream.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- BASF (1987): Zeitsignale. [Industriefilm, 26 min, Video, Farbe, VHS-Mitschnitt]. BASF. Ludwigshafen.
- Bausch, Hans (1960): Rundfunkpolitik nach 1945. Erster Teil. Orig.-Ausg. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 1980 (Rundfunk in Deutschland, hrsg. von Hans Bausch, 3).
- Bausch, Hans (1960): Rundfunkpolitik nach 1945. Zweiter Teil. Orig.-Ausg. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 1980 (Rundfunk in Deutschland, hrsg. von Hans Bausch, 4).
- Becker, S. D. (1971): Kontaktvervielfältigung von Querspur-Videobandaufzeichnungen. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 12, S. 435–438.
- Beer, Hans-Günther (1982): Überlebenshilfe. Die Anlogschallplatte wird schon lange totgeredet - jetzt schenkt ihr der Plattenkonzern Teldec ein neues Leben. (Digital Metal Mastering). In: Audio, H. 6/1982, S. 30–33.
- Belson, Ken (2005): A DVD Standoff in Hollywood. In: New York Times, 11.07.2005. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2005/07/11/technology/11dvd.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Belson, Ken (2006): As DVD Sales Slow, Hollywood Hunts for a New Cash Cow. In: New York Times, 13.06.2006. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2006/06/13/technology/13disc.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Bestenreiner, Friedrich (1974): Perspektiven der Anwendung des Lasers in den audiovisuellen Techniken. [Teil 1]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 5, S. 141–143.
- Bestenreiner, Friedrich (1974): Perspektiven der Anwendung des Lasers in den audiovisuellen Techniken. [Teil 2]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 6, S. 167–170.
- Bestenreiner, Friedrich (1974): Perspektiven der Anwendung des Lasers in den audiovisuellen Techniken. [Teil 3]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 7, S. 202–204.
- Betche, Friedrich Ben (1987): Vom magnetischen Draht zum magnetischen Band. (4-teilige Fernsehdokumentation, je 43 min., ESD 26.10., 09.11., 23.11., 07.12.1987). Weitere Beteiligte: Brückner, Peter (Red.). Kunz, Günter (Regie). VHS-Mitschnitt. Hamburg: Norddeutscher Rundfunk (NDR).
- Bodenstein, C.; Otto, R. (1962): Der Folienspeicher, ein Gerät zur Aufzeichnung von Fernsehsignalen. (Vortrag gehalten auf der 9. Jahrestagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft in Aachen, 25. - 29. September 1961). In: Rundfunktechnische Mitteilungen, Jg. 6, S. 102–105.
- Boelte, Hans Heiner (Hg.) (1995): Rückblicke - Ausblicke. 40 Jahre Fernsehen des Süddeutschen Rundfunks Stuttgart. Stuttgart: Süddeutscher Rundfunk.
- Bolewski, Norbert (1977): Trendbericht von der Internationalen Funkausstellung Berlin 1977. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 11/1977, S. 410–414.
- Bolewski, Norbert (1978): Amateur-Bildaufzeichnungsverfahren. Kurzbericht über die derzeitige Situation. [Einührung von SVR durch Grundig]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 32, H. 05/1978, S. 169–170.
- Bolewski, Norbert (1979): Zwei neue Amateur-Aufzeichnungssysteme: "Video2000" und "LVR". In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 33, H. 08/1979, S. 272–276.
- Bolewski, Norbert (1981): Europäische Vorstellung der "VHD"-Bildplatte. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 35, H. 11/1981, S. 429–430.
- Bolewski, Norbert (1990): Photo-CD - die neue Schnittstelle zwischen Photo und Elektronik. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 44, H. 10/1990, S. 554–555.
- Bolewski, Norbert (2007): 60 Jahre FKT - 60 Jahre Entwicklung von Film und Fernsehen aus der Sicht der Zeitschriftenartikel. Teil 5: 1966 bis 1970. [Beschreibung TED-System]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 61, H. 4/2007, S. 212–213.
- Bolter, J. David; Grusin, Richard A. (1999): Remediation. Understanding New Media. Cambridge Mass.: MIT Press.
- Bordwell, David; Staiger, Janet; Thompson, Kristin (1985): The Classical Hollywood Cinema. Film Style & Mode of Production to 1960. New York: Columbia University Press.
- Börner, Reinhard (1990): Autostereoskopische 3D-Systeme mit Zwischenbildern in Linsenrastergroßbildschirmen. [Teil 1]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 44, H. 10/1990, S. 556–561.
- Bouwhuis, G. (1985): Principles of Optical Disc Systems. Bristol, Boston: A. Hilger.
- Boyle, A. J.; McNichol, J. (1971): The great VIDEO CARTRIDGE RACE. In: The Electronic Enigineer, H. Februar 1971, S. 38.
- Bradter, Cornelius; Hobohm, Klaus (2005): The Thiele-Krause Archive for Audio-Visual Media Technology: An Online Historical Platform. Presented at the 118rd Convention of the Audio Engineering Society, Barcelona; Spain, 2005 May 28-31. In: Audio Engineering Society Convention Paper, S. 1–12.
- Braun, Hans (Hg.) (1987): Die Laser-Bildplatte als interaktives Lernmedium und Informationssystem. Bonn: Verl.-Anst. d. Dt. Beamtenbundes (Dt. Beamtenverlag) (Schriften der Akademie des Deutschen Beamtenbundes, 4).
- Breide, S.; Johansen, Chr (1990): Dropout-Erkennung bei der optischen Videoaufzeichnung. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 44, H. 04/1990, S. 191–196.

- Breprohl, Klaus (1971): Zur Magie der Audio-Vision in der industriellen Gesellschaft. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 1.
- Breprohl, Klaus (1975): Ein neuer Start der Bildplatte. Stetige Markteinführung vorausgesagt / Werbegemeinschaft von Programmfirmer. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), 15.02.1975.
- Brinkley, J. (1997): Hollywood's Vitriol Rises Over Promotion of New Videodisk. In: New York Times, 15.10.1997, S. D1.
- Broadbent, Kent D.: A Review of the MCA Disco-Vision System. (Presented on 26 April 1974 at 115th SMPTE Technical Conference and Equipment Exhibit). Los Angeles (Ca.) USA. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/Disco-VisionReview.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- Brownlow, Kevin (1968): The Parade's Gone By... Berkeley: University of California Press.
- Brownlow, Kevin (1997): Pioniere des Films. Vom Stummfilm bis Hollywood. Basel, Frankfurt am Main: Stroemfeld.
- Brownlow, Kevin; Gill, David (1998): Das Bild. Wie PHOTOPLAY in London Stummfilme restauriert. Fernsehmitschnitt: 3Sat, 20.04.1998. Köln: WDR (Alte Filme in neuem Glanz, 1).
- Bruch, Walter (1966): Versuche zur Farbbildaufzeichnung auf Magnetband mit einfachen Videoaufzeichnungsgeräten für den Heimgebrauch. In: Radio Mentor Electronic (RME), H. 12, S. 987–989.
- Bruch, Walter (1967): Das TRIPAL-Verfahren. Aufzeichnen von Fernsehbildern. In: FUNKSCHAU, H. 18, S. 563–565.
- Bruch, Walter (1967): Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens. Berlin.
- Bruch, Walter (1969): Die Fernsehstory. Stuttgart.
- Bruch, Walter (1979): Von der Tonwalze zur Bildplatte. 100 Jahre Ton- und Bildspeicherung. München: Franzis.
- Bruch, Walter; Riedel, Heide (1987): PAL - das Farbfernsehen. (zur internat. Funkausstellung Berlin 1987). Berlin: Deutsches Rundfunk-Museum.
- Bruck, Connie (2004): When Hollywood Had a King. The Reign of Lew Wasserman, Who Leveraged Talent Into Power and Influence. New York: Random House Trade.
- Bücken, Rainer (1977): Zum gegenwärtigen Stand der Diskussion über die Bildplatte und deren Einsatzmöglichkeiten im Bildungsbereich. Magisterarbeit (M.A.). Berlin. Freie Universität Berlin.
- Bücken, Rainer (1978): Bildplattenkonferenz 1977: Das verpaßte Jubiläum. In: FUNKSCHAU, H. 02/1978, S. 54–56.
- Bücken, Rainer (1978): Londoner Bildplattenkonferenz 1977. Kritische Gedanken zu einem "runden Thema". In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 32, H. 02/1978, S. 61–64.
- Bücken, Rainer (1989): Videotechnik in allen Bereichen (II). [photokina-Bericht]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 43, H. 02/1989, S. 86–94.
- Burns, R. W. (1986): British Television: The Formative Years. London: Peter Peregrinus.
- Busse, Wolfgang; Kern, Otmar (1984): VMS 82. Eine neue Schallplatten-Schneideanlage für direkten Schnitt eines Metall-Masters. (Direct Metal Mastering Technology); [Produktbeschreibung]; März 1984. Georg Neumann GmbH. Berlin.
- Caldwell, John (2002): New Media / Old Augmentations: Television, the Internet and Interactivity. In: Jerslev, Anne (Hg.): Realism and "Reality" in Film and Media. Copenhagen: Museum Tusulanum Press University of Copenhagen (Northern lights, 2002).
- Caldwell, John; Everett, Anna (Hg.) (2003): New Media: Practices of Digitextuality. New York: Routledge.
- Campaan, K.; Kramer, P. (1973/1974): Das Philips "VLP" System. In: Philips' Technische Rundschau, Jg. 33, H. 7, S. 182–190.
- Campbell-Kelly, Martin (2004): From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog. A history of the software industry. Cambridge, Mass.: MIT Press (History of computing).
- Canby, Edward Tatnall (1970): The Short-Short tv Disc. (Three Views of the Teldec Disc). In: db - The Sound Engineering Magazine (New York), H. December 1970, S. 36–37.
- Case, Dominic (1985): Motion Picture Film Processing. London, Boston: Focal Press (Media manuals).
- Case, Dominic (1997): Film Technology in Post Production. Jordan Hill Oxford: Focal Press (Media manual).
- Cellitti, David Robert (1991): Collecting DiscoVision. In: The Perfect Vision. The High End Video Journal, H. Fall 1991. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/PerfectVision1991.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- Cellitti, David Robert (1998): World On A Silver Platter. A Brief History of Optical Storage Systems. David Paul Gregg. The Father of Optical Storage. In: Widescreen Review Presents Laser Magic 1998, S. 14–48. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/LaserMagic1998.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- Cellitti, David Robert (2002): The Record That Plays Pictures. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/RecordPlaysPictures.htm>.
- Ceruzzi, Paul E. (2003): A History of Modern Computing. 2. ed. Cambridge, Mass.: MIT Press (History of computing).
- Chamberlain, Ty (2001): VHD DiscWorld. Fan-Website for VHD from JVC. Online verfügbar unter <http://disclord.tripod.com>, zuletzt aktualisiert am 13.05.2001, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Clark, Thomas (2002): Der Filmpate. Der Fall des Leo Kirch. Hamburg: Hoffmann und Campe.

- Coleman, Mark (2005): Playback. From the Victrola to MP3, 100 Years of Music, Machines, and Money. Cambridge MA: Da Capo Press.
- Conrad, Joachim (1972): VLP - die Video-Langspielplatte, 45 min Spieldauer, optische Abtastung mit Laser. In: FUNKSCHAU, H. 19, S. 685–686.
- Coppola, Francis Ford (1980): Electronic Cinema. In: Video 80. Begleitheft zum San Francisco International Video Festival.
- Cowie, Jefferson R. (1999): Capital Moves. RCA's 70 Year Quest for Cheap Labor. Ithaca N.Y.: Cornell University Press.
- Crafton, Donald (1999): The Talkies. American Cinema's Transition to Sound, 1926 - 1931. 1. paperback printing. Harpole, Charles (Hg.). Berkeley, Calif.: Univ. of California Press (History of the American cinema, Vol. 4).
- Cringely, Robert X. (1996): Accidental Empires. How the boys of Silicon Valley make their millions, battle foreign competition, and still can't get a date. Newly rev. and expanded. New York: HarperBusiness.
- Dahlberg, Hannes (1970): Weltpremiere der Bildplatte. In: AV-Report, H. 8/1970, S. 18.
- Dahlberg, Hannes (1970): Die Bildplatte. In: AV-Report, H. 9/1970, S. 28–30.
- Dahlberg, Hannes (1983): Internationaler Bildplatten-Katalog. Alles über das neue Medium: Systeme Geräte Programme. Berlin: Schiele & Schön.
- Dahlberg, Hannes (1990): Film, Fernsehen, Video. Erfolgskriterien künftigen Programmbedarfs. (Studie im Auftrag der Prognos AG). AV-Report Verlags und Agentur GmbH. Berlin.
- Dahlberg, Hannes (2000): Fernsehen Heute und Morgen. Technik - Märkte - Strategien. 3. Ausgabe. FKTG - Fernseh- und Kinotechnische Gesellschaft e.V.; Deutsche TV-Plattform. Berlin; Frankfurt.
- Dahrendorf, I. (1981): Grundzüge der Technikgeschichte. In: Föst, W. (Hg.): Beiträge zu Geschichte und Gegenwart des WDR. Köln, S. 157–237.
- Daynes, Rod; Butler, Beverly (1984): Video Disc Book. A Guide and Directory. New York: John Wiley and Sons Ltd.
- DeBloois, Michael L. (1982): Videodisc/Microcomputer Courseware Design. Englewood Cliffs N.J.: Educational Technology Publications.
- Delling, M. (1970): Nicht nur das Ende der Kreidezeit? Die Bildplatte und ihre Möglichkeiten. In: Frankfurter Rundschau, 18.07.1970.
- Dennewitz, R. D. (1970): Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Selectavision. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 06/1970, S. 187–189.
- Detar, Jim (1988): CD-ROM Fees Paid By Sony, ORC Says. In: Electronic News, 25.07.1988, S. 18.
- Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB) (2005): Archivliste; 'LARS-Abfrage' in der Datenbank des Aktenordner-Bestandsverzeichnisses zum übernommenen AEG-Firmenarchiv mit dem Stichwort "Bildplatte". (Stand: 15.06.2005). [Ausdruck, 19 Seiten]. Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB).
- Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB) (2007): AEG-Filmliste. Archiv-Verzeichnis der von der Filmstelle der AEG übernommenen Filmtitel und Filmkopien. (Stand: 22.02.2007). [Ausdruck, 139 S.]. Deutsches Technik-Museum Berlin (DTMB).
- Dickopp, Gerhard; Schüller, Eduard (21.12.1967): Abtaster für eine Informationsaufzeichnung in einer Rille eines Aufzeichnungsträgers. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 21.12.1967. Veröffentlichungsnummer: DT 15 49 109.
- Dickopp, Gerhard; Klemp, Hans-Joachim; Redlich, Horst; Schüller, Eduard (13.02.1968): System zur Wiedergabe gespeicherter Signale. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 13.02.1968. Veröffentlichungsnummer: DT 15 74 489.
- Dickopp, Gerhard; et al (1969): System for Reproducing Mechanically Stored Signals Including Carrier Having Deformable Means Coacting With Pressure-Sensitive Pickup Means. United States Patent. March 28th, 1972. Filed Febuary 12th, 1969.
- Dickopp, Gerhard; Klemp, Hans-Joachim; Redlich, Horst; Schüller, Eduard (15.05.1970): Druckempfänger zur Abtastung von Verformungen eines relativ zu ihm bewegten Trägers. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 15.05.1970. Veröffentlichungsnummer: DT 20 24 032.
- Dickopp, Gerhard; Klemp, Hans-Joachim; Rainer, Wolfgang; Redlich, Horst; Schüller, Eduard (18.06.1970): Wiedergabeeinrichtung für plattenförmige Aufzeichnungsträger. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 18.06.1970. Veröffentlichungsnummer: DT 20 29 909.
- Dickopp, Gerhard (1970): Die Technik der Bildplatte - Wiedergabe. In: Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen, Jg. 1, H. 1 vom Juli 1970.
- Dickopp, Gerhard; Klemp, Hans-Joachim; Redlich, Horst; Schüller, Eduard (1970): A Mechanical Disc Recording and Reproduction System With High Storage and High Rate of Transmission. Presented at the 39th Convention of the Audio Engineering Society, New York, 1970 October 13th. In: Journal of the Audio Engineering Society, Jg. Vol. 18, H. 6 (December 1970), S. 618–623.
- Dickopp, Gerhard; Redlich, Horst (1971): Die "Bild-Ton-Platte" in Schwarz-Weiß und Farbe. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 4.

