

# Rundfunk & Museum

Zeitschrift des Fördervereins des  
Rundfunkmuseums der Stadt Fürth e.V.



Das Rundfunkmuseum in der

Umbaupause – wir nicht!

**Heft 102**

Februar 2022

4,- Euro





### Wahlen und Abschied

Der Förderverein hat das Präsidium neu gewählt. An ihrem letzten Arbeitstag verabschiedete sich Kulturreferentin Reichert.



### 40 Jahre Compact Disc

Gisela und Konrad Maul mit einem eindrucksvollen Beitrag zur Technikgeschichte.



**Spannend** bleibt die Frage nach dem „neuen“ Rundfunkmuseum. Jana Stadlbauer verrät erste Entscheidungen und Vorhaben.



### Führung durch die Uferstadt

Unglaublich: Edle Zigarren spielten eine Rolle bei der Entstehung der heutigen Uferstadt.

**4** **Editorial von Peter Budig**  
Das Museum ist zu – wir machen weiter

**36** **Wir haben eine neue Homepage**  
Der Förderverein im Worldwideweb

**28** **40 Jahre CD**  
Erinnerungen von Karin Heinzler

**38** **Eine Praktikantin erzählt**  
Lea Finzel hat im RFM mit angepackt

**31** **Grußwort von Dr. Benedikt Döhla**  
Fürths neuer Kulturreferent

**40** **Mehr als ein paar bunte Bilder**  
Jana Stadlbauer über „Insta“-Strategien

**35** **Horch amol!**  
Philipp Knöchel über das Hören

**42** **Impressum**  
Wer macht hier was? Und wo? Und so

## Das Museum ist geschlossen – wir machen weiter!



Peter Budig, seit zehn Jahren Redakteur der R&M.

Foto: Langer

*Liebe Leserinnen und Leser,  
Freunde des Rundfunkmuseums,*

das Rundfunkmuseum begibt sich in eine längere Pause. Es schließt, voraussichtlich bis 2024. Das alte Grundig Direktionsgebäude wird baulich ertüchtigt, saniert, die Ausstellung, das ganze Museum konzeptionell erneuert. Man wird davon noch einiges HÖREN – so lautet der Leitgedanke des neuen Museums.

Wie der Φοῖνιξ (altgriechisch: der Wiedergeborene, lateinisch: Phoenix) soll es dann glanzvoll aus der Asche des Vorherigen aufsteigen, da sind wir guten Mutes. Doch

die Pause wird alle Beteiligten vor Herausforderungen stellen und uns Zeitungsmacher sowieso.

Nicht einmal eine Sekunde stand zur Debatte, die Rundfunk & Museum auszusetzen. Wir wollen präsent bleiben und unseren Mitgliedern den verdienten Mehrwert erhalten. Nicht nur deshalb sind wir froh, dass bewährte Mitarbeiter\*innen wie das Autorenduo „Maul & Maul“ uns mit Freude, Fleiß und Technikexpertise zur Seite stehen. Neu im Boot ist Karin Heinzler, die im Museum seit 2022 für Fördermittel, Fundraising und Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist, uns

gleich ihre persönliche CD-Geschichte aufschrieb und ein Grußwort des neuen Referenten für „Soziales, Jugend und Kultur“ Dr. Benedikt Döhla besorgte.

Mit Spannung warten wir alle auf Neuigkeiten: Wie wird das neue Museum aussehen? Welche Schwerpunkte werden bei der Gestaltung der Dauerausstellung gesetzt? Ein bisschen etwas davon hat Jana Stadlbauer in dieser Ausgabe der R&M verraten. Danke ihr und Philipp Knöchel für Beiträge und Unterstützung.

Eine neue Heimat – wenn auch nur im www. hat Gisela Maul uns geschaffen.

Herzliche Grüße  
Peter Budig

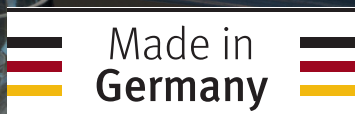
**Wenn Sie ab und an über Aktivitäten des Fördervereins oder des Rundfunkmuseums auch während der Schließzeit informiert werden möchten, bitten wir um eine kurze Nachricht per Mail an [foerderverein-rfm-fuerth.de](mailto:foerderverein-rfm-fuerth.de). Ein kurzer Hinweis „ich möchte künftig Informationen vom FVRfm per E-Mail erhalten“, reicht.**

**Wenn Sie aus dem Verteiler entfernt werden möchten, bitte ebenfalls eine kurze Nachricht (Mail) dazu.**



Metz TARIS

Für hinreißend  
individuelle TV-Momente.



[metz-ce.de](http://metz-ce.de)

# Neuwahlen im Förderverein

Im August 2021 trafen sich Mitglieder des Fördervereins und im Dezember fand eine Vorstands- und Vereinsbeiratssitzung statt



*Da hätte auch Max Grundig applaudiert: Abschied von einer Frau, die sich immer für Belange des Rundfunkmuseums stark gemacht hat; Sozial- und Kulturreferentin Elisabeth Reichert (re.), mit Museumsleiterin Jana Stadlbauer und ihrem Stellvertreter Philipp Knöchel. Fotos © Rundfunkmuseum*

**Zu den Folgen der Maßnahmen während der Corona-Pandemie gehört, dass das Vereinsleben sehr eingeschränkt ist. Beispielsweise mussten die offiziellen Treffen, um Vorstandswahlen durchzuführen, mehrmals verschoben werden. Jetzt haben in 2021 zwei Begegnungen stattgefunden.**

Ein Förderverein lebt von der Gemeinschaft. Es gibt wenig Ruhm, keinen Lohn zu ernten. Als größte Belohnung winkt die vertrauensvolle Gemeinschaft mit Gleichgesinnten. Im Falle des Rundfunkmuseums-Fördervereins kommt noch hinzu, dass man historische Geräte erforschen, auseinandernehmen und reparieren

kann. Doch all das blieb 2021 weitgehend auf der Strecke aus den bekannten Gründen. So verging das letzte Jahr vor der großen Schließung (fast) ohne tolle Feste und Feiern, ohne Preisverleihungen, mit vielen Online-Absprachen, die zwar dem Notwendigen einen Raum geben, bei denen aber das Vergnügen, die ver-

traute Gemeinschaft wenig zum Zuge kommen. Doch im August traf man sich im Gasthaus Kirchberger in Sack (19 Mitglieder und als Gast Julia Schnitzer sowie die Museumsleiterin, ihr Stellvertreter und Stadtratsmitglieder, darunter der Museumspfleger Felix Geismann).