- Dickopp, Gerhard (29.08.1971): Der technische Weg zur Farbbildplatte. II - Die Wiedergabetechnik. Referat auf dem gemeinsamen Presseempfang anlässlich der "Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin". [Typoskript, 9 S.]. Veranstaltung vom 29.08.1971. Berlin, Telefunken-Hochhaus. Veranstalter: AEG-Telefunken, TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH, TELI.
- Dickopp, Gerhard; Schüller, Eduard (01.04.1972): Verfahren zur mechanischen Signalaufzeichnung und Anordnung zur Ausübung des Verfahrens. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 01.04.1972. Veröffentlichungsnummer: DT 22 16 051.
- Dickopp, Gerhard; Redlich, Horst (1973): Die Bildplatte System TED. In: Technische Mitteilungen AEG-Telefunken 63, H. 7, S. 288–298.
- Dickopp, Gerhard; Redlich, Horst (1973): Design Simplicity Cuts Costs for German Color Video Disk System. In: Electronics, Jg. 46, Ausgabe 20, 27.09.1973, S. 93–98.
- Dickopp, Gerhard (26.05.1975): The TED-Video Disc. Vortrag: Montreux 26.05.1976. [Referattext in engl. Sprache, 6 S.]. Veranstaltung vom 26.05.1975.
- Dickopp, Gerhard (1975): TV-Symposium, Montreux, 23. - 29. Mai 1975. (Interner Bericht über Vorträge und Gespräche mit anderen Bildplatten-Entwicklern). [Typoskript, 6 S.]. Unveröffentlichtes Manuskript, 10.06.1975.
- Dickopp, Gerhard; Mahler, Gerhard (1978): Das Prinzip der "Vertical Mixed Highs". Herrn Professor Dr.-Ing. E.h. Walter Bruch zum 70. Geburtstag gewidmet. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 32, H. 03/1978, S. 83–88.
- Dickopp, Gerhard (2005): Erinnerungen eines Beteiligten an die TED-Bildplatte. Unveröffentlichtes Manuskript, 2005.
- Dickstein, Martin (1970): The Audio/Visual Impact of Teldec. (Three Views of the Teldec Disc). In: db - The Sound Engineering Magazine (New York), H. December 1970, S. 32, 34, 35.
- Dietrich, D. (1970): Das Fernsehbild vom Plattenspieler. In: Der Tagesspiegel, Ausgabe 7532, 25.06.1970, S. 9.
- Diller, Ansgar (1960): Rundfunkpolitik im Dritten Reich. Orig.-Ausg. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 1980 (Rundfunk in Deutschland, hrsg. von Hans Bausch, 2).
- Dittel, Volker; Manz, Friedrich; Pütz, Jean (1978): Televisionen. Die Welt des Fernsehens. 1. Aufl. Pütz, Jean (Hg.). Köln: Verlagsgesellschaft Schulfernsehen.
- Doyle, Gillian (2002): Understanding Media Economics. London; Thousand Oaks (Ca.): Sage.
- Dunne, John Gregory (1998): The Studio. New York: Vintage Books/Random House.
- Dünßer, Elmar (2009): Kurzer Abriss zur Geschichte der Laserdisc. Online verfügbar unter [http://duensser.com/laserdisk\\_history.htm](http://duensser.com/laserdisk_history.htm), zuletzt aktualisiert am Januar 2009, zuletzt geprüft am 03.05.2010.
- Dünßer, Elmar (2010): Information zur Laserdisc. Online verfügbar unter <http://duensser.com/laserdisk.htm>, zuletzt aktualisiert am Februar 2010, zuletzt geprüft am 03.05.2010.
- Dünßer, Elmar (2010): Vergleich verschiedener Bildplattensysteme. Online verfügbar unter [http://duensser.com/laserdisk\\_vergl.htm](http://duensser.com/laserdisk_vergl.htm), zuletzt aktualisiert am Februar 2010, zuletzt geprüft am 03.05.2010.
- Eckert, G. (1961): Knaurs Fernsehbuch. München, Zürich: Knauer.
- Eckert, G. (1964): Von Nipkow bis Tel Star. 80 Jahre Fernsehen in Daten und Zahlen. Frankfurt (Main).
- Eckert, G. (1967): Das Fernsehen in den Ländern Westeuropas. Entwicklung und gegenwärtiger Stand. Gütersloh.
- Eduard-Rhein-Preis: Einladungskarte und Programmablauf der Preisverleihung am 03.09.1983. Eduard-Rhein-Preis 1982. Eduard-Rhein-Preis. Berlin.
- Elen, Richard G. (2005): Pictures of the Dawn. Video recording is not new. In fact it goes back a very long way. Baird. The Birth of Television. Transdiffusion Broadcasting System. Online verfügbar unter [www.transdiffusion.org/emc/baird/vrdawn.php](http://www.transdiffusion.org/emc/baird/vrdawn.php), zuletzt aktualisiert am 19.02.2010.
- Elsaesser, Thomas; Hoffmann, Kay (1998): Cinema Futures. Cain, Abel or cable? The Screen Arts in the Digital Age. Amsterdam: Amsterdam University Press (Film culture in transition).
- Elsaesser, Thomas; Horwath, Alexander; King, Noel (Hg.) (2004): The Last Great American Picture Show: New Hollywood Cinema in the 1970s. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Elsaesser, Thomas (2008): Hollywood Time: From Cinephile Moments to Blockbuster Memories. London: Taylor & Francis Ltd.
- Elsaesser, Thomas (2009): Hollywood heute. Geschichte, Gender und Nation im postklassischen Kino. Berlin: Bertz +Fischer (Deep Focus 1).
- Elsaesser, Thomas (2010): Tiefe des Raums, Angriff der Dinge. Oder: Wenn der Schwanz mit dem Hund wedelt. Zum digitalen 3-D-Kino. In: epd Film, H. 01/ 2010. Online verfügbar unter [http://epd-film.de/33178\\_70544.php](http://epd-film.de/33178_70544.php), zuerst veröffentlicht: 10.01.2010, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- EMTEC Magnetics GmbH (1997): Hören, Sehen, Speichern. [Industriefilm, 15 min, Video, Farbe, VHS-Mitschnitt]. Unter Mitarbeit von VVP Vogelsänger Studios und Partner GmbH. EMTEC Magnetics GmbH. Ludwigshafen.
- Engel, Friedrich; Kuper, Gerhard; Bell, Frank; Münzner, Wulf (2010): Zeitschichten. Magnetbandtechnik als Kulturträger. Erfinderbiographien und Erfindungen. Chronologie der Magnetbandtechnik und ihr Einsatz in der Hörfunk-, Fernseh-, Musik-, Film- und Videoproduktion. Zweite Ausgabe 2010. (Ersterscheinungsjahr 2007 als Band 9.2008). Polzer,

- Joachim (Hg.). Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 9/2.2010).
- Engelbart, Doug C.; English, Bill (09.12.1968): a research center for augmenting human intellect. (Filmaufzeichnung vom Eidophor-Großbildschirm). [aka "The mother of all demos": computer mouse, hypertext, video conferencing, teleconferencing, email, co-op real-time editor]. Veranstaltung vom 09.12.1968. San Francisco (Ca.). Veranstalter: Fall Joint Computer Conference. Online verfügbar unter <http://video.google.com/videoplay?docid=-8734787622017763097&q=engelbart#>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Enticknap, Leo (2005): Moving Image Technology. From Zoetrope to Digital. London: Wallflower.
- EUROMEDIA (1973): Bildplatte. Für Sie ausgewählt: Beispiele aus unserem Programm. [Werbefaltblatt zur Berliner Funkausstellung 1973, farbig, 12 S.]. EUROMEDIA. Stuttgart.
- European Parliament Strasbourg (08.11.2001): European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage. In: European Treaty Series, Nr. 183.
- Exwood, Maurice (1976): John Logie Baird: 50 Years Of Television. London: Institution of Electronic and Radio Engineers History of Technology Monograph.
- Eyman, Scott (1999): The Speed of Sound. Hollywood and the talkie revolution, 1926-1930. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Falloon, Val (1987): CD Video - The Music Industry View. In: One to One, H. May 1987, S. 38–40.
- Fisher, A. (1971): Amazing Video Disc plays through your TV. In: Popular Science (NY), Jan 1971, S. 60.
- Fisher, David (2000): The Quest for Home Video. TeD video disc. (page 1: Early development). Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/teD\\_video\\_disc.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/teD_video_disc.htm), zuletzt aktualisiert am 24.06.2000 (30th anniversary of the original press conference).
- Fisher, David (2000): The Quest for Home Video. TeD video disc. (page 2: Moving to the market). Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/teD\\_video\\_disc\\_2.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/teD_video_disc_2.htm), zuletzt aktualisiert am 25.06.2000.
- Fisher, David (2002): The Quest for Home Video. (Index Page). Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/index.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/index.htm).
- Fisher, David (2002): The Quest for Home Video. Video discs: the view from the 70s. (booklet content for the 'Video Disc 77' London conference). Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/video\\_discs\\_1.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/video_discs_1.htm).
- Fisher, David (2002): The Quest for Home Video. Video discs: the view from the 70s. (lists of corporations showing interest in video discs). Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/video\\_discs\\_2.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/video_discs_2.htm).
- Fisher, David (2006): The Quest for Home Video. Chronology. Terra Media Ltd. (UK). Online verfügbar unter [www.terramedia.co.uk/media/video/video\\_chronology.htm](http://www.terramedia.co.uk/media/video/video_chronology.htm), zuletzt aktualisiert am 23.03.2006.
- Fitzau, D. (1970): TV-Platte schon für 20 DM? In: Kölner Stadtanzeiger, 25.06.1970.
- Fix, H. (1970): Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Magnetische Bildaufzeichnung. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 6, S. 189–191.
- Flaherty, Joseph A.; Davidoff, Frank (1977): Elektronische Berichterstattung bei CBS. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 05/1977, S. 158–162.
- Foerster, G. (1969): Der erste Videorecorder für weniger als 2000 DM. In: FUNKSCHAU, H. 09/1969, S. 255–259.
- Förderverein des Rundfunkmuseums der Stadt Fürth (Hg.) (2003): Schwerpunktausgabe "100 Jahre Telefunken". In: Kleeblatt Radio, Heft 45 (April 2003).
- Förster, Hans-Peter (1981): Das Video-Buch. Berlin: Schiele und Schön.
- Förster, Hans-Peter (1982): Video - mein Hobby. München: Humboldt-Taschenbuchverlag (Humboldt-Taschenbücher, 422 : Freizeit - Hobby - Quiz).
- Förster, Hans-Peter (Hg.) (1987): Videospaß mit der Kamera. Berlin: Deutsches Video-Institut.
- Förster, Hans-Peter (1989): Abenteuer Video. Freizeitsspaß mit dem Camcorder ; Video live Tips und Ideen. Orig.-Ausg. München: Heyne (Heyne-Bücher, 9215).
- Föst, W. (Hg.) (1981): Beiträge zu Geschichte und Gegenwart des WDR. Köln.
- Foster, Bill (1995): Horst Redlich. [Nachruf]. In: One to One, H. June 1995.
- Fox, Barry (1987): CD Video - The Technology. In: One to One, H. May 1987, S. 29–31.
- Fox, Barry (1990): CD Video: The Story so far. CDV Manufacturing. In: One to One, H. Jan./Feb. 1990, S. 25–29.
- Fox, Barry (1990): Compact Disc Interactive. In: One to One, H. July/Aug. 1990, S. 21–28.
- Fraenkel, Heinrich (1956): Unsterblicher Film. [Band 1] Die grosse Chronik von der Laterna magica bis zum Tonfilm. München: Kindler.
- Fraenkel, Heinrich (1957): Unsterblicher Film. [Band 2] Die grosse Chronik vom ersten Ton bis zur farbigen Leinwand. München: Kindler.