Robert Vogl berichtete:

*„Trotz allen Schwierigkeiten die COVID mit sich brachte, gab es auch Positives im Vereinsleben. Im vergangenen Jahr hatten wir einen Neuzugang: Seit etwa einem Jahr ist Silvia Porstner Mitglied im Förderverein und ehrenamtlich für das Rundfunkmuseum tätig. Sie erfasst Unterlagen und Objekte und unterstützt das Museumsteam bei der Archivierung am Computer.“*

Ein Dauerbrenner ist das Museums-Depot. Hier haben sich Vereinsmitglieder verdienstvoll eingebracht: *„Werner Worofka, unterstützt von Alexander Albrecht verbrachten auch in den letzten Monaten wieder unzählige Arbeitsstunden beim Schaffen von Ordnung im Objektlager.*

*Obwohl im Museum keine Veranstaltungen durchgeführt werden konnten, hat das Team um Michael Walter*

*und Werner Lindner, die ‚Jugend Technik Akademie‘, kurz JTA, außerhalb des Museums weitergeführt, so gut es eben ging. Diese Aktivitäten unterstützt der Förderverein seit vielen Jahren, da die Bindung an das Rundfunkmuseum immer ein wesentlicher Bestandteil war. Auch für die Zukunft möchten wir die Kooperation mit der JTA beibehalten, um während der künftigen Museums-Schließzeit einen Bezug zum Rundfunkmuseum aufrecht zu erhalten.“*

Erwähnenswert ist auch, dass vier Fördervereinsmitglieder bei Arbeitskreisen zur Neugestaltung des Rundfunkmuseums beratend mitgewirkt haben. *„Gisela und Konrad Maul im Arbeitskreis „Fundraising“, Wolfgang Kunert und ich im Arbeitskreis „Vermittlung“. Ich persönlich habe dabei mitgenommen, dass das neue Museum den Schwerpunkt alles rund ums Hören haben soll. Zu den Ergebnissen kann sicher die Museumsleitung mehr sagen.*

(Dazu ein Interview mit Museumsleiterin Jana Stadlbauer auf Seite 32f.)

Wolfgang Kunert, 2.vorsitzender des Fördervereins hat die Leistungen präzisiert: *„Geleis-*

*tete Arbeitsstunden der 11 Ehrenamtlichen („Mittwochsgruppe“) beträgt seit 2019 bis heute ca. 4000 Stunden.*

Die öffentlich wirksame Museumsunterstützung bestand seit Februar 2019 aus

- Führungen, hauptsächlich Schulklassen
- offene Technik-Führungen an XXL-Abenden
- Texte für technische Führungen mit Christina Rößner erstellt
- Experimentierwerkstatt  
Versuche: kurze, verständliche Beschreibungen mit Julia Schnitzer erstellt
- Versuche aufgrund Erfahrungen chaotischer umgestaltet
- Bedienelemente mit Plexiglas abgedeckt
- Nipkowscheibe überarbeitet und repariert
- wöchentliche Kontrolle, Wartung und Reparatur der Experimentierwerkstatt
- Werkstatt weiter strukturiert und Bestandsaufnahme am PC
- Umfangreiche Arbeiten im Depot (Werner Worofka, Alexander Albrecht)
- Reparatur Beleuchtung Fenster Westseite
- Reparaturunterstützung von FV-Mitgliedern
- Digitalisierung alter Band-

aufnahmen auf Spendenbasis für den FV

Ein ausführlicher Bericht der Museumsleitung über ihre Arbeit zeigte, wie sehr das Museumsgeschehen bereits durch Planungen für den Umbau des Hauses und die völlige Neugestaltung der Ausstellung bestimmt ist.

Vor der Schließung des Museums am 30. August fand während sogenannter „bye-bye-weeks“ ein buntes Programm statt. Am 30. August gab es für geladene Gäste, darunter viele Fördervereinsmitglieder, einen sehr schönen Abschiedsabend. Überraschungsgast war die scheidende Sozial- und Kultur-

referentin Elisabeth Reichert. Sie verbrachte buchstäblich die letzten Stunden ihrer Amtszeit im Rundfunkmuseum. Es wurde deutlich, wie dankbar man dieser Politikerin ist, die ein riesiges Ressort zu beackern hatte und immer Zeit und ein offenes Ohr für die Anliegen des Museums hatte.

## Neuwahlen im Förderverein 2021

Die Neuwahlen im Förderverein brachten Kontinuität und Wandel: Etliche Mitglieder wie der Vorsitzende und sein Stellvertreter wurden wiedergewählt, aber es gibt auch Neues zu vermelden:

Technik Koordinator Martin Dittrich scheidet aus, als sein Nachfolger wurde Dieter Berschneider vom 1. Vorsitzenden vorgeschlagen. Für den schon länger unbesetzten Posten des\*der Schriftführer\*in wurde Gisela Maul vom 1. Vorsitzenden vorgeschlagen. Es lagen keine weiteren Kandidaten-vorschläge vor.

Werner Worofka wurde als Wahlvorstand vorgeschla-

gen und ohne Einwände bestätigt. Gegen eine offene Abstimmung gab es ebenfalls keinerlei Einwände. Für die Wahl des Vorstandes wurden vorgeschlagen:

1. Vorsitzender: Robert Vogl
2. Vorsitzender: Wolfgang Kunert

Technik-Koordinator: Dieter Berschneider

Schriftführerin: Gisela Maul  
Schatzmeister: Werner Lindner

Chefredakteur R&M: Rainer Lindenmann

Die Wahl erfolgte „im Block“ durch Handzeichen. Alle Vorstände wurden einstimmig

und ohne Enthaltung gewählt. Die Kandidaten nahmen die Wahl an.

Als Beiräte wurden „im Block“ durch Handzeichen vorgeschlagen und einstimmig ohne Enthaltung gewählt:

Petra Büttner, Brigitte Holl, Hermann Klink, Manfred Hofmann, Hermann Strohbach. Alle Beiräte nahmen die Wahl an.

Als Revisoren (Kassenprüfer) wurden Werner Worofka und Alexander Albrecht (in Abwesenheit) vorgeschlagen und einstimmig ohne Enthaltung gewählt. Beide nehmen die Wahl an.

Am 1. Dezember 2021 fand schließlich eine Vorstands- und Vereinsbeiratssitzung des Fördervereins online statt. Man kann die Aufzeichnung bei Robert Vogl als PDF erbiten. Die wichtigsten Punkte:

XXL-Abende sollen auch während der Umbauphase des Museums stattfinden. Geeignete Orte werden gerade geprüft.

Es wurde entschieden, dass der Förderverein eine eigene Website besitzen soll. Gisela Maul hat diese in enger Abstimmung mit Vorständen und interessierten Vereins-

mitglieder erstellt. Damit ist ein weiterer Schritt unternommen, den Vereinsmitgliedern in der „Zeit ohne Museum“ Angebote zu unterbreiten und Informationen bereitzustellen (siehe auch Seite 32).

Obwohl der kostenlose Museumsbesuch im Rundfunkmuseum jetzt einige Jahre entfällt, wird trotzdem ein neuer Mitgliedsausweis 2022 angefertigt und verschickt. Er ermöglicht auch weiterhin den eintrittsfreien Besuch im Fürther Stadtmuseum (außer zu Veranstaltungen).

Das Industriemuseum Nürnberg hat 2012 einen Grundig

080 als „Schaustück des Monats“ zum 60. Geburtstag der Fernsehübertragung präsentiert. Ein solches Gerät stand im Museum als Leihgabe und wurde dem RFM zum Kauf angeboten. Der Förderverein hat sich für eine finanzielle Unterstützung von 3350 Euro beim Erwerb des Grundig 080 ausgesprochen. Mehr Infos zum Gerät hier, auf der Seite des Industriemuseums Nürnberg:

<https://museen.nuernberg.de/museum-industriekultur/kalender-details/60-jahre-fernsehen-der-grundig-typ-080-101/>



*Der neu gewählte Vorstand des Fördervereins Rundfunkmuseum – mit dem Vorsitzenden Robert Vogl, seinem Stellvertreter Wolfgang Kunert, der neuen Schriftführerin Gisela Maul, Schatzmeister Werner Lindner und dem neu gewählten Technikbeauftragten Dieter Berschneider (v. li.). Foto : Hermann Klink*

# 40 Jahre Compact Disc Digital Audio

Zur Entstehungsgeschichte und warum  
die CD immer noch der beste Tonträger ist.

Von unseren Fördervereinsmitgliedern Gisela und Konrad Maul



*Der Konzertsaal zuhause, 40 Jahre Compact Disc Digital Audio.*

*(Foto M2Counselling, CD wikipedia gemeinfrei)*

## Einführung

April 1981: Die Osterfestspiele in Salzburg sind in vollem Gange. Der Leiter und Maestro Herbert von Karajan hat sie am Samstag, den 11. April mit dem Parsifal von Richard Wagner eröffnet. Es folgten Tage mit Haydns Schöpfung, Beet-

hoven, Schönberg, Schumann und Strauß. Am Mittwoch ist Pause. Aber nicht für den Maestro. Es ist der 15.4.1981 und er sitzt im Landesstudio Salzburg des ORF zwischen Akio Morita dem Gründer von Sony, Joop van Tilburg von Philips und Chef der Philips Audio Division und Richard Busch dem

Chef von Polygram. Gemeinsam stellen sie die neue digitale Schallplatte, die Compact Disc Digital Audio, kurz CD vor. Karajan war ein Technikfreak und sehr an den technischen Möglichkeiten zur Aufnahme von Musik interessiert. Lange Jahre schon pflegte er eine enge Verbindung mit Akio Mo-

# Nackt- schicht?

Nein, denn wir bekleiden Ihr Team.

Steigen Sie mit Ihren MitarbeiterInnen auf moderne Outfits um – Sie haben Visionen, wir die passende Berufskleidung dazu.

Mit der Medi-Line im Mietservice lagern Sie Ihre Probleme aus, sparen dabei Geld, wertvolle Zeit und Nerven für Ihr Tagesgeschäft – wir kümmern uns um alles!

Fragen Sie noch heute an.  
Wir informieren Sie gerne.

**DRESS**<sup>®</sup>  
*Line*  
MIETBERUFSKLEIDUNG

Textilien im Mietservice von

**hitz**

Johann Hitz GmbH • Siemensstraße 51 • 90766 Fürth  
Tel.: 0911/75 99 55-0 • Fax: 0911/759955-13  
hitz@dressline.de • [www.dressline.de](http://www.dressline.de)

rita und wusste daher schon früh von den Ideen zu einer optischen Disc bei Sony. Karajan schätzte den großen Dynamikumfang mit dem er mittels der CD den Hörer erreichen konnte. Auch wenn er sein Orchester pianissimo spielen ließ waren keine störenden Nebengeräusche wie Kratzer und Rauschen zu hören. Und beim Fortissimo musste man keine Bedenken haben dass die Nadel aus der Rille sprang.