- Franz, Hermann R. (o. D.): The Story of the 500 Days. (Chronologie des 500-Arbeitstage-Programms von der Polygram-Managemententscheidung bis zur Markteinführung der CD-Audio). Unveröffentlichtes Manuskript, o. D.
- Franzwa, Dave (2005): The Invention of Optical Digital Recording with James T. Russell. (AES PNW Section Meeting Report). Audio Engineering Society. Online verfügbar unter <http://www.aes.org/sections/pnw/pnwrecaps/2005/russell/>, zuletzt aktualisiert am 11/11/2005, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- Freese, Gunhild (1975): Bildplatte: Premiere in aller Stille. In: Die Zeit, Ausgabe 12/1975, 14.03.1975.
- Freese, Gunhild (1976): Die Revolution fiel ins Wasser. Die AEG-Bildplatte findet keine Käufer. In: Die Zeit, Ausgabe 15/1976, 02.04.1976.
- Freiberger, Paul; Swaine, Michael (2000): Fire in the Valley. The Making of the Personal Computer. (Erstausgabe: 1984). 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Freiburger, Georg (2009): Bildplattenabspielgerät des ZRF Dresden nach dem TED-System. Unveröffentlichtes Manuskript, 2009.
- Friedberg, A. (2002): CD and DVD. In: Harries, Dan (Hg.): The New Media Book. London: British Film Institute .
- Garrahan, Matthew (2007): Too slow a roll-out: why Hollywood needs fresh formats in order to shine. In: Financial Times Deutschland, 04.05.2007. Online verfügbar unter [http://fdt.de/karriere\\_management/business\\_english/183051.html](http://fdt.de/karriere_management/business_english/183051.html), zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Georg Neumann GmbH (1987): DMM - New Sparkle for the Gramophone Record. [Werbeanzeige, zus. mit Vertriebspartnern Gotham und F.W.O. Bauch Ltd.]. In: One to One, H. May 1987, S. 57.
- Gertner, Jon (2004): Box Office in a Box. In: New York Times, 14.11.2004. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2004/11/14/movies/14DVD.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Gilbert, J. C. C. (1970): The Revolutionary TELDEC Video Disc. In: The Gramophone, H. August 1970.
- Gilbert, J. C. C. (1970): The Video Disc-Vision. Programmes on 'gramophone' records. In: Wireless World, H. August 1970.
- Globig, M. (1970): Fünf Systeme buhlen um potente Käufer aus aller Welt. "Audiovisuelle" Premiere im Berliner Springer-Haus. (zur "AV70", Technisches Symposium der Ullstein AV). In: Die Welt, 27.06.1970, S. 3.
- Goebel, Gerhard (1970): Die Bildplatte des John L. Baird. In: FUNKSCHAU, H. 15, S. 486–487.
- Goldmark, Peter (1970): EVR: Kompromiß oder Alternative? In Farbe besser als in Schwarzweiß. In: FUNKSCHAU, H. 13, S. 419–422.
- Goldmark, Peter C.; Edson, Lee (1973): Maverick Inventor: My Turbulent Years at CBS. New York: Saturday Review Press.
- Graham, Margaret B. W. (1986): RCA and the VideoDisc. The Business of Research. Cambridge, New York: Cambridge University Press (Studies in economic history and policy).
- Graham, Margaret B. W. (1988): RCA and the VideoDisc. The Business of Research. 1st pbk. ed. Cambridge, New York: Cambridge University Press (Studies in economic history and policy).
- Greiner, Hermann (1971): Das EVR-System. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 10, S. 353–358.
- Greiner, Hermann (1971): Elektronische Bildaufzeichnung und Wiedergabe (EVR). (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 3.
- Grosswirth, M. (1981): Home Video. New York.
- Haas, Walter (1971): Eine schöne runde Sache. Die erste farbige Bildplatte der Welt wird auf der Funkausstellung in Berlin vorgeführt. (Journal - Radio, Fernsehen, Audiovision). In: Stern, Ausgabe 35, 22.08.1971, S. 82–86.
- Hafner, Katie; Lyon, Matthew (1996): Where Wizards Stay Up Late. The Origins of the Internet. New York: Simon & Schuster.
- Hallett, Michael (1978): John Logie Baird and Television. Hove (England): Priory.
- Hamisch, H. J.; Kaiser, J.; Zorn, K. L. (1974): Ein Bildplattensystem mit Laseraufzeichnung. In: FUNKSCHAU, H. 25, S. 973–976.
- Happé, L. Bernard (1974): Your Film and the Lab. New York: Hastings House (Communication arts books).
- Happé, L. Bernard (1996): Your Film and the Lab. Oxford: Focal Press.
- Happel, Achim (1999): Vom Magnetband zur CD. Von wirtschaftlichen Irrungen und Wirrungen in der Videowirtschaft. Diplomarbeit. Betreut von Prof. Dr. Dr. K. H. Weigand. München. Hochschule für Film und Fernsehen, Abt.V - Produktion & Medienwirtschaft.
- Harries, Dan (Hg.) (2002): The New Media Book. London: British Film Institute.
- Harte, Lawrence (2006): Introduction to MPEG; MPEG-1, MPEG-2 and MPEG-4: Althos.
- Hartlieb, Horst von (1984): Handbuch des Film-, Fernseh- und Videorechts. (Mitbegründer des Filmrechtshandbuchs: F. J. Berthold). 2., völlig neubearbeitete Aufl. München: C.H. Beck.

- Haynes, George R. (1989): *Opening Minds. The evolution of videodiscs & interactive learning.* Dubuque Iowa: Kendall/Hunt Pub. Co.
- Hediger, Vinzenz; Vonderau, Patrick (2005): *Demnächst in Ihrem Kino. Grundlagen der Filmwerbung und Filmvermarktung.* Schüren Verlag, 2009.
- Heim-Videotechnik. In: *FUNKSCHAU, Sonderheft Nr. 26, 1980.* München.
- Heller, Neil (1990): *The Story of CD-I, DV-I and Laser Interactive. [Part 1].* In: *Video Systems, H. September 1990, S. 46–58.*
- Heller, Neil (1990): *The Story of CD-I, DV-I and Laser Interactive. [Part 2].* In: *Video Systems, H. October 1990, S. 46–49.*
- Herber, Otto Friedrich; Müller, Arnold (1976): *Das Video-Kassetten-System "ACR 25" im Fernsehbetrieb. [2"-Videokassetten-Anlage im Nachrichtenbetrieb beim ZDF].* In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 30, H. 11/1976, S. 403–406.*
- Hertzfeld, Andy (2005): *Revolution in the Valley. The Insanely Great Story of How the Mac was Made.* Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Paris, Sebastopol, Taipei, Tokyo: O'Reilly.
- Hickethier, Knut (1998): *Geschichte des deutschen Fernsehens. Unter Mitarbeit von Peter Hoff.* Stuttgart: Verlag J.B. Metzler.
- Hiltzik, Michael (2000): *Dealers of Lightning. Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age.* New York: HarperBusiness.
- Hinz, Werner (2004): *The History of the CD. As may be concluded from the demonstrations and patents of Mr. James Russel, who must be seen as the real inventor of the CD.* Unveröffentlichtes Manuskript, 26.04.2004, Berlin.
- Höfer, Werner (28.04.1970): *Die Zukunft des Fernsehens und die Entwicklung anderer Massenmedien. Vortrag anlässlich der Tagung der Presse-, Rundfunk- und Film-Archivare. Veranstaltung vom 28.04.1970. Köln. Veranstalter: WDR.*
- Höfer, Werner (Hg.) (1973): *Deutschland dreifach. 14 Städte und Landschaften in Text, Photo und Film. Das erste audiovisuelle Buch; mit 8 TED-Bildplatten als Supplement.* Stuttgart: Belser Verlag.
- Höfer, Werner (1973): *Die TED-Bildplatte. Supplement-Bildplatte Nr. 8. Im Gespräch mit den vier TED-Entwicklern und im Interview mit Wibke Bruhns.* In: Höfer, Werner (Hg.): *Deutschland dreifach. 14 Städte und Landschaften in Text, Photo und Film. Das erste audiovisuelle Buch; mit 8 TED-Bildplatten als Supplement.* Stuttgart: Belser Verlag .
- Hoffmann, Gerd E. (Hg.) (1983): *Der verkabelte Mensch.* Braunschweig: Westermann.
- Hoffmann, Kay (Hg.) (1997): *Trau - Schau - Wem. Digitalisierung und dokumentarische Form. 1. Aufl.* Konstanz: UVK-Medien (Close-up, 9).
- Holman, Tomlinson (2002): *Sound for Film and Television. 2nd ed.* Boston Mass.: Focal Press.
- Holson, Laura M. (2005): *With Popcorn, DVD's and TiVo, Moviegoers Are Staying Home.* In: *New York Times, 27.05.2005.* Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2005/05/27/business/media/27movie.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Holson, Laura M. (2005): *Before You Buy a Ticket, Why Not Buy the DVD?* In: *New York Times, 19.12.2005.* Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2005/12/19/business/19Theaters.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Höltgen, Stefan (2010): *Die Maschine will nicht laufen. Dokumentarfilm über Konrad Zuse auf DVD - mit 20 Jahren Verspätung.* Telepolis Blog. Online verfügbar unter <http://www.heise.de/tp/blogs/6/147506>, zuletzt aktualisiert am 29.04.2010.
- Howe, Tom: *CED-Magic. Home site for the RCA SelectaVision VideoDisc FAQ and the CED Title Database. Capacitance Electronic Discs or CED's, a consumer video format on grooved vinyl discs that was marketed by RCA in the 1980's.* Online verfügbar unter [www.cedmagic.com/selectavision.html](http://www.cedmagic.com/selectavision.html).
- Hyder, Günther (1970): *Fernsehen von der Bildplatte.* In: *Metall, H. 20/1970, S. 14–15.*
- Hymmen, F. W. (1979): *Bildplatte. (medium-lexikon).* In: *medium, Jg. 9, H. 10/1979.*
- Ibrah, Georges (2001): *The Universal History of Computing. From the abacus to the quantum computer.* New York: John Wiley.
- Illing, Ulrich (31.05.2000): *Hans-Joachim Klomp, Kurt Siebenhüner und Kurt Enz im Gespräch anlässlich der DEFA-Studio-Babelsberg-Gespräche (Ost-West-Begegnung); u.a. Klomp über die Entwicklung der TED-Bildplatte.* Privatarchiv Ullrich Illing. Audioaufnahme, 139 Minuten, digital auf Mini-Disc.
- Isailovic, Jordan (1984): *Videodisc and Optical Memory Systems. First Edition, 2nd Printing edition.* Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- Jack, Keith (2007): *Video Demystified. A Handbook for the Digital Engineer.* Amsterdam, Boston: Elsevier Newnes.
- Jacobshagen, Patrick (2003): *Filmrecht - die Verträge. Professionelle Verträge für das Kino- und TV-Geschäft ; Musterverträge für alle Segmente der Kino- und TV-Produktion.* Bergkirchen: PPVMedien.
- Jerslev, Anne (Hg.) (2002): *Realism and "Reality" in Film and Media.* Copenhagen: Museum Tusulanum Press University of Copenhagen (Northern lights, 2002).
- Jetter, A. (1970): *Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Der Super-8-Film.* In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 6, S. 191–194.*



- Johnson, Mark R.; Crawford, Charles G.; Armbrust, Christen M. (2007): High Definition DVD Handbook. Producing for HD DVD and Blu-ray Disc. New York: McGraw-Hill.
- Josse, Harald (2001): Die Entstehung des Tonfilms. Beitrag zu einer faktenorientierten Mediengeschichtsschreibung. Reprint. Polzer, Joachim (Hg.). Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, Sonderband 2001).
- Jung, G. (1971): Ein Pfund Show vom Supermarkt. Weltpremiere der neuen Bildplatte in Berlin. In: Scala International (Deutsche Ausgabe), H. 1 vom Januar 1971, S. 16–17.
- Junk, Klaus (Hg.) (1971): Musik im technischen Zeitalter. Von der Edison Walze zur Bildplatte. Berlin: Haude & Spenersche (Buchreihe des SFB 11).
- JVC Victor Company of Japan (Tokyo): New Technology. Video/Audio High Density Disc System "VHD/AHD". (Press Release, in English). Pressemitteilung vom 28.09.1978. Tokyo.
- Kappelmayer, Otto (1965): Schallplatten ohne Klirren. Neues Verfahren beseitigt Wiedergabefehler. In: Der Tagesspiegel, 13.02.1965.
- Katz, Klaus; et al (Hg.) (2006): Am Puls der Zeit. Die Vorläufer des WDR. Köln: Kiepenheuer & Witsch (50 Jahre WDR, 1).
- Katz, Klaus; et al (Hg.) (2006): Am Puls der Zeit. Der Sender: Weltweit nah dran. 1956 - 1984. Köln: Kiepenheuer & Witsch (50 Jahre WDR, 2).
- Katz, Klaus; et al (Hg.) (2006): Am Puls der Zeit. Der Sender im Wettbewerb. Köln: Kiepenheuer & Witsch (50 Jahre WDR, 3).
- Keizer, E. O.; McCoy, D. S. (1978): The Evolution of the RCA "SelectaVision" VideoDisc System. A Historical Perspective. In: RCA REVIEW, Jg. Vol. 39, H. No. 1 (March 1978), S. p. 14.
- Kieß, Günter (o.D.): Chronik Firma W. Albrecht (MWA). Unveröffentlichtes Manuskript, o.D.
- Klinger, Barbara (2006): Beyond the Multiplex. Cinema, New Technologies, and the Home. Berkeley: University of California Press.
- Kludas, Gottfried (1979): Von Baumwollblattwanzen und anderem. Industrieforschung in Berlin. [Fernsehdokumentation; 43 min.; Erstsendedatum: 01.10.1979; u.a. über Neumann und Teldec]. Kludas, Gottfried (Regie). VHS-Aufzeichnung (TV-Mitschnitt mit Programmansage). Berlin: Sender Freies Berlin (SFB).
- Knebusch, Hans-Christoph (ca. 1981): Die digitale Schallplatte: Mini Disk. (Anmoderation: Helge Philip). [Fernsehbeitrag in "die drehscheibe", ZDF, 3 min 30 sec; Sendedatum: unbekannt]. VHS-TV-Mitschnitt. Mainz.
- König, Karl (19.10.1972): Rede zur Verleihung des Bundesverdienstkreuzes an Eduard Schüller, Horst Redlich, Gerhard Dickopp und Hans-Joachim Klemp, Erfinder der Video-System Bildplatte am 19. Oktober 1972. (König: Öffentliche Auftritte und Publikationen). Landesarchiv, Senatverwaltung für Wirtschaft. Berlin. (Findbuch, Öffentliche Fassung für 2006, B Rep. 010, Nr. 246, Okt. - Nov. 1972, S. 40).
- Krieg, Peter (2005): Die paranoide Maschine. Computer zwischen Wahn und Sinn. Hannover: Heise.
- Kugler, Lieselotte; Lange, Kerstin (2000): Die AEG im Bild. Deutsches Technikmuseum Berlin (Hg.). Berlin: Nicolai.
- Kunkel, Dieter: Einschätzung des AUDIO-Marktes. Referatstext des Vertriebsvorstandes vom 20.08.1980 anlässlich der Pressekonferenz zur "HIFI '80" in Düsseldorf. [8 S.]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.
- Kuper, Gerhard (2004): Eduard Schüller und seine Magnetophone. Telefunken in Wedel (1955 - 1964). Publikation des Heimatmuseums Wedel (Holstein). Sonderausg. der Publikationsreihe "Weltwunder der Kinematographie" zum 10-jährigen Publikationsjubiläum 2004. Polzer, Joachim (Hg.). Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, Sonderband 2004).
- Kuper, Gerhard (2009): Empfehlungen zur Wieder-Inbetriebnahme von Bildplattenspielern des Modells TP 1005 von Telefunken. Unveröffentlichtes Manuskript, 2009.
- Lachenbruch, David (1978): The Videodiscs Are Coming. In: TV Guide (USA), 25.11.1978.
- Lang, Jürgen Karl (1996): Das Compact-Disc-Digital-Audio-System. Ein Beispiel für die Entwicklung hochtechnologischer Konsumelektronik. Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 1996. Aachen: J. K. Lang.
- Lardner, James (1987): Fast Forward. Hollywood, the Japanese, and the onslaught of the VCR. The Inside Story of the VCR and the People Who Launched It, Profited from It, and Got Caught in Its Path. New York: W W Norton & Co Ltd.
- Lehmann, Klaus; Prause, Dieter (1971): Der Super-8-Filmabtaster. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 3.
- Lehmann, Rolf G. (1987): Die AV-Branche 1987. Video, Bildplatte, BTX, Laser, Dia, Audio, Zubehör, Beratung. Kontakthandbuch (60 Seiten).
- Lehning, Thomas (2004): Das Medienhaus. Geschichte und Gegenwart des Bertelsmann-Konzerns. Univ., Diss.-- Hamburg, 2003. München: Fink.
- Leipzig, Adam (2005): How to Sell a Movie (or Fail) in Four Hours. In: New York Times, 13.11.2005. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2005/11/13/movies/13leip.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Lenhardt, H. (1972): Die Zukunft von Rundfunk und Fernsehen in der Auseinandersetzung mit den neuen elektronischen Medien. Wien, München, Zürich.