Philips befasste sich bereits länger mit der optischen Aufzeichnung von Bild und Ton und 1974 etablierte Lou Ottens (Direktor der Audio Division) eine kleine Gruppe Entwickler die eine optische Platte, deren Klangqualität besser als die der Vinyl Schallplatte sein sollte, entwickeln sollte. Am Ende dieser Entwicklung stand dann die Compact Disc Digital Audio. Zeitgleich entwickelte das Team von Heitaro Nakajima bei Sony einen digitalen Audiorekorder auf Basis des Betamax Videorekorders (Bandaufzeichnung). Danach widmeten auch sie sich der optischen Aufzeichnung des digitalen Signals.

1979 präsentiert Sony seine Digital Audio Disc auf der 62. AES Konferenz in Brüssel. Eine Woche später stellte Philips den Prototyp einer optischen Digital Audio Disc auf einer Pressekonferenz in Eindhoven vor. Das Ziel beider Firmen war, die

CD als einen weltweit einheitlichen Standard für die perfekte Audiowiedergabe (ohne Datenreduktion) und der Möglichkeit der Vervielfältigung durch Pressung wie bei der Schallplatte im Markt zu etablieren. Obwohl beide Firmen Konkurrenten in verschiedenen Bereichen waren, hatten sie schon in den 1960ern bei der Einführung des Audiokassetten Standards kooperiert und ihnen war klar, dass wenn sie einen neuen Weltstandard mit der CD ins Leben rufen wollten, sie das ebenfalls gemeinsam tun müssen. Von Vorteil war auch, dass beide Firmen im Bereich der Musikindustrie tätig waren. Sony mit CBS/Sony und Philips mit einer 50% Beteiligung an Polygram. So konnten sie nicht nur die Abspielgeräte sondern auch den Content, sprich Musikaufnahmen auf dem neuen Medium zur Verfügung stellen.

In der Pressemitteilung von Philips Deutschland hieß es 1981:

„Die Schallplatte, deren technische Entwicklung vor mehr als 100 Jahren begann, steht vor einer revolutionären technischen Erneuerung. Durch Einführung der Digitaltechnik auf der neuen Platte und das berührungslose Auslesen der Musikinformation mit einem Laserstrahl werden die qualitativen Grenzen der heutigen Musikreproduktion auf Schallplatten aufgehoben. Die

neue Schallplatte heißt Compact Disc Digital Audio, kurz CD. (...) Die neue Platte ist frei von allen Rumpel- und Jaulstörungen. Die Musikwiedergabe wird durch Kratzer, Staub und Fingerabdrücke auf der Oberfläche der Platte nicht beeinträchtigt, da die eigentliche Information unterhalb einer transparenten Schutzschicht liegt, und dort berührungslos von einem Laserstrahl ausgelesen wird.“ [4]

Und 1981 für die Premiere in Salzburg hatten sie sich nun ein Zugpferd par excellence geholt: Herbert von Karajan. Seine Worte bei der Pressekonferenz sind oft zitiert worden. Er war als Musiker mit hohen Ansprüchen an die Audiowiedergabe von der CD überzeugt und meinte, dass der Vergleich der CD mit der Schallplatte ungefähr so wäre als ob man elektrisches Licht mit der früheren Gasbeleuchtung vergleichen würde.

Ein Jahr später, auf der 33. Internationalen Funkausstellung in Berlin (4. – 18.9.1982) stellten Philips und Sony die CD dann der Öffentlichkeit vor.

Der Absatz der CDs hielt sich, wie bei vielen neuen Entwicklungen, erst einmal in Grenzen. Die Ursachen waren natürlich zum einen das begrenzte Angebot an originalen Aufnahmen auf CD zum anderen musste man sich

für die CD auch einen neuen Player kaufen und die Preise für einen CD-Player lagen am Anfang im 4stelligen Bereich. Aber bereits 1989 überholten in Deutschland die Verkaufszahlen der CD die der Schallplatte. Auch das Ziel einen weltweiten Standard zu etablieren war gelungen. Nicht allein wegen der Pressearbeit von Philips und Sony sondern auch wegen der frühzeitigen Vergabe von Lizenzen an interessierte Firmen für die Produktion von CDs und den Bau von CD-Playern. Zu den ersten Firmen die eine Lizenz erworben gehörte 1981 auch Grundig.

### **Wie kam es nun zu den physikalischen Abmessungen der CD?**

Zuerst ein paar Fakten.

Die CD ist für eine Länge von 74 bis 80 Minuten nicht komprimierten Audioinhalt (Laufzeit) ausgelegt, das entspricht einem Datenvolumen von 650MB und 700MB. Der Durchmesser einer CD beträgt 12 cm.

Zur Erinnerung: die Vinyl-Langspielplatte hatte eine Laufzeit von 20 bis 25 Minuten pro Seite und einen Durchmesser von 30cm.

Um die Länge des Audioinhaltes der CD ranken sich verschiedene Gerüchte. Prominent wird immer wieder die Forderung der Japaner genannt, dass die Interpretation

der 9. Symphonie Beethovens von Furtwängler mit den Berliner Philharmonikern auf eine CD passen muss. Wobei man sich fragen kann, warum Akio Morita, der Karajan Verehrer war, ausgerechnet die Furtwängler Interpretation gewählt haben soll und nicht die von Karajan, die ca. acht Minuten kürzer war. Ja, aber da gibt es eben noch die Geschichte, dass seine Frau die Furtwängler Interpretation am liebsten mochte. Philips selbst berichtet auf seiner Webseite, sie haben sich bei ihrer Tochter Polygram schlau gemacht, was die längste Spieldauer einer LP zu diesem Zeitpunkt war. Und es war die 9. Symphonie Beethovens von Furtwängler mit den Berliner Philharmonikern in einer Mono Aufnahme. Also war man sich schnell einig und entschied sich für 74 Minuten. Plausibel erscheint aber auch die Begründung, dass die Plattenindustrie an ihrem Albumformat auf der LP, also der Laufzeit (ca. 40-50 Minuten) und wichtiger noch an der Anzahl der Titel in einem Album festhalten wollte. Das Album war zu dieser Zeit die Basis für ihren Absatz und damit für ihren Umsatz.