- Lenk, John D. (1985): Complete Guide to Laser/Videodisc Player Troubleshooting and Repair. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lenk, John D. (1993): Lenks Laser Handbook. Featuring CD, CDV and CD-ROM Technology. New York: McGraw-Hill Education.
- Leonarz, Pedro (1987): Toolex Alpha: Manufacturing CDs. In: One to One, H. May 1987, S. 50–53.
- Leonhardt, W. (1970): Flimmern vom Diamanten. Fernsehprogramm aus der Mikrorille. In: Stuttgarter Nachrichten, 27.06.1970.
- Lerg, Winfried B. (1960): Rundfunkpolitik in der Weimarer Republik. Orig.-Ausg. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 1980 (Rundfunk in Deutschland, hrsg. von Hans Bausch, 1).
- Lerg, Winfried B. (1965): Die Entstehung des Rundfunks in Deutschland. Herkunft und Entwicklung eines publizistischen Mittels. Frankfurt (Main).
- Lerg, Winfried B. (1967): Die Entstehung des Fernsehens in Deutschland. In: Rundfunk und Fernsehen, H. 4, S. 349–375.
- Levy, Steven (1994): Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything. New York: Viking.
- Levy, Steven (2001): Hackers. Heroes of the Computer Revolution. (Erstveröffentlichung: 1984). Updated afterword. New York: Penguin Books.
- Lewis, Tom (1991): Empire of the Air. The Men Who Made Radio. 1st ed. New York: E. Burlingame Books.
- Lietzberg, H. (1970): Eine hauchdünne Platte speichert Bild und Ton. Neues Zusatzgerät für das Fernsehen vorgestellt. In: Hamburger Abendblatt, 25.06.1970.
- Litman, Barry Russell (1998): The Motion Picture Mega-Industry. Boston: Allyn and Bacon.
- Loiperdinger, Martin (Hg.) (2003): Celluloid Goes Digital. Historical-Critical Editions of Films on DVD and the Internet. Proceedings of the First International Trier Conference on Film and New Media, October. Trier: WVT Wissenschaftlicher Verlag.
- Lovece, Frank (1982): Exclusive Hands-On Report On Tomorrows VHD Disc System. In: Video Review, Ausgabe February, 1982.
- Lützkendorf, Günter; Kieß, Günter (1958): Schneidtechnik bei Stereo-Schallplatten. In: Radio Mentor Electronic (RME), H. 10, S. 683–690.
- Lyons, E. (1966): David Sarnoff. New York.
- Lyons, N. (1976): The Sony Vision. New York.
- Maegraith, Michael (1973): Horst Redlich: Zur Geschichte und Möglichkeit der Bildplatte. Horst Redlich im Interview. In: Höfer, Werner (Hg.): Deutschland dreifach. 14 Städte und Landschaften in Text, Photo und Film. Das erste audiovisuelle Buch; mit 8 TED-Bildplatten als Supplement. Stuttgart: Belser Verlag .
- MAGNAVISION/Philips (1980): LaserVision. Leonard Nimoy demos MagnaVision. [System-Demonstrationsfilm, Farbe, 10 min. 36 sec.]. LaserDisc, NTSC.
- Magoun, Alexander B. (2009): Television. The Life Story of a Technology. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Malone, Michael S. (1999): Infinite Loop. How the world's most insanely great computer company went insane. 1st ed. New York: Currency/Doubleday.
- Manovich, Lev (2002): The Language of New Media. Cambridge Mass.: MIT Press (Leonardo).
- Markoff, John (2005): What the Dormouse Said. How the sixties counterculture shaped the personal computer industry. New York: Viking.
- Markoff, John (2006): Alan F. Shugart, 76, a Developer of Disk Drive Industry, Dies. In: New York Times, 15.12.2006. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2006/12/15/obituaries/15shugart.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- McArthur, Tom; Wedell, Peter (1990): Vision Warrior: The Hidden Achievement Of John Logie Baird. Glasgow: Scottish Falcon Books.
- McDonald, Paul (2007): Video and DVD Industries. London: British Film Institute.
- McDougal, Dennis (2001): The Last Mogul. Lew Wasserman, MCA, and the Hidden History of Hollywood: Da Capo Press / Perseus Books Group.
- McGowan, Chris (1998): The Interactive Annotated Movie. In: Widescreen Review Presents Laser Magic 1998, S. 202–205.
- McNichol, J. (1971): Rx for an ailing industry: keep it simple. In: The Electronic Enigineer, H. März 1971, S. 24.
- Metzger, H. G. (1970): Bilder aus dem Plattenspieler. In: Hannoversche Allgemeine Zeitung, 25.06.1970.
- Miller, Frederic P.; Vandome, Agnes F.; McBrewster, John (2009): Compact Disc: Alphascript Publishing.
- Mitchell, Elvis (2003): Everyone's a Film Geek Now. In: New York Times (Hg.) 17.08.2003 – Special Section: The DVD Comes of Age .

- Mitchell, William J. (1992): *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-Photographic Era*. Cambridge Mass.: MIT Press.
- Moran, James M. (2002): *There's No Place Like Home Video*. Minneapolis: University of Minnesota Press (Visible evidence, 12).
- Moritz, Michael (1984): *The Little Kingdom. The Private Story of Apple Computer*. 1st ed. New York: W. Morrow.
- Moseley, Sydney (1953): *John Baird: The Romance And Tragedy Of The Pioneer Of Television*. London: Odhams.
- Mühl-Benninghaus, Wolfgang (1999): *Das Ringen um den Tonfilm. Strategien der Elektro- und der Filmindustrie in den 20er und 30er Jahren*. Düsseldorf: Droste (Schriften des Bundesarchivs, 54).
- Müller-Dechent, G. (1973): *Die Platte rotiert im Weltrekordtempo*. In: *Frankfurter Rundschau*, Ausgabe 269, 17.11.1973, S. III.
- N. N. (1931): *Das Photo als Schallplatte*. In: *FUNKSCHAU*, H. 01/1931.
- N. N. (ca. 1964): *Schallplatten- und Videotechnik*. [Industriefilm von Philips, Deutsche Grammophon, Agfa-Gaevert; sw, Positivkopie von Negativ, 30 min., SEPMAG, ohne Titelvorspann]. VHS-Umschnitt.
- N. N. (1965): *Der Tracing Simulator - oder was hinter royalsound-Stereo steckt*. In: *HIFI Stereophonie*, H. 03/1965, S. 115–116.
- N. N. (1966): *Zehn Jahre magnetische Bildaufzeichnung*. In: *Kino-Technik*, H. 04/1966, S. 102–104.
- N. N. (1969): *Farb-Videobandgerät "Selectavision"*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 11/1969, S. 394.
- N. N. (1970): *Die Bildplatte - ein neues audiovisuelles Medium*. In: *Elektrotechnische Zeitschrift (ETZ-B)*, H. 18/19 (Band 22).
- N. N. (1970): *Die Bombe im Patentamt*. In: *HÖR ZU*, H. April ode Mai 1970 (Wochen-Nr. und Ausgaben-Nr. nicht bekannt), S. 24.
- N. N. (1970): *EVR*. In: *FUNKSCHAU*, H. 10/1970, S. 312.
- N. N. (1970): *Fernsehproduzent, ein neues Hobby?* In: *funk-fernseh-journal*, Jg. 17, H. 200 vom August 1970.
- N. N. (1970): *Foto-Quelle übernimmt Vermietung und Verkauf von Kassettenfilmen der Ullstein AV*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 11/1970, S. 420.
- N. N. (1970): *H. Thiele Technischer Direktor der Ullstein AV*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 12/1970, S. 462.
- N. N. (1970): *Karajan produziert Fernsehkassetten mit Sony*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 09/1970, S. 332.
- N. N. (1970): *Kassetten-Fernsehen: Bilder aus der Rille*. In: *Der Spiegel*, H. 22 vom 25.05.1970. Online verfügbar unter <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-44906261.html>, zuletzt geprüft am 29.04.2010.
- N. N. (1970): *Philips kündigt Video-Cassetten-Recorder an*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 05/1970, S. 169.
- N. N. (1970): *Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Bericht von der Bavaria-Veranstaltung am 14.04.1970*. In: *Funk-Technik (FT)*, H. 10/1970, S. 370.
- N. N. (1970): *Sony stellte Farb-Videocassetten-System in Europa vor*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 11/1970, S. 420.
- N. N. (1970): *Technisches Symposium "AV70"*. In: *Funk-Technik (FT)*, H. 14/1970, S. 516.
- N. N. (1970): *Ullstein AV jetzt auch mit Unterhaltungsprogrammen*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 07/1970, S. 263.
- N. N. (1970): *Fernsehen von rasender Platte*. In: *Westdeutsche Allgemeine Zeitung (WAZ)*, 25.06.1970.
- N. N. (1970): *Video Disc Makes its Debut*. In: *The Times (London)*, 25.06.1970.
- N. N. (1970): *Die erste Bild-Ton-Platte der Welt vorgestellt*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)*, 26.06.1970.
- N. N. (1970): *Bildplatte: Viel Platz*. In: *Der Spiegel*, H. 27 vom 29.06.1970, S. 124. Online verfügbar unter [www.spiegel.de/spiegel/print/d-44931094.html](http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-44931094.html), zuletzt geprüft am 29.04.2010.
- N. N. (1970): *Aufzeichnen und Abtasten der Bildplatte. Die Technik, um den großen Informationsfluß zu bewältigen*. In: *Handelsblatt*, 01.07.1970.
- N. N. (1970): *Fernsehen von der Bildplatte. Grundlagen des neuen Audio-Video-Systems von AEG-Telefunken-Teldec*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)*, 01.07.1970.
- N. N. (1970): *Bild aus einem Plattenspieler. Ein neues Video-Speichersystem*. In: *Neue Züricher Zeitung*, 07.07.1970.
- N. N. (1970): *Video Disk Recorder makes World Bow*. (International News Reports). In: *Billboard (New York)*, 11.07.1970.
- N. N. (1970): *Weltpremiere in Berlin. Fernsehprogramm von der Bildplatte*. In: *Die Welt*, 26.07.1970.
- N. N. (1970): *Fernsehen aus Rillen und Kassetten. (Teil 1)*. In: *Hobby*, Ausgabe 16, 05.08.1970.
- N. N. (1970): *Wunschtraum TV-Konserve*. In: *Deutscher Forschungsdienst*, 05.08.1970.
- N. N. (1970): *Color TV spins into the screen. A German company's home video system spins onto the screen*. In: *Business Week (New York)*, 08.08.1970.