Ähnliche Geschichten ranken sich um die Größe der CD. Philips lag daran dass die CD nicht größer als seine erfolgreiche Compact Cassette sein sollte, die 11,5cm in der Diagonale hatte. Sony schlug erst 10cm

vor, da sie wahrscheinlich schon portable CD-Player im Hinterkopf hatten. Sony hatte zu diesem Zeitpunkt schon mit großem Erfolg den Walkman am Markt. Am Ende einigte man sich aber auf 12cm Durchmesser, da es die erforderliche Größe war, um die 9. Symphonie Beethovens von Furtwängler mit den Berliner Philharmonikern aufzuzeichnen. Aber die maximale Lauflänge der Musik auf einer CD hängt natürlich nicht nur von der physikalischen Größe der CD ab, sondern auch von dem verwendeten Codierungsverfahren. Dieses Codierungsverfahren wurde von Kees A. Schouhamer Immink (Ingenieur bei Philips) entwickelt. Die Anforderung war, Musik ohne Qualitätsverlust auf der CD speichern zu können. Außerdem musste es fehlertolerant sein, damit kleine Kratzer oder Fingerabdrücke auf der CD keine Wiedergabefehler generierten.

Die erste CD die dann am 17.8.1982 von Polygram in Hannover-Langenhagen gepresst wurde, war aber nicht die 9. Symphonie Beethovens von Furtwängler und auch nicht die von Karajan, sondern das Album „The Visitors“ der Popgruppe ABBA. Parallel erschienen CDs mit Karajans Einspielung der Alpensymphonie von Richard Strauß und Chopin Walzer gespielt vom Pianisten Claudio Arrau. Han-

nover schrieb beim Hören so wieder einmal Geschichte, denn 1887 hatte Emil Berliner mit einer Nadel Schallschwingungen in eine Wachsschicht auf Zinkplatten geritzt und daraus Schellackplatten pressen lassen. Der Bruder von Emil Berliner gründete die „Deutsche Grammophon-Gesellschaft“, bei der später Siemens einstieg. Die Philips Phonografische Industrie und die Deutsche Grammophon Gesellschaft schlossen sich 1962 zur Grammophon-Philips Group zusammen. 1972 wurde sie umbenannt in Polygram Group.

Das optische Aufnahme- und Wiedergabesystem entwickelte sich im Weiteren aber nicht nur zum weltweiten Standard-datenträger für Audio (CD) und Video (DVD, Blu-Ray) sondern auch zum Datenträger in der Computerindustrie.

### 1. Technik CD

Aber jetzt wollen wir einen Blick in die Vorgeschichte der CD werfen, wie es sich für Rundfunk & Museum auch gehört. Wie bei so vielen Grundlagenentwicklungen liegen auch hier die Wurzeln, die zur CD geführt haben, in den USA. Nun ist es in diesem Rahmen nicht möglich die gesamte Historie der Überlegungen anzuführen, die schließlich zur Compact Disc geführt haben. Deswegen sei dies hier beispielhaft anhand der Entwick-

lungsarbeiten und Patente von zwei amerikanischen Ingenieuren und Erfindern aufgezeigt. Diese beiden werden auch meistens zitiert, wenn es um Grundlagenpatente zur optischen Signal Aufzeichnung und Wiedergabe, also auch um die CD, geht.

Zunächst sei auf die Arbeiten von David Paul Gregg eingegangen. Gregg (1923 – 2001) war in den späten 1950er Jahren Mitarbeiter der kalifornischen Elektronikfirma Westrex, die eine Tochtergesellschaft von Western Electric war. Neben RCA war die Westrex Corporation in den ersten 40 Tonfilmjahren der größte Technikausstatter der Filmindustrie. Beim Tonfilm wird ja bekanntlich die Tonspur neben den Bildern auf dem Film aufgebracht. Bei der Tonaufnahme wird das Audiosignal in Helligkeitssignale umgewandelt und damit der Filmstreifen seitlich belichtet (Zackenschrift oder Sprossenschrift). Bei der Wiedergabe wird diese Spur beleuchtet und durch die unterschiedliche Transparenz der Filmtonspur kann eine Fotozelle die Helligkeitsschwankungen wieder in elektrische Audiosignale umwandeln. Die optische Abtastung erfolgt somit vollkommen berührungslos. Also nicht wie bei Plattenspieler und Tonbandgerät wo Abtastnadel und Tonkopf in mechanischem Kontakt zur Platte

und Tonband stehen. Dadurch werden nicht nur Abtastnadel und Tonkopf sondern auch Platte und Tonband durch Reibung abgenutzt.

Um diese Nachteile zu vermeiden hatte Westrex schon 1947 den optischen Stereo-Rekorder RA-1231 vorgestellt, der auch schon Audio-Stereo-Aufnahmen auf einem Filmstreifen machen konnte.

Wahrscheinlich inspirierte dieser Hintergrund Gregg dazu, ein Aufnahme- und Wiedergabeverfahren zu entwickeln, dass auch für Signale mit sehr großer Bandbreite, wie z.B. Fernsehsignale, geeignet war.