- N. N. (1970): Fernsehen aus Rillen und Kassetten. (Teil 2). In: Hobby, Ausgabe 17/1970, 19.08.1970.
- N. N. (1970): RCA's SelectaVision. Still in the Starting Gate, But a Darkhorse. (Cartridge Television, a Billboard Industry Report). In: Billboard, 28.09.1970, S. C2, C4.
- N. N. (1970): The Film Industry Wants In. (Cartridge Television, a Billboard Industry Report). In: Billboard, 28.09.1970, S. C12.
- N. N. (1970): The 'War' on the European Front. (Cartridge Television, a Billboard Industry Report). In: Billboard, 28.09.1970, S. C11.
- N. N. (1971): 7. Fernsehsymposium Montreux 1971. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 08/1971, S. 289–290.
- N. N. (1971): TV à la carte: Eine Industrie rüstet auf. In: Der Spiegel, H. 30/1971, S. 94–100.
- N. N. (1971): Video-Gesellschaft Polymedia gegründet. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 10/1971, S. 372–373.
- N. N. (1971): Neue Ära? Visionen aus der Kassette. Eine Sensation kommt auf den Markt. Sie heißt Audiovision. Wir zeigen, was sie kann, was sie kostet, wie sie aussieht. (Journal - Radio, Fernsehen, Audiovision). In: Stern, Ausgabe 35/1971, 22.08.1971, S. 74–81.
- N. N. (1972): Bundesverdienstkreuz für die Bildplatten-Erfinder. In: FUNKSCHAU, H. Nov. 1972 (genaue Ausgabe nicht bekannt).
- N. N. (1972): CBS zieht sich aus dem EVR-Geschäft zurück. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 02/1972, S. 56.
- N. N. (1972): TIME-LIFE liefert Videokassetten. (zunächst für U-Matic). In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 08/1972, S. 342.
- N. N. (1972): TV-Kassetten: Mund halten. In: Der Spiegel, H. 13/1972, S. 155–156.
- N. N. (1972): Video Catridge, Cassette and Disc Player Systems. Proceedings of the Symposium. Montreal; October 7th and 8th, 1971. New York.
- N. N. (1973): Audiovision: Start mit Lolita. In: Der Spiegel, H. 35/1973, S. 98–99.
- N. N. (1973): Kabelfernsehen in den USA. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 01/1973, S. 23.
- N. N. (1973): MCA Demonstrates New Disco-Vision for Use on Standard Home TV Sets. In: American Cinematographer, H. February 1973. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/AmericanCinematographer0273.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- N. N. (1973): MCA hat Bildplattensystem vorgestellt. ("Disco-Vision"). In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 01/1973, S. 23.
- N. N. (1973): Telefunken/Teldec/Decca = TED. Internationale Funkausstellung Berlin 1973. In: Film und Ton-Magazin, H. August 1973, S. 23–25.
- N. N. (1973): Telefunken: Schlieren am Schirm. In: Wirtschaftswoche, 14.12.1973.
- N. N. (1974): Dr. G. Dickopp neuer Leiter der Gundlagenentwicklung bei AEG-Telefunken. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 12/1974, S. 378.
- N. N. (1975): Bildplattensystem Selectavision von RCA. (Kurzvorstellung anlässlich USA-Präsentation). In: FUNKSCHAU, H. 07/1975, S. 67.
- N. N. (1975): Das Bildplattensystem Selectavision. In: FUNKSCHAU, H. 13/1975, S. 45–47.
- N. N. (1975): Die Selectavision-Bildplatte von RCA. (Kurzvorstellung anlässlich Japan-Präsentation). In: FUNKSCHAU, H. 11/1975, S. 73.
- N. N. (1975): Erster Schritt zu weltweitem Bildplattensystem. [Abkommen Philips und MCA]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 01/1975, S. 18.
- N. N. (1975): Neues Bildplattensystem der RCA. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 05/1975, S. 130–132.
- N. N. (1975): Neues Bildplattensystem der RCA. In: Funk-Technik (FT), Jg. 30, H. 08/1975, S. 197–201.
- N. N. (1975): Philips-MCA-Bildplatte startet 1976. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 29, H. 04/1975.
- N. N. (1975): Bildplatte: Neuer Startversuch. In: Der Spiegel, Ausgabe 08/1975, 17.02.1975, S. 142.
- N. N. (1975): Fernsehen: In der Dürre gestartet. Nach anfänglichen Technik-Pannen sollen nur die ersten Bildplatten auf den Markt kommen. Doch schon beim Start scheint das System technisch überholt. In: Der Spiegel, Ausgabe 09/1975, 24.02.1975, S. 131–133.
- N. N. (1975): "Die Interessenten streichen die Segel". Bisher nur geringe Verkaufserfolge für die Bildplatte / Zuwenig Werbung? [dpa-Meldung]. In: Süddeutsche Zeitung (SZ), 01.04.1975.
- N. N. (1976): Ausstellung tontechnischer Geräte und Anlagen auf der 10. Tonmeistertagung in Köln. (2. Teil). [Abb. TED-Bildplatten-Abspielgerät "VPA" von Neumann]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 30, H. 02/1976, S. 55.
- N. N. (1976): Elektronischer Journalismus. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 30, H. 04/1976, S. 120–122.
- N. N. (1976): Georg Neumann am 30. August 1976 gestorben. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 10/1976.
- N. N. (1976): Technische Entwicklungstendenzen in der Fernsehempfängertechnik. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 30, H. 01/1976, S. 19–22.

- N. N. (1976): TED-Bildplattensystem in den USA demonstriert. [Erstvorstellung der NTSC-Version und Bildplatten-Wechsler in NYC]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 30, H. 12/1076, S. 460.
- N. N. (1977): Entwicklungstendenzen auf der Technischen Ausstellung Montreux 1977. Bericht über die Technische Ausstellung Montreux 1977. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 07/1977, S. 260–267.
- N. N. (1977): Günter Lützkendorf beging 25jähriges Betriebsjubiläum. [bei Neumann]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 08/1977.
- N. N. (1977): Kommt die magnetische Bildplatte doch noch ? In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 01/1977.
- N. N. (1977): "VCR-Longplay" - eine neue Generation von Video-Cassettenrecordern. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 06/1977, S. 222–223.
- N. N. (1977): Akai kommt mit dem Drei-Stunden-Videoband. Das Gerangel um den Markt der Bildaufzeichnungsgeräte geht weiter. Das japanische Unternehmen setzt auf VHS. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), 02.11.1977.
- N. N. (1978): Ein kombiniertes Video- und PCM-Tonwiedergabesystem. [VHD/AHD von JVC]. In: FUNKSCHAU, H. 26, S. 61–62.
- N. N. (1978): Eine müde Bildplattenkonferenz in New York. In: FUNKSCHAU, H. 02/1978, S. 60.
- N. N. (1978): VISC - die Bildplattensensation aus Japan. [von Matsushita/Panasonic]. In: FUNKSCHAU, Ausgabe 02/1978, 1978, S. 45.
- N. N. (1978): Moving ever so carefully to market: MCA/Philips Disco-Vision. In: BROADCASTING, 02.10.1978. Online verfügbar unter <http://blam1.com/DiscoVision/BroadcastingOct2.htm>, zuletzt geprüft am 27.04.2010.
- N. N. (1979): 1. VideoMarkt-Seminar in Berlin. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 33, H. 03/1979, S. 90.
- N. N. (1979): Farbfernseh-Projektionsempfänger aus deutscher Fertigung und großformatige Farbfernseh-Projektionsempfänger aus Japan. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 33, H. 04/1979, S. 124–126.
- N. N. (1980): Auslandsbericht: Brief aus Japan. Bildplatten-Standardisierung. In: FUNKSCHAU, H. 03/1980, S. 66.
- N. N. (1980): Eduard-Rhein-Preis vergeben. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 34, H. 09/1980, S. 342.
- N. N. (1980): Fernseh-Industrie: Haushoch überlegen. Nach den Videorecordern kommen in Kürze die Bidlplatten. In: Der Spiegel, H. 33/1980, S. 56–57.
- N. N. (1981): Digitale Schallplatten: Compact-Disc kontra Mini-Disk. Sind die Würfel schon gefallen? In: HIFI Stereophonie, H. 07/1981 vom Juli 1981.
- N. N. (1982): 2P-Technik für die europäische Bildplattenproduktion. [Photopolymerprozess von Philips bei LaserVision]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 36, H. 07/1982, S. 259.
- N. N. (1982): Bildplattenproduktion läuft. [LaserVision-Herstellung bei Sonopress]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 36, H. 08/1982, S. 316.
- N. N. (1982): Direkt in Metall geschnitten. Teldecs Revolution der Schallplatten-Technik. In: STEREO, H. 06/1982, S. 42–44.
- N. N. (1982): "Interactive Videodisc": Symbiose von Laser-Videoplatte und Computer. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 36, H. 11/1982, S. 448.
- N. N. (1982): "LaserVision"-Bildplatte startet mit über 80 Titeln. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 36, H. 09/1982, S. 367.
- N. N. (1982): Schallplattenüberspielung in Kupfer. Späte Perfektion? In: HIFI Stereophonie, H. 07/1982, S. 850–853.
- N. N. (1983): Menschlich gesehen: Ausgezeichneter Techniker. (Eduard-Rhein-Preis 1982). [über Horst Redlich]. In: Berliner Morgenpost, 03.09.1983.
- N. N. (1983): Eduard Rhein Preis verliehen. (Eduard-Rhein-Preis 1982). In: Der Tagesspiegel, 04.09.1983.
- N. N. (1984): Philips und Sony stellen gemeinsam Datenspeicher als Compact Disc ROM vor. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 38, H. 01/1984, S. 29–30.
- N. N. (1984): RCA stellt Produktion von "CED"-Bildplattenspielern ein. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 38, H. 05/1984, S. 206.
- N. N. (1984): Technik der kapazitiv abgetasteten CED-Bildplatte. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 38, H. 08/1984, S. 321.
- N. N. (1985): Beispielbare Bildplatte. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 39, H. 07/1985, S. 366.
- N. N. (1989): Standard für CD-I jetzt endgültig festgelegt. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 43, H. 01/1989, S. 52.
- N. N. (1990): Deutsche LaserDisc-Association. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 44, H. 12/1990, S. 660.
- N. N. (1990): Einmal beschreibbares Bildplatten-System von Sony. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 44, H. 06/1990, S. 316–317.
- Nebe, Horst (1970): Weltpremiere Bildplatte/Videodisc. [Filmdokumentation der Erstvorstellung der TED-Bildplatte in Berlin am 24. Juni 1970; sw; 2 x 9 min Laufzeit]. Nebe, Horst (Kamera) (Regie). Super-8-Positiv-Reduktionskopie mit Magnetton (2. Teil); TED-Bildplatte (1. Teil). Hamburg: Teldec "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH Hamburg.

- Nebe, Horst (2004): TED-Bildplatte - Ein Rückblick auf die Produktion ab Herbst 1969. Unveröffentlichtes Manuskript, 2004.
- New York Times (Hg.) 17.08.2003 – Special Section: The DVD Comes of Age (2003).
- Newcomb, Horace (Hg.) (2004): Encyclopedia of Television. 2nd ed. 4 Bände. New York: Fitzroy Dearborn.
- Niland, Bob (1998): LASERDISC FAQ's Frequently Asked Questions. In: Widescreen Review Presents Laser Magic 1998, S. 100–123.
- Nuffer, Eberhard (2003): Filmschnitt und Schneidetisch. Eine Zeitreise durch die klassische Montagetechnologie. Zugl.: Potsdam, Hochsch. für Film und Fernsehen Konrad Wolf, Diplomarbeit, 1999. Polzer, Joachim (Hg.). Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 7.2003).
- Oberhofer, H. (1970): Alles und noch viel mehr. In: Express (Wien), 04.07.1970.
- Orbanz, Eva (1988): Archiving the Audio-Visual Heritage. A joint technical symposium FIAF, Fédération internationale des archives du film FIAT, Fédération internationale des archives de télévision IASA, International Association of Sound Archives May 20-22, 1987 in the International Congress Center, Berlin (West). International Federation of Television Archives.; International Association of Sound Archives.; International Federation of Film Archives., et al. (Hg.). Berlin: Stiftung Deutsche Kinemathek.
- Ornstein, Severo M. (2002): Computing in the Middle Ages: A View from the Trenches 1955-1983: AuthorHouse.
- Percy, J. D. (1950): John L. Baird: The Founder Of British Television. rev. ed. London: Royal Television Society, 1952.
- Philips GmbH Hamburg (1980): Video Long Play. Das optische Bildplattensystem von Philips und MCA. 4. Ausgabe. Philips GmbH Hamburg.
- PIONEER, U. S. A. (1981): LaserDisc. Side 1: What It Is - Side 2: How It Works. [System-Demonstrationsfilm, Farbe, englisch, 2 x 10 min]. LaserDisc, NTSC.
- PIONEER, Deutschland (1983): LaserDisc-Demo. [System-Demonstration, deutsch, Farbe, 10 min]. LaserDisc, PAL.
- PIONEER, U. S. A. (1984): LaserDisc. LaserDisc demo with Devo. [Programm-Trailershow, Farbe, englisch, 10 min]. LaserDisc, NTSC.
- Pohl, Manfred (Hg.) (1988): Emil Rathenau und die AEG. Mainz: von Hase & Koehler.
- Pokorny, Josef (1971): Der Super-8-Film als audiovisuelles Medium. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 3.
- Polzer, Joachim (Hg.) (1999): Weltwunder der Kinematographie. Die Agfacolor Story. Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 5.1999).
- Polzer, Joachim (Hg.) (2002): Aufstieg und Untergang des Tonfilms. Die Zukunft des Kinos. Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 6.2002).
- Polzer, Joachim (Hg.) (2006): Zur Geschichte des Filmkopierwerks. A short history of cinema film post-production. Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 8.2006).
- Polzer, Joachim (2009): Filmarchive in der digitalen Herausforderung. Tagungsbericht und -kommentar zur Tagung "Ist der Dokumentarfilm noch zu retten? -- Digitale Herausforderungen seiner Archivierung" vom 22. und 23. April 2009 in Stuttgart. Artikel im Internetblog [www.kinoperspektiven.de](http://www.kinoperspektiven.de). Online verfügbar unter <http://kinoberlin.blogspot.com/2009/04/filmarchive-in-der-digitalen.html>, zuletzt aktualisiert am 28.04.2009, zuletzt geprüft am 28.04.2010.
- Polzer, Joachim (2009): Langzeitarchivierung: Optische Speicherung von Digital-Daten auf photo-chemischem Mikrofilm mit Silberbasis. Tagungsbericht und -kommentar zur Tagung "Film digital — Aspekte langfristiger Informationssicherung", vom 27. Mai 2009 in Berlin im Rahmen des "nestor"-Projektes. Artikel im Internetblog [www.kinoperspektiven.de](http://www.kinoperspektiven.de). Online verfügbar unter <http://kinoberlin.blogspot.com/2009/05/langzeitarchivierung-optische.html>, zuletzt aktualisiert am 29.05.2009, zuletzt geprüft am 28.04.2010.
- Poynton, Charles (1996): A Technical Introduction to Digital Video. New York: John Wiley and Sons Ltd.
- Pratt, Douglas (1992): Laser Video Disc Companion: A Guide to the High-end Delivery System for Home Video. New York: New York Zoetrope.
- Pratt, Douglas (2000): Doug Pratt's DVD-Video Guide. More than 2,000 Reviews of the best DVD-Videos. New York, NY: Harbor Electronic Publishing.
- Radcliffe, Joe (1970): TELDEC: Sharing a Bonanza in the Future. (Cartridge Television, a Billboard Industry Report). In: Billboard, 28.09.1970, S. C10.
- Raggett, B. (1970): Breakthrough in Storage Heralds Videodisc. In: Electronic Weekly, 01.07.1970, S. 11.
- Ratheiser, L. (1970): Vom Edison-Phonograph zur 'Tele'-Platte. Die Bildplatte - ein neues audiovisuelles Medium. In: Rarioschau (Wien), Ausgabe 7, 1970, S. 387-389, 395-396.
- Ratzke, Dietrich (1975): Vier Wochen mit der Bildplatte. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), Ausgabe 95, 24.04.1975, S. 17.