1960 wechselte Gregg zu Mincom, einer Abteilung von 3M (Minnesota Mining and Manufacturing Company). 3M ist ein heute noch weltweit agierender US-amerikanischer Multi-Technologiekonzern, bei uns bekannt durch seine Folien, Klebebänder und nicht zuletzt durch diese gelben Klebezettel namens Post-it. Mincom war spezialisiert auf die Entwicklung und Fertigung von elektronischen Produkten wie Tonbandgeräte und Rekorder für Messwerte. Und Mincom hielt Ausschau nach weiteren vermarktbareren Technologien. Gregg konnte bei Mincom mit den in der Magnetbandaufzeichnung von Fernsehsignalen erfahrenen Ingenieuren Wayne Johnson und Dean De Moss zusammenarbeiten. Diese drei Ingenieure reichten Pa-

tente für optische Disc-Recording- und Playback-Systeme ein, die für Audio- und Videosignale geeignet waren.

Das Patent „Reproduction of Television Signals from Photographic Disc Recordings“, (Abb. 1), das sie im August 1962 ein-

lung der Emulsionsschicht und damit zu einer hohen Transparenz. An Stellen, an denen der Elektronenstrahl niedrige Intensität hatte, führte dies zu weniger Transparenz der Emulsionsschicht (siehe Detail Abb. 1: Mechanischer Aufbau Disc; Bezeichnung 110 und 112).

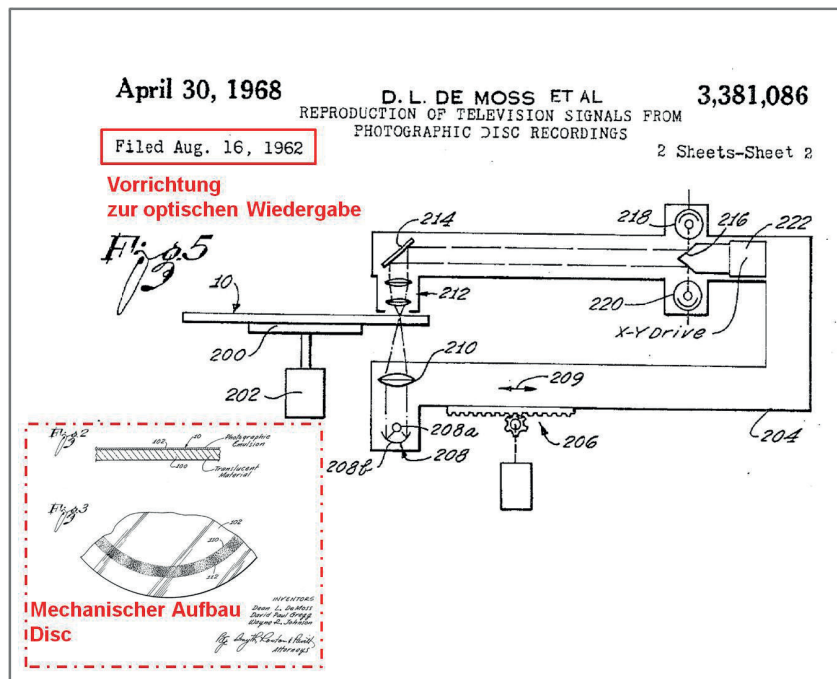


Abb. 1: USA Patent US3381086 von D.P. Gregg, D.L. De Moss und W.R. Johnson: *Reproduction of Television Signals from Photographic Disc Recordings* (eingereicht am 16. August 1962)

reichten wollen wir uns näher ansehen. Dabei wurde das Signal mittels eines Elektronenstrahls auf eine Scheibe aus durchsichtigem Plastik, die mit einer photographischen Emulsion beschichtet war, spiralförmig geschrieben. An den Stellen, an denen der mit dem Audio- oder Fernsehsignal modulierte Elektronenstrahl hohe Intensität hatte, führte dies zu einer starken Entwick-

Das elektrische Signal wurde also ähnlich wie beim Tonfilm in Helligkeitswerte umgesetzt. Die ganze Aufnahme-prozedur (Elektronenstrahlssystem ähnlich dem einer Elektronenröhre) musste im Vakuum stattfinden und war deswegen für die Praxis kaum geeignet. Aber die Vorrichtung zur optischen Abtastung bei der Wiedergabe der aufgezeichneten Signale war brillant durch-

gedacht. Abb. 1 zeigt diese Anordnung im Aufriss, also ein senkrechter Schnitt durch die Vorrichtung. Die U-förmige bewegliche Abtastvorrichtung (Bezeichnung 204) konnte über einen Elektromotor mittels Zahnstangengetriebe in radialer Richtung, bezogen auf die Disc (10), grob verstellt werden. Die Disc wurde auf einem Teller (200) gelagert, der von einem Motor (202) in Umdrehungen versetzt wurde. Der X-Y Drive also X-Y Treiber (220) sorgte für die feine Verstellung der Abtasteinheit und gewährleistete die genaue Einstellung auf die Spur. Somit konnte die Abtastvorrichtung der spiralförmigen Aufnahmespur folgen. Das Auslesen der optisch gespeicherten Information erfolgte auf folgende Weise: Eine Lichtquelle mit Reflektor (208 und 208a) warf mittels einer Sammellinse (210) einen kleinen Lichtpunkt auf die Disc (10). In Abhängigkeit der Lichtdurchlässigkeit der Disc wurde der Lichtstrahl moduliert und über das Linsensystem (212) wieder verbreitert, um eine genügend große Fläche zur Beleuchtung der Photozellen (218 und 220) zu erreichen. Der Umlenkspiegel (214) richtete den breiten Lichtstrahl auf die beiden im spitzen Winkel angestellten Umlenkspiegel (216). Diese lenkten dann den Lichtstrahl auf die jeweilige Photozelle (218 oder 220). Die Anordnung der beiden