- Ratzke, Dietrich (1976): Die Bildplatte: Blick in die Zukunft. Ein entwicklungssträchtiges Medium, für das der Markt noch nicht ganz reif ist. [mit Übersichtstabelle zu den aktuellen technischen Entwicklungen]. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), 21.09.1976.
- Rausch, D. (1973): Ein Grand mit Vieren. (Sonntagsserie: Bis uns Hören und Sehen vergeht). In: Der Tagesspiegel, Ausgabe 8515, 16.09.1973, S. 49.
- RCA (1982): SelectaVision VideoDisc Player and Disc Manufacturing. [Demonstrations-Industriefilm; Farbe, NTSC, 23 min 19 sec. Laufzeit]. CED-Bildplatte.
- Reber, Gary (1998): An Interview with David Paul Gregg ; Inventor of the Optical Disc. In: Widescreen Review Presents Laser Magic 1998, S. 50–63.
- Redlich, Gerd: Der Bildplattenspieler. (Einblick in den Telefonen Bildplattenspieler 1005). Online verfügbar unter <http://www.fernsehmuseum.info/der-bildplattenspieler.html>, zuletzt geprüft am 28.04.2010.
- Redlich, Gerd: Technik der Bildplatte 1970. Die Entwicklung und Technik der TED Bildplatte. Online verfügbar unter <http://www.fernsehmuseum.info/ted-bildplatte-1970.html>, zuletzt geprüft am 28.04.2010.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim (1958): Messung der Lichtbandbreite auf Stereo-Schallplatten. In: Radio Mentor Electronic (RME), H. 10/1958, S. 679–683.
- Redlich, Horst; Schmacks, W. (1958): Die Apparatur zum Schneiden der Teldec-"Füllschrift"-Platten nach dem Rhein'schen Verfahren. In: Funk-Technik (FT), H. 11/1958.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim; Temmer, Stephen F. (1958): New Electromechanical Method of Matrixing the Two Components in Stereophonic Disc Recording. In: AUDIO - the original magazine about high fidelity, H. November 1958.
- Redlich, Horst (25.06.1959): Stereophonie der Schallplatte. [Einladungskarte]. Veranstaltung vom 25.06.1959. München-Geiselgasteig. Veranstalter: Deutsche Kinotechnische Gesellschaft.
- Redlich, Horst (1959): Stereophonie der Schallplatte. In: Elektronische Rundschau, H. 08/1959, S. 286–289.
- Redlich, Horst; Fouqué, Martin (1961): Über die Rauminformation in der Stereophonie. Gedanken zu einer neuen Aufnahmepraxis für Schallplatten. In: Funk-Technik (FT), H. 17/1961, S. 596–597.
- Redlich, Horst (1962): Stereo bei der Aufnahme. Vortrag gehalten anlässlich der Tagung "Hi-Fi und Stereo" in Zürich. In: radio tv Service (Schweiz), H. 35-36/1962, S. 1180–1184.
- Redlich, Horst (1962): Von Saphiren, Diamanten und der Schallrille. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 4, 14.12.1962.
- Redlich, Horst (1963): Fortschritte der Schallplatten-Aufnahme und -Überspieltechnik. Technik der akustischen Illusion - Technik der automatischen Überspielung. In: Kino-Technik, H. 01/1963, S. 11–18.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim (1963): An Automatic Overlay System for Magnetic Tape and Record. A Step Towards Automation in Studio Operation. In: Journal of the Audio Engineering Society, Jg. 11, H. 03/1963, S. 218–223.
- Redlich, Horst (1963): Technische Superlative im Mikroformat. Verkannte Leistungswerte der Schallplattentechnik. [Technik-Beilage]. In: Baseler Nachrichten, 23.10.1963.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim (1964): Ein Weg zur Steigerung der Belastbarkeit von Stereo-Schreibern. In: Internationale Elektronische Rundschau, H. 2, S. 71–74.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim (1964): A Method for Raising the Load Capability of Stereo Cutters. In: Journal of the Audio Engineering Society, Jg. 12, H. July 1964, S. 231–235.
- Redlich, Horst; Klemp, Hans-Joachim (1965): Tracing Simulator - Ein Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe. In: Internationale Elektronische Rundschau, H. 01/1965, S. 15–18.
- Redlich, Horst (1965): Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe. In: Kino-Technik, H. 03/1965, S. 48–52.
- Redlich, Horst (1966): Qualitätsanforderungen an die hifi-Schallplatte. [Vortragstext, Typoskript, 16 S.]. Unveröffentlichtes Manuskript, September 1966, Berlin.
- Redlich, Horst; Dickopp, Gerhard (1970): Fernsehen von der Bildplatte. Von der Schallrille zur Dichtspeichertechnik. In: FUNKSCHAU, H. 15, S. 485–486.
- Redlich, Horst (1970): Die Technik der Bildplatte - Aufzeichnung. In: Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen, Jg. 1, H. 1 vom Juli 1970.
- Redlich, Horst (07. - 11.09.1970): Vortrag London. [Typoskript, 4 S.]. Veranstaltung vom 07. - 11.09.1970. London.
- Redlich, Horst (05.10.1970): Die Technik der Bildplatte. b) Aufzeichnungsverfahren. [Referatstext für Vortrag auf der 18. Jahrestagung, Typoskript, 5 S.]. Veranstaltung vom 05.10.1970. Mainz. Veranstalter: Fernseh-Technische Gesellschaft.
- Redlich, Horst (13.10.1970): Bildplattensystem. Vortrag 39. AES-Convention Oktober 1980 N.Y. [Vortragstext, dt., Typoskript, 6 S.]. Veranstaltung vom 13.10.1970.
- Redlich, Horst (19., 20., 21.10.1970): Video Disc Presentation - Technical Description. [Typoskript, Vortragstext für Pressekonferenz, engl.]. Veranstaltung vom 19., 20., 21.10.1970. New York. Veranstalter: London Records Inc.
- Redlich, Horst (29.08.1971): Der technische Weg zur Farbbildplatte. I - Der Informationsträger. Referat auf dem gemeinsamen Presseempfang anlässlich der "Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin". [Typoskript, 8 S.].

- Veranstaltung vom 29.08.1971. Berlin, Telefunken-Hochhaus. Veranstalter: AEG-Telefunken, TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH, TELI.
- Redlich, Horst (08.09.1971): Die Technik der Bildplatte. FTG-Vortrag September 1971, Berlin, TU-Berlin. [Vortragstext, Typoskript, 5 S., falsches Datum: 9.9.71]. Veranstaltung vom 08.09.1971.
- Redlich, Horst; Dickopp, Gerhard (1972): Die Signalverarbeitung bei der Bildplatte. In: FUNKSCHAU, H. 23, S. 851–853.
- Redlich, Horst (Jan. 1973): Vortrag VDE Januar 1973. [Typoskript, 12 S.]. Veranstaltung vom Jan. 1973.
- Redlich, Horst; Welland, Klaus (1979): Die Digital-Schallplatte. Gedanken und erste Entwicklungen. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 33, H. 12/1979, S. 439–441.
- Redlich, Horst; Welland, Klaus (1979): The MD (Mini-Disk) System. A Contribution to the Digital Audio Disk Standard. Presented at the 64th AES Convention Nov. 2-5, 1979 in New York City. In: Audio Engineering Society Convention Paper.
- Redlich, Horst (Hg.) (ca. 1981): Entwicklung der Speicherdichten von der Edison Walze bis zur Dichtspeichertechnik. Grafische Darstellung (Chart). AEG-Telefunken AG; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH.
- Redlich, Horst; Joschko, Günter (1986): Digital Metal Mastering Technologie. Ein Schritt zur rationalleren Herstellung der Compact Disc. [Vortrag anlässlich der 81. AES Convention in Los Angeles]; dt. Text; August 1986. TELDEC Schallplatten GmbH. Berlin.
- Redlich, Horst; Joschko, Günter (1987): CD Direct Metal Mastering Technology. A Step Toward a More Efficient Manufacturing Process for Compact Discs. In: Journal of the Audio Engineering Society, Jg. 35, H. March 1987, S. 130–137.
- Reesman, Bryan (2007): For Obscure DVDs, a Precarious Future. In: New York Times, 04.03.2007. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2007/03/04/movies/homevideo/04rees.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Reuber, Claus (1970): Die Video-Langspielplatte VLP. In: Radio Mentor Electronic (RME), H. 10, S. 456.
- Reuber, Claus (1970): Regenbogenfarben von der Video-Platte. In: Radio Mentor Electronic (RME), H. 9.
- Reuber, Claus (1971): Selecta-Vision. Holgrammfilm mit Laser und Vidicon abgetastet. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 3.
- Reuber, Claus (1971): Übersicht über die audiovisuellen Verfahren. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 2.
- Reuber, Claus (1973): 3 x Bildplatte. Ted ist marktreif, VLP startet 1975, MDR noch im Labor. In: Radio Mentor Electronic (RME), Jg. 39, H. 10, S. 432–433.
- Reuber, Claus (1974): Ted-Spieler für Profis. Der professionelle Neumann-Ted-Spieler [VPA]. (Zum Umschlagbild). In: Radio Mentor Electronic (RME), Jg. 40, H. 1, S. 12 und Titelseite.
- Rhein, Eduard (1927): Normung im Rundfunk. Din. Leithäuser, Gustav (Hg.). Berlin S. 14, Dresdener Str. 97: Beuth-Verlag.
- Rhein, Eduard (1935): Wunder der Wellen. Rundfunk und Fernsehen dargestellt. für jedermann. Berlin: Ullstein.
- Rhein, Eduard (1940): Du und die Elektrizität. Vom Wesen und Wirken einer unfaßbaren Kraft. Eine moderne Elektrotechnik für Jedermann. 1.-15. Tsd. Berlin: Deutscher Verlag.
- Rhein, Eduard (1954): Wunder der Wellen. Rundfunk u. Fernsehen dargestellt für jedermann. 69.-80. Tsd. Berlin-Tempelhof: Deutscher Verl. d. Ullstein A.G.
- Rhein, Eduard (1987): 100 Jahre Schallplatte. Vom Phonographen über die Laser-Disc - wohin? Berlin: Presse- u. Informationsamt d. Landes Berlin (Berliner Forum, 87,2).
- Rhein, Eduard (2004): Du und die Elektrizität. Was Sie schon immer über den elektrischen Strom und die elektrischen Wellen wissen wollten; eine amüsante unterhaltsame und nützliche Elektrotechnik für Jedermann. Unter Mitarbeit von Paul Waldner. Münster: Aschendorff.
- Richards, Mark; Alderman, John; Spicer, Dag (2007): Core Memory. A visual survey of vintage computers featuring machines from the computer history museum. San Francisco: Chronicle Books.
- Richardson, Iain E. G. (2002): Video Codec Design: Developing Image and Video Compression Systems. Hoboken N.J.: John Wiley and Sons Ltd.
- Richardson, Iain E. G. (2003): H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-generation Multimedia. Hoboken N.J.: John Wiley and Sons Ltd.
- Richardson, Iain E. G. (2010): The H.264 advanced video compression standard. 2nd ed. Hoboken N.J.: Wiley.
- Richter, Volker (1975): Der Bildplattenspieler TP 1005. In: FUNKSCHAU, H. 13/1975, S. 40–44.
- Riedel, Heide; Thiele, Ulrich (1968): Deutsches Rundfunk-Museum. Entwicklung und Zielsetzung. Gedanken und Vorschläge für die künftige Gestaltung des Museums. Berlin: Deutsches Rundfunk-Museum.
- Riedel, Heide (1978): Deutsches Rundfunk-Museum. Berlin: Deutsches Rundfunk-Museum.
- Riedel, Heide (1985): Fernsehen - Von der Vision zum Programm. 50 Jahre Programmdienst in Deutschland. Unter Mitarbeit von Ulrich (Redaktion) Thiele. Berlin: Deutsches Rundfunk-Museum.