Photozellen diente zur Erzeugung einer Regelinformation zur genauen Spurhaltung. Auf die elektronische Regelschaltung, die ebenfalls im Patent angegeben wurde, soll hier nicht eingegangen werden. Aber die Hauptaufgabe der Photozellen war natürlich die auf der Disc gespeicherten Helligkeitswerte wieder in ein elektrisches Signal umzuwandeln (z.B. ein Fernseh- oder Audiosignal). Das ganze System war natürlich ein analoges Aufnahmeverfahren. Über die Möglichkeiten die Aufnahme zu vervielfältigen, wurde im Patent nichts gesagt. Es ist anzunehmen, dass das Verfahren als kostengünstiger Ersatz für die hochkomplexen Studio-Videobandmaschinen (z.B. Ampex) gedacht war. Aber, wie schon erwähnt war es aufgrund des benötigten Vakuums bei der Aufnahme wohl keine Alternative zu den analogen Studio Audio- und Videobandmaschinen für Rundfunk und Fernsehen und für Consumergeräte war es natürlich erst recht nicht geeignet. Um die Forschung auf dem Gebiet der optischen Aufnahme und Wiedergabe weiter zu erweitern und zu beschleunigen schloss Mincom einen Entwicklungsvertrag mit Stanfords SRI (Forschungsinstitut der Stanford University) ab. Gregg nahm dies zum Anlass Mincom zu verlassen und seine eigene Firma, die Gauss Electrophysics, zu gründen.

1967 reichte Gauss Electrophysics die Patentschrift „Transparent Recording Disc“ (US Patent 3430966) ein. Als Erfinder wurde David Paul Gregg angegeben. Zu dieser Zeit wurde klar, dass die Lasertechnik, die sich inzwischen etabliert hatte, zur Realisierung einer optischen Disc viel besser geeignet war als die Elektronenstrahltechnik, da Laserlichtquellen extrem gebündelte Lichtstrahlen aussenden und so gut wie keine Streuung aufweisen. Und natürlich im Gegensatz zur Elektronenstrahltechnik kein Vakuum bei der Aufnahme der Disc erforderlich war. In Greggs neuem Patent wurde auch explizit die Laserabtastung erwähnt. Greggs Firma hatte nun ein revolutionäres Produkt, das High-Fidelity Audio und Video Wiedergabe in einem einzigartigen neuen Format ermöglichte. Was noch fehlte war ein industrieller Partner, der die Idee zur Marktreife brachte. Und der Partner war schnell gefunden.

1968 kaufte MCA (Music Corporation of America), ein US-amerikanisches Medienunternehmen der Musik- und Fernsehindustrie, die Patente von Gregg und Gauss Electrophysics. MCA hatte die Rechte an tausenden von Filmen und großes Interesse einen Weg zu finden diese in Heimvideos zu konvertieren und zu vermarkten. Deswegen gründete MCA

1969 die MCA Laboratories (später umbenannt in MCA DiscoVision) eine Forschungsabteilung, die ein für die Serienfertigung geeignetes Video-Disc System entwickeln sollte. Die Entwicklungsanstrengungen von MCA DiscoVision waren schließlich von Erfolg gekrönt.

Auch Philips hatte um diese Zeit ein VideoDisc System entwickelt, das, wie das MCA System, im Reflexiven-Mode arbeitete. Dies hatte den Vorteil gegenüber dem Transparen-ten-Mode, dass die Abtasteinheit Laser und Laserdiode auf einer Seite der Disc angeordnet werden konnten.

MCA und Philips entschieden sich ihre Entwicklungsaktivitäten zu kombinieren und 1972 präsentierten sie ein gemeinsames VideoDisc System, sowie die erste nach einem Spritzpress-Verfahren, ähnlich dem der Schallplatten-Pressung, duplizierte Scheibe.

Das Videosignal wurde dabei analog in Frequenzmodulation aufgezeichnet. Dabei wurde ein Hochfrequenzträger von 8,3 MHz mit dem analogen Videosignal moduliert (Hub ca. 2 MHz). Die Frequenzmodulation gewährleistete eine stabile Signalamplitude. Die analogen Audiosignale wurden auf eigenen FM-Subträgern moduliert. Das kombinierte Signal wurde einem Begrenzer (Schaltschwelle) zugeführt der es in eine Pulsweitenmo-

dulation (PWM) umwandelte. Dieses PWM Signal steuerte den Laser der auf die rotierende Masterglasplatte die Pits brannte (Abb. 2). Die Bezeichnung Pit kommt vom englischen „Grube“ und hat nichts mit dem Bit der Digitaltechnik zu tun. Der Begriff Pit bezeichnet die Vertiefungen. Der Schreibprozess wird später bei der Herstellung der CD ge-

nauer erläutert. Nach diesem „Brennvorgang“ enthält der Glasmaster eine spiralförmige Spur von Pits und Lands (Zwischenraum zwischen den Pits). Der Glasmaster dient dann als Basis für die Erstellung der in der LaserDisc Produktion verwendeten Spritzpress-Formen. Es sei noch einmal betont, dass die auf der LaserDisc vorhandenen zwei

Zustände (Pit und Land) keine digitale Codierung darstellen, vielmehr ist die analoge Information in der Länge von Pits und Lands enthalten. Die Wiedergewinnung des analogen Signals kann man sich gut nach dem Prinzip der Zero-Cross FM-Demodulation erklären (siehe Literatur- und Internetquellenangabe).