- Riedel, Heide; Bruch, Walter (1988): Walter Bruch, ein deutscher Fernseh-Pionier. Zum 80. Geburtstag. Mainz: Fernseh- u. Kinotechnische Gesellschaft.
- Riedel, Heide (Hg.) (1993): Mit uns zieht die neue Zeit. 40 Jahre DDR-Medien; eine Ausstellung des Deutschen Rundfunk-Museums 25. August 1993 bis 31. Januar 1994. Berlin: Vistas.
- Riedel, Heide (1994): 70 Jahre Funkausstellung. Politik, Wirtschaft, Programm; eine Ausstellung des Deutschen Rundfunk-Museums. Berlin: Vistas.
- Riedel, W. (1970): Jeder wird Programmdirektor. Weltsensation: Fernsehen vom Plattenspieler - Bildplatte eröffnet neue Epoche des Fernsehzeitalters. In: Gong, Ausgabe 29, 18.07.1970.
- Rodgers, P. (1970): Colour TV on Disc. In: The Guardian (London), 21.07.1970.
- Rojas, Raúl (2002): The First Computers. History and Architectures. Cambridge, Mass: MIT Press (History of computing).
- Rose, Frank (1990): West of Eden. The End of Innocence at Apple Computer. New York N.Y. U.S.A.: Penguin Books.
- Roth, Wilhelm (1970): Das neue Video-System Bildplatte. Bildspeicher höchster Speicherdichte. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 7, S. 216–221.
- Roth, Wilhelm (1970): Das neue Video-System Bildplatte. Weltpremiere in Berlin. In: Funk-Technik (FT), H. 14, S. 511–516.
- Roth, Wilhelm (1970): Erste Entscheidung für Super 8-Film-Kassettenprogramm. Technisches Symposium "AV70". In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 7, S. 236.
- Roth, Wilhelm (1970): Neue Geräte für die magnetische Bildaufzeichnung. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 3, S. 89–90.
- Roth, Wilhelm (1970): Philips stellte Prototyp für "VCR"-System vor. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 7, S. 235.
- Roth, Wilhelm (1971): AV: minus 50 dB. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 9, S. 309.
- Roth, Wilhelm (1972): Entwicklungsstand des Bildplatten-Systems. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 11, S. 406–410.
- Roth, Wilhelm (1972): Langspiel-Bildplatte mit optischer Abtastung. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 9, S. 321–323.
- Roth, Wilhelm (1977): photokina-Bericht 1976. 5. Videotechnik - Kameras, Recorder, Zubehör. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 01/1977, S. 59–63.
- Rothman, Wilson (2004): DVD's? I Don't Rent. I Own. In: New York Times, 26.02.2004. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2004/02/26/technology/circuits/26vide.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Rowland, John (1966): The Television Man: The Story Of John L. Baird. New York: Roy Publishers.
- Rudert, F. (1970): Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Electronic Video Recording (EVT). In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 6, S. 184–187.
- Rudorf, Reginald (1976): Das Ende der Bildplatte. Nach vierhundert Tagen ziehen Telefunken-Teldec das "TED"-System vom Markt zurück. In: Deutsche Zeitung (Düsseldorf), 21.05.1976.
- Russel, James T. (2004): The Development of Optical Digital Recording Technology. Unveröffentlichtes Manuskript, 22.01.2004, Bellevue, WA.
- Rutherford, M. (1970): Decca to make TV video-disc. In: The Financial Times (London), 25.06.1970.
- Sandscheper, G. (1970): Fernsehen vom Plattenspieler. In: VDI Nachrichten, Ausgabe 26, 01.07.1970.
- Schaller, Hans (1970): Die Bildplatte - Audiovisuelle Uraufführung in Berlin. In: Fernseh- und Filmtechnikum (FFT), H. Juli 1970, S. 216–218.
- Schaller, Hans (1970): Audiovisuelle Uraufführung in Berlin. In: Clipper Magazin (Pan Am Inflight Magazin, dt.), Jg. 3, H. 8 vom August 1970.
- Schaller, Hans (1970): Der Run auf die Audiovision. In: VDI Nachrichten, 26.08.1970.
- Schatzkin, Paul (2002): The Boy Who Invented Television. A story of inspiration, persistence, and quiet passion. Philo T. Farnsworth. 1st ed. Silver Spring MD: TeamCom Books.
- Schauff, Volker (2007): Telefunken TP-1005 - Erste Gehversuche im Heimkino, Anno 1975. Online verfügbar unter <http://volker-schauff.de/techblog/index.php?categories/15-Bildplatte,-mechanische-oder-kapazitive-Abtastung-TED,-CED-und-Co>, zuletzt aktualisiert am 18.11.2007, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Schauff, Volker (2009): McDonnell Douglas LFS-4400 Laserfilm Video Player. Online verfügbar unter <http://volker-schauff.de/techblog/index.php?archives/60-McDonnell-Douglas-LFS-4400-Laserfilm-Video-Player.html>, zuletzt aktualisiert am 27.09.2009, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- Schiering, Rolf (20.08.1980): Mini-Disk. Ein Beitrag zum Thema digitale Tonaufzeichnung. Vortrag zur technischen Demonstration von TELEFUNKEN - Geschäftsbereichsleiter Ton, ROLF SCHIERING, anlässlich der Pressekonferenz zur "HIFI 80". Veranstaltung vom 20.08.1980. Düsseldorf.
- Schild, Walter (1982): DMM-Schnitt... In: STEREO, H. 6/1982, S. 43.
- Schiller, Barbara: Redlich: "Lassen Sie mich leise das Podium verlassen". Prix Mondial Du Disque 1973. In: N. N., S. 49.

- Schneider, Edward W.; Bennion, Junius L. (1981): Videodiscs. Englewood Cliffs N.J: Educational Technology Publications (The Instructional media library ; v. no. 16).
- Schönfelder, H. (1977): Heinz Thiele 60 Jahre. [am 20. Februar 1977]. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), Jg. 31, H. 02/1977, S. 65.
- Schouhamer Immink, Kees A. (1991): Coding Reqniques for Digital Recorders. New York: Prentice Hall.
- Schouhamer Immink, Kees A. (1998): The Compact Disc Story. Presented at the 103rd Convention of the Audio Engineering Society, New York; NY, 1997 September 26-29. In: Journal of the Audio Engineering Society, Jg. Vol. 46, H. 5 (May 1998), S. 458–465.
- Schüller, Eduard (27.01.1971): Abspielgerät für einen Aufzeichnungsträger für Bild- und Tonsignale. Deutsches Patent. Angemeldet durch TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz), am 27.01.1971. Veröffentlichungsnummer: DT 21 05 858.
- Schulz, Werner (1974): Bild/Ton-Aufzeichnung optisch-digital. [eine Entwicklung des Battelle Northwest Laboratory (BNW) in Richland/James T. Russel]. In: FUNKSCHAU, H. 26, S. 1028–1030.
- Schwartz, Arnold (1970): Recording the Teldec Disc. (Three Views of the Teldec Disc). In: db - The Sound Engineering Magazine (New York), H. December 1970, S. 33, 35.
- Schwartz, Evan I. (2003): The Last Lone Inventor: A Tale of Genius, Deceit, and the Birth of Television. David Sarnoff vs. Philo T. Farnsworth. New York: Harper Perennial.
- Schwarzkopf, Dietrich (Hg.): Rundfunkpolitik in Deutschland. Wettbewerb und Öffentlichkeit. Orig.-Ausg. 2 Bände. München: Deutscher Taschenbuch-Verlag.
- Slater, N. (1970): Plastic platters vie for role in home TV playback. In: Product Engineering (New York), 17.08.1970.
- Seabury, John (1987): CD Video-Report from PDO Blackburn Plant. In: One to One, H. May 1987, S. 32–36.
- Sedgwick, John; Pokorny, Michael (2004): An Economic History of Film. London; New York: Routledge.
- Seegers, Lu (2001): Hör zu! Eduard Rhein und die Rundfunkprogrammzeitschriften (1931 - 1965). Zugl.: Hannover, Univ., Diss., 2000 u.d.T.: Seegers, Lu: Rundfunk, Technik und Familie. 1. Aufl. Potsdam: Verlag für Berlin-Brandenburg (Veröffentlichungen des Deutschen Rundfunkarchivs, 34).
- Seiberth, Hans (1971): Zur Entwicklung der Magnetbänder. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 3.
- Sigel, Efreem; Schubin, Mark; Merrill, Paul F. (1980): Video Discs: The Technology, the Application and the Future. 1st ed (Hardcover). Unter Mitarbeit von Kenneth S. Christie, John Rusche und Alan Horder. White Plains N.Y.: Knowledge Industry Publications.
- Sigel, Efreem; Schubin, Mark; Merrill, Paul F. (1981): Video Discs: The Technology, the Application and the Future. Paperback ed. Unter Mitarbeit von Kenneth S. Christie, John Rusche und Alan Horder. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Sigel, Efreem (1982): International video program markets, 1982-85. White Plains N.Y.: Knowledge Industry Publications (K.I.P. studies).
- Skopal, Pavel (2006): "The (Hollywood) adventure continues on DVD". Practices of differentiation and discursive framing of Hollywood movies on the DVD market. Dissertation. Brno. Masaryk University, Faculty of Arts. Department of Film and Audiovisual Studies.
- Slide, Anthony (1992): Before Video. A history of the non-theatrical film. New York: Greenwood Press (Contributions to the study of mass media and communications, no. 35).
- Smither, Roger (Hg.) (2002): This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film. 1. ed. Unter Mitarbeit von Catherine A. Surowiec. Bruxelles: FIAF.
- Sobel, Robert (1986): RCA. New York: Stein and Day/Publishers.
- Sommer, Theo; Kuenheim, Haug von (Hg.) (1996): Der Mensch im Netz. Kultur, Kommerz und Chaos in der digitalen Welt. Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius GmbH (Zeit Punkte, 5/1996).
- Sonnenfeldt, Richard W.: VIDEODISK. (Fehlendes Kapitel in der in Deutschland publizierten Autobiographie). Online verfügbar unter <http://www.cedmagic.com/mem/richard-sonnenfeldt-book.html>, zuletzt geprüft am 02.05.2010.
- Sonnenfeldt, Richard W. (2003): Mehr als ein Leben. Vom jüdischen Flüchtlingsjungen zum Chefdolmetscher der Anklage bei den Nürnberger Prozessen. Krohm-Linke, Theda (Hg.). Frankfurt (Main): Scherz.
- SONOPRESS (1982): LaserDisc-Herstellung bei Sonopress in Gütersloh. [Industriefilm, Farbe, 5 min.].
- Stadik, Michael (2003): Falsche Propheten. Sonderteil: 40 Jahre W&V. In: Werben & Verkaufen, H. 13/2003, S. 96–99.
- Steinke, Edmund (Hg.) (1985): Ton und Bild. Aufnahme- u. Wiedergabetechnik. Magnetband, Video, Plattenspieler, Bildplatte, Bauteile, Schaltungen, Geräte, Verfahren, Systeme. 1. Aufl. Berlin: Verlag Technik.
- Sterling, C. H.: BAIRD, JOHN LOGIE. Scottish Inventor. The Museum of Broadcast Communication, Chicago. Online verfügbar unter <http://www.museum.tv/eotvsection.php?entrycode=bairdjohnl>, zuletzt geprüft am 04.05.2010.

- Stoffels, Josef A. (1980): Referatstext der Pressekonferenz am 20. August 1980 anlässlich der "HIFI '80" in Düsseldorf. [Lagebericht aus der dt. Unterhaltungsgeräteindustrie zu Beginn der 1980er-Jahre vom Vorstandsvorsitzenden von Telefunken; 13 S.]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.
- Stolte, Dieter (1997): Bleibt Fernsehen Fernsehen? Ein Diskussionsbeitrag zu den Veränderungen des Fernsehens in einem sich verschärfenden Wettbewerb. Herausgegeben von Zweites Deutsches Fernsehen. Mainz. (ZDF Schriftenreihe, 50).
- Strauss, Benno (1970): Das Bild, das aus der Rille kommt. (Bericht aus New York). In: HÖR ZU, H. 46, S. 50–53.
- Strunk, Peter (2002): Die AEG. Aufstieg und Niedergang einer Industriellegende. Berlin: Nicolai.
- Sulzberger, A. G. (2009): Richard W. Sonnenfeldt, Nuremberg Interrogator, Is Dead at 86. (Obituary). In: New York Times, 13.10.2009, S. B18 der New-York-Ausgabe. Online verfügbar unter [www.nytimes.com/2009/10/13/nyregion/13sonnenfeldt.html](http://www.nytimes.com/2009/10/13/nyregion/13sonnenfeldt.html).
- Swedin, Eric Gottfrid; Ferro, David L. (2007): Computers. The Life Story of a Technology. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Symes, Peter D. (2003): Digital Video Compression. New York: McGraw-Hill Education.
- Taylor, Jim (1998): DVD demystified. The guidebook for DVD-video and DVD-ROM. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (1998): DVD FAQ's Frequently Asked Questions. In: Widescreen Review Presents Laser Magic 1998, S. 64–99.
- Taylor, Jim (2001): DVD at home. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (2001): DVD demystified. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (2001): DVD in business and education. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (2001): DVD on computers. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (2001): DVD overview and technology primer. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim (2001): The Future of DVD. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim; Johnson, Mark R.; Crawford, Charles G. (2006): DVD demystified. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Taylor, Jim; Zink, Michael; Crawford, Charles; Armbrust, Christian (2008): Blu-Ray Disc Demystified. London: McGraw-Hill Education.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1960): Ein Film über den Werdegang einer Schallplatte hergestellt bei der TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH im Jahre 1960. [Industriefilm, 16 mm, sw, Magnetton, 29 min 30 sec bei 25 B/s].
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (Mai 1972): Porträt eines kreativen Technikers: Horst Redlich. [LP-Schallplatten-Beilage, gedruckt, 3-sprachig: frz., dt., engl.]. TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH. Hamburg.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Start der Bildplatte. Aktenzeichen: Rundschreiben Nr. 37/74 für Gesamt-Teldec, 18.11.1974.
- Werbegemeinschaft TED-Bildplatte (Hg.) (1975): TED-Bildplatten. Das Programm. (Bildplatten-Katalog von Teldec, Ullstein und Videophon zum Marktstart im Frühjahr 1975). [48 S., Farbe, Umschlag lila-farben]. TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; Ullstein AV; Videophon GmbH.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1977): Die Bildplatte, Ihr privates Fernsehen. Das Programm 1/1977. [Programmfaltblatt mit Neuerscheinungen 1977, 6 S., Farbe]. TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1982): Direct Metal Mastering DMM. TELDEC TECHNOLOGY - TELDEC QUALITY. Technical Datas, Technische Daten [Systembeschreibung, dt. Text, 16 S.] (Oktober 1982). TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH. Hamburg.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Horst Redlich - 60 Jahre. Pressemitteilung vom 21.12.1982. Hamburg.
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1983): DMM - Direct Metal Mastering. [Industriefilm, Video, Farbe, 7 min.].
- TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (o. D.): DIRECT METAL MASTERING - DMM technology. [Flyer, A4, 1 S.]. TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH. Hamburg.
- TELDEC Schallplatten GmbH (ca. 1985): Direct Metal Mastering for Compact Disc - the new mastering generation. [Marketingbroschüre]. TELDEC Schallplatten GmbH. Hamburg.
- TELDEC Schallplatten GmbH (ca. 1986): TELDEC - We ware the MusicMakers. [Selbstdarstellungs-Broschüre, A4, 4c., folienkaschiert, 20 S.]. TELDEC Schallplatten GmbH. Hamburg.
- TELDEC Schallplatten GmbH (1987): DMM revolutionizes CD mastering / production Advantages. DMM CD. [Werbeanzeige, 1/1 S., sw]. In: One to One, H. May 1987, S. 59.
- TELDEC Schallplatten GmbH (1987): Tag der offenen Tür bei TELDEC-PRESS 1987. (Ansprachen und Rundgang durch die Abteilungen: Galvanik, LP, Color-LP, MC, CD, Druckerei, Konfektion, Verwaltung; keine TED-Platten-Produktion mehr und noch ohne LaserDisc-Fertigung). [Amateurfilm, Video, Farbe, Ton, 60 min.].

TELDEC Schallplatten GmbH (o. D.): The Economic Aspect of DMM. [A4 Faltblatt, engl. Text, 4 S.]. TELDEC Schallplatten GmbH. Hamburg.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London (1972): The Video Disc System. Colour television from a disc. A development of TELEFUNKEN/TELDEC/DECCA (London). [Werbebrochure, engl., farbig, mit weißem Player-Prototypen]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH (1973): die Bildplatte. Eindruck über die Breite und Tiefe des Startprogramms 1973. [Programmankündigungs-Katalog zur Funkausstellung im August 1973 mit Vorstellung der Programmanbieter; 86 S, Farbe, Umschlag silber-farben]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London (1973): Video Disc System. Colour television from a disc. A development of TELEFUNKEN/TELDEC/DECCA (London). [Werbebrochure, engl., farbig, 4 S., mit hölzernem Player-Prototypen]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH; DECCA London.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH (1975): Bildplattenspieler TP 1005. Hinweise zur Bedienung. [Bedienungsanleitung; 16 S.]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH (1975): Die Bildplatte, Ihr privates Fernsehen. (135 Verkaufstitel abgebildet). [Startprogramm 1975 als doppelseitige Übersichtstafel/-poster, gefaltet, 16 S., Farbe]. TED500/75II. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1975): Die TED-Bildplatte ist da. Die Welt blickt auf ein neues Medium. [Kartonbox in der Größe eines TED-Mediapac mit Werbeeinlagen: Händlerinformations-Broschüre, 10 S., gebunden; Werbeposter, 12 S., gefaltet; ggf. Händlerinfo TED-Bildplatte]. TED500/75I. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH (1975): TED. Die Welt blickt auf ein neues Medium: Die TED-Bildplatte. [Endverbraucherprospekt, farbig, 12 S., gefaltet]. TED500A/75I. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH (1975): Telefunken Service-Information (2. Ausgabe). Bildplattenspieler TP 1005. E-Nr. 320 053 700 [inkl. Technische Daten, Blockschaltbild, Bauschaltplan, Stromlaufplan, Meß- und Einstellhinweise]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH (1975): TELEFUNKEN heute. Aktuelle Information für den Fachhandel. Die TED-Bildplatte ist da. Die Welt blickt auf ein neues Medium. [Werbebrochure, farbig, 8 Seiten]. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH. Hannover.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH: Mini Disk. Neue digitale Super-Schallplatte von AEG-TELEFUNKEN/TELDEC. HIFI '80, Düsseldorf. Pressemitteilung vom 20.08.1980.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Personalie: Eduard-Rhein-Preisträger Gerhard Dickopp. HIFI '80, Düsseldorf. Pressemitteilung vom 23.08.1980. Düsseldorf.

Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; TELDEC "Telefunken-Decca" Schallplatten GmbH: Personalie: Eduard-Rhein-Preis für Horst Redlich. HIFI '80, Düsseldorf. Pressemitteilung vom 23.08.1980. Düsseldorf.

Tetzner, Karl (1970): Video-Cassetten-Recorder und die Bildplatte. In: FUNKSCHAU, H. 14/1970, S. 451–452.

Tetzner, Karl (1971): Magnetband, Fernsehkamera und Mikrophon: das VCR-System. (Beilage: der mensch und die technik - Technisch-Wissenschaftliche Blätter der SZ; aus Anlaß der 1. Int. Funkausstellung in Berlin 27.8. - 3.9.1971). In: Süddeutsche Zeitung (SZ), Jg. 13, Ausgabe 184, 26.08.1971, S. 2.

Tetzner, Karl (1972): Nur noch VCR und Bildplatte im Rennen. Magnetband marktreif - Viele Erfinder basteln an der Bildplatte. In: Handelsblatt, 28.08.1972.

Tetzner, Karl (1972): Die Bildplatte spielt jetzt zehn Minuten. In: FUNKSCHAU, H. 23/1972, S. 849–850.

Tetzner, Karl (1973): So kam es zur Bildplatte. Karl Tetzner im Gespräch mit Horst Redlich, Gerhard Dickopp und Rolf Schiering. 1. Teil. In: FUNKSCHAU, H. 14/1973, S. 495–498.

Tetzner, Karl (1973): So kam es zur Bildplatte. Karl Tetzner im Gespräch mit Horst Redlich, Gerhard Dickopp und Rolf Schiering. 2. Teil. In: FUNKSCHAU, H. 15/1973, S. 557–559.

Tetzner, Karl (1973): Das Duell der Bildplatten. In: FUNKSCHAU, H. 20/1973, S. 751.

Tetzner, Karl (1973): Die Audiovision kommt in Schwung. (Berichte von der größten Unterhaltungselektronik-Ausstellung der Welt: 2. Int. Funkausstellung 1973 in Berlin). In: FUNKSCHAU, H. 21/1973, S. 790–794.

Tetzner, Karl (1978): Gespräche über VLP in den USA. [zwischen Philips und MCA]. In: FUNKSCHAU, H. 02/1978, S. 60.

Tetzner, Karl (1980): Großes Aufgebot bei der Verleihung des Eduard-Rhein-Preises. In: FUNKSCHAU, H. 22/1980, S. 89–90.

The Motorcycle Diaries (2009): Universal Home Video.

Theile, Richard (1970): Die Technik der audiovisuellen Systeme. In: Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen, Jg. 1, H. 1 vom Juli 1970.

Theile, Richard (1970): Prinzip und Technik moderner audiovisueller Verfahren. Einführung Bild- und Signalaufzeichnung. In: Fernseh- und Kinotechnik (FKT), H. 06/1970, S. 183–184.

- Thiele, Erdmann (Hg.) (2003): *Telefunken nach 100 Jahren. Das Erbe einer deutschen Weltmarke*. Berlin: Nicolai.
- Thiele, Heinz H. K. (25./26.06.1970): *Die Berliner Weltpremiere der Bildplatte*. Herausgegeben von Ullstein AV. "AV70" - Technisches Symposium der Ullstein AV. Berlin.
- Thiele, Heinz H. K. (1970): *Kassetten im Vormarsch*. Messebericht von der "Didacta 1970" in Basel. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 07/1970, S. 229–232.
- Thiele, Heinz H. K. (1975): *Kurzer Abriß der Bildplattentechnik*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, Jg. 29, H. 06/1975, S. 171–185.
- Thiele, Heinz H. K. (1978): *Stand des Hardware-Angebots audiovisueller Speichermedien. Trendanalyse und Ausblick*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, Jg. 32, H. 05/1978, S. 171–176.
- Thiele, Heinz H. K. (1990): *Der lange Weg zu kurzen Wellenlängen auf Magnetspeichern*. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, Jg. 44, H. 08/1990, S. 391–396.
- Thiele, Heinz H. K. (Hg.) (1993): *50 Jahre Stereo-Magnetbandtechnik. Die Entwicklung der Audio Technologie in Berlin und den USA von den Anfängen bis 1943*. Veröffentlichung anlässlich der 94th AES Convention, Berlin, 16.-19. März 1993. 1. Aufl. Bruxelles: Audio Engineering Society.
- Thomson, David (2005): *The Whole Equation. A History of Hollywood*. 1st ed. New York: Alfred A. Knopf.
- Thuy, Hans-Joachim (1973): *Die TED-Bildplatte. Systembeschreibung*. Telefunken/Teldec/Decca [Farbdruck; Broschüre, A4; 20 Seiten]. Unter Mitarbeit von G. Fellbaum. Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH; Abt. Audiovision Vertrieb. Hannover.
- Tiltman, Ronald F. (1933): *Baird Of Television: The Life Story Of John Logie Baird*. [reprint]. Arno Press Bände. New York: 1974.
- Trepp, Gian (2007): *Bertelsmann. Eine deutsche Geschichte*. Zürich: Unionsverlag.
- Tunze, Wolfgang; Finkenburg, Klaus (1992): *Spätere Karriere nicht ausgeschlossen. Die audiovisuelle Laserdisc fristet derzeit noch ein Schattendasein auf dem deutschen Markt*. In: *FUNKSCHAU*, H. 07/1992, S. 60–65.
- Turner, Fred (2006): *From Counterculture to Cyberculture. Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the rise of digital utopianism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Urban, M. (1970): *Von der Rille in die Röhre*. In: *Süddeutsche Zeitung (SZ)*, 26.06.1970.
- Valck, Marijke de; Hagener, Malte (Hg.) (2006): *Cinephilia: Movies, Love and Memory*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Variety (Hg.) (1983): *Fourth Home Video Annual*, 28.09.1983. New York.
- Variety (Hg.) (1984): *Fifth Home Video Annual*, 10.10.1984. New York.
- (Das) VCR-System. Schwerpunktthema. In: *Audiovision in Wirtschaft und Bildungswesen*, Jg. 6, H. 12/1975, S. 11–29.
- Voigt-Mueller, Gerd; Gebhard, Christiane (1999): *Digital Video A - Z*. 2nd revised edition. Fast Multimedia AG München. München.
- Waldrop, M. Mitchell (2001): *The Dream Machine. J. C. R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*. New York: Viking (The Sloan technology series).
- Wallace, James; Erickson, Jim (1993): *Hard Drive. Bill Gates and the Making of the Microsoft Empire*. New York: HarperBusiness.
- Walter, Heinz-Günther (1962): *Aufzeichnung und Wiedergabe von Standbildern mit dem Folienspeicher*. (Vortrag gehalten auf der 9. Jahrestagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft in Aachen, 25. - 29. September 1961). In: *Rundfunktechnische Mitteilungen*, Jg. 6, S. 106–110.
- Waterman, David (2005): *Hollywood's Road to Riches*. Cambridge (Mass.): Harvard Univ. Press.
- Waxman, Sharon (2004): *Studios Rush to Cash In on DVD Boom*. In: *New York Times*, 20.04.2004. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/2004/02/26/technology/circuits/26vide.html>, zuletzt geprüft am 07.05.2010.
- WEA TELDEC-PRESS (1991): *Produktion von Medienträgern bei der TELDEC-PRESS in Nortorf. Herstellung und Vervielfältigung von Music-Kassetten (MC), CompactDisc (CD); LaserDisc; Druckerei; Konfektion; Versand; jedoch keine LP-Herstellung mehr*. [Industriefilm, Video, Farbe, Ton, 19 min.]. Nortorf.
- Weber, Bruce (1970): *Cartridge TV. Where the Revolution is Now*. (Cartridge Television, a Billboard Industry Report). In: *Billboard*, 28.09.1970, S. C3, C14.
- Wegner, W. (1970): *Bild aus einem Plattenspieler. Ein neues Videospeichersystem*. (Beilage Technik). In: *Neue Züricher Zeitung*, Ausgabe 486, 19.10.1970, S. 25–28.
- Weinert, Hans-Jürgen (1988): *TED - Aufstieg und Fall eines neuen Mediums*. Nachdruck Sammelblatt "Irrwege der Technik" Elektrotechn. Museum der Hastra Hannover. In: *Der Stromkreis*, H. 3/1988.
- Weinlein, Wolfgang (1974): *Ein neues Video-Kassettsystem für PAL-Signale*. [U-Matic in PAL]. In: *Fernseh- und Kinotechnik (FKT)*, H. 5, S. 65–67.
- Weisse, F. (1970): *Fernsehbilder aus dem Plattenspieler*. In: *Berliner Morgenpost*, 25.06.1970, S. 13.
- Welland, Klaus (1980): *Zukunftsaspekte im HIFI-Bereich*. Referatstext vom Vorstand für Forschung und Entwicklung anlässlich der Pressekonferenz vom 20.08.1980 auf die "HIFI '80" in Düsseldorf. [6 S.]. Hannover.

- Westpfahl, Hans (1978): Erinnerungsalben, 2 Bände. Archiv Friedrich Engel Bensheim. Erinnerungsjournale des Arbeits- und Berufslebens (1920 - 1978); als Angestellter bei AEG-Telefunken und CCC-Film Berlin; mit vielen beschrifteten Fotoabzügen und Quellen.
- Wiegmann, Karlheinz; Chaudry, Gaby (Hg.) (2006): Enter! Das Persönliche im Computer. Anl. d. Ausstellung 'Enter! Das Persönliche im Computer' im Stadtmuseum Tübingen 23.09. - 26.11.2006. Tübingen: Stadtmuseum (Tübinger Kataloge, Nr. 75).
- Winslow, K. (1971): Teldec's Video - a "groovy" medium. Part 1. In: Educational Television, H. Februar 1971, S. 8.
- Winslow, K. (1971): Teldec's Video - a "groovy" medium. Part 2. In: Educational Television, H. März 1971, S. 28.
- Winslow, K. (1971): Teldec's Video - a "groovy" medium. Part 3. In: Educational Television, H. April 1971, S. 22.
- Winston, Brian (1998): Media Technology and Society. A History: From the Telegraph to the Internet. London; New York: Routledge.
- Wolff, U. W. (1981): Video. München.
- Wozniak, Steve; Smith, Gina (2006): iWoz. Computer Geek to Cult Icon. How I invented the personal computer, co-founded Apple, and had fun doing it. 1st ed. New York: W.W. Norton & Co.
- Young, Jeffrey S.; Simon, William L. (2005): iCon Steve Jobs: The Greatest Second Act in the History of Business. Hoboken N.J.: John Wiley and Sons Ltd.
- Zielinski, Siegfried (Hg.) (1983): Televisionen - Medienzeiten. Berlin.
- Zielinski, Siegfried (1989): Audiovisionen. Kino und Fernsehen als Zwischenspiele in der Geschichte. Reinbeck: Rowohlt.
- Zielinski, Siegfried (2010): Zur Geschichte des Videorecorders. Neuausgabe des medienwissenschaftlichen Klassikers 2010. (Erstausgabe Berlin: 1986). Polzer, Joachim (Hg.). Potsdam: Polzer Media Group (Weltwunder der Kinematographie - Beiträge zu einer Kulturgeschichte der Film- und Medientechnik, 10.2010).
- Zimmer, Dieter E. (1970): Ein Medium kommt auf die Welt. Gegenwart und Zukunft der Bildkassette. In: Die Zeit, H. 11/1970 vom 13.03.1970, S. 13–15.
- Zimmer, Dieter E. (1970): Bilder aus dem Plattenspieler. In: Die Zeit, H. 27/1970 vom 03.07.1970. Online verfügbar unter [www.zeit.de/1970/27/Bilder-aus-dem-Plattenspieler](http://www.zeit.de/1970/27/Bilder-aus-dem-Plattenspieler), zuletzt geprüft am 29.04.2010.
- Zweites Deutsches Fernsehen (Hg.) (1994): Das ZDF vor den Veränderungen des digitalen Fernsehens. Mainz. (ZDF Schriftenreihe, 48).
- Zweites Deutsches Fernsehen (Hg.) (1994): Digitales Fernsehen - eine neue Medienwelt? Mainz. (ZDF Schriftenreihe, 50).
- Zweites Deutsches Fernsehen (Hg.) (2001): Veränderungen im Kabelmarkt und ihre Folgen für das ZDF. Mainz. (ZDF Schriftenreihe, 60).

Stand: 11. Mai 2010  
Status: May 11th, 2010