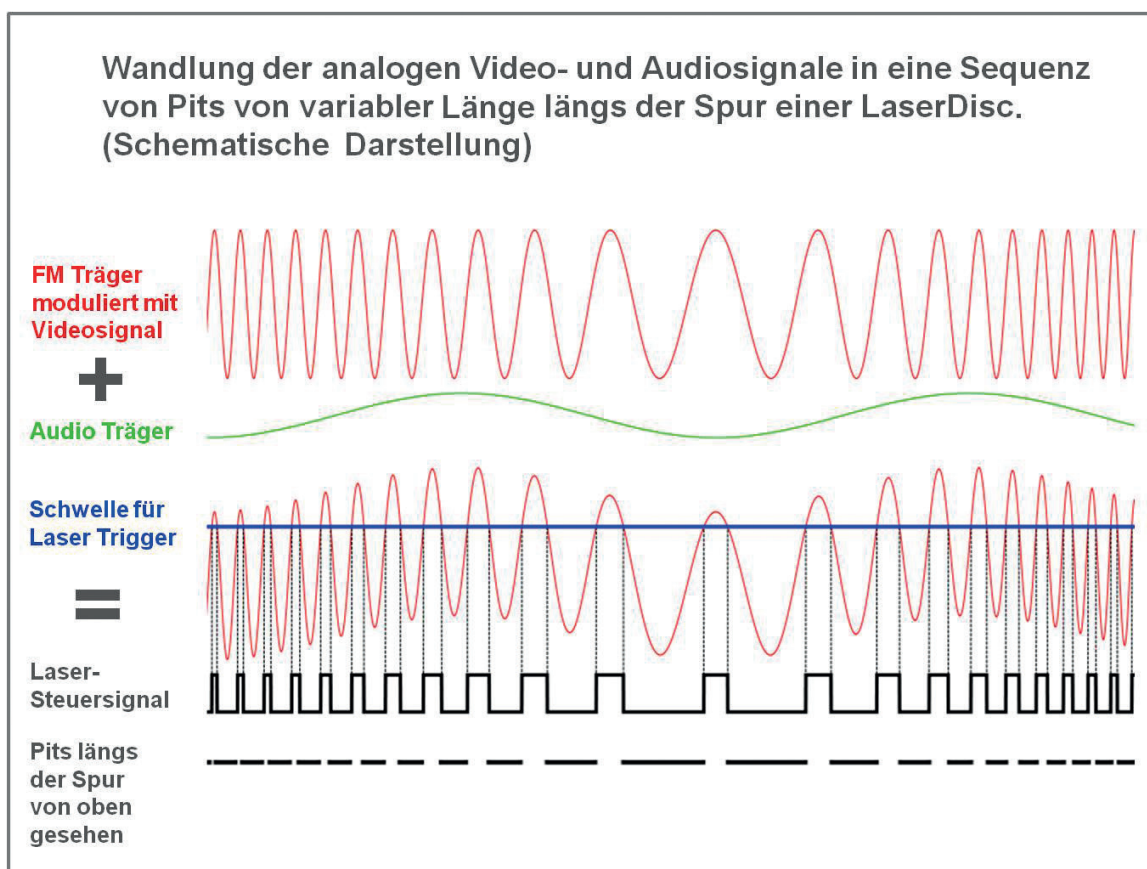


Abb. 2: Wandlung der analogen Video- und Audiosignale in eine Sequenz von Pits (Pit = engl. Grube) von variabler Länge längs der Spur einer LaserDisc (schematische Darstellung).

Credite: <https://en.wikipedia.org/wiki/LaserDisc> Metazoarire Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license

Die ersten serienmäßigen VideoDisc Player und Platten für den Konsumenten kamen 1978 auf den Markt. Sie hatten einen Durchmesser von 30 cm, wie die LP. Die mit „Stan-

dard Play“ bezeichneten Discs wurden bei der PAL Norm mit einer konstanten Drehzahl von 1500 Umdrehungen/Minute betrieben und hatten 36 Minuten Spielzeit pro Seite.

Die mit „Extended Play“ bezeichneten Discs hatten eine Spielzeit von 64 Minuten pro Seite in der PAL Version. Sie hatten eine konstante Abtastgeschwindigkeit für die

Pits und Lands. Demzufolge auf der innersten Spur 1500 Umdrehungen/Minute und auf der äußersten Spur entsprechend weniger.

Aber 1975 hatte Sony sein Betamax Consumer Videorecorder System vorgestellt und 1976 folgte JVC mit seinem VHS System. Das erste Video-2000-System (Systempartner Philips und Grundig) wurde 1979 auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin vorgestellt und traf in der Fachwelt auf großes Interesse.

Diese Systeme waren von der technischen Performance wie z.B. Auflösung und Tonwiedergabe schlechter als die LaserDisc. Aber sie konnten Fernsehsignale aufnehmen und ermöglichten so das zeitversetzte Sehen der Lieblingssendung. Und dazu kam noch, dass das Aufkommen von Videotheken mit ihrem großen Angebot von Leihkassetten dem schmalen Angebot von Filmen auf VideoDisc überlegen war.

So kam es, dass Philips die Sparte VideoDisc aufgab und MCA dieses Geschäftsfeld an den japanischen Hersteller Pioneer veräußerte. Dieser verbesserte das VideoDisc System noch weiter. Im asiatischen Bereich, wo technische Innovationen und Bildperformance höher geschätzt werden, war die LaserDisc noch länger ein bevorzugtes Objekt

von Film Liebhabern. Bei Philips überlegte man sich, was man aus dem bei der Entwicklung der LaserDisc gewonnen Know-how noch für einen Nutzen ziehen könnte.

Entwicklungen um die LaserDisc als Audioträger zu nutzen, gab es zwar schon, aber es müsste schon etwas sein was die Wiedergabequalität der mechanischen Abtastung der Schallplatte übertreffen würde.

Und nun müssen wir einen zeitlichen Rücksprung zu dem zweiten amerikanischen Erfinder, James T. Russel (\*1931), machen. Er hatte Physik studiert und anschließend bei General Electric gearbeitet und dort viele Typen von experimentellen Messanordnungen initiiert. Russel begann 1965 für das Battelle Memorial Institute zu arbeiten, eine Non-Profit-Organisation, die sich mit Technologieentwicklung und angewandten Wissenschaften befasst und heute noch existiert.

Dort hatten auch Forscher den ersten kommerziell nutzbaren Fotokopierer entwickelt, was zur Gründung der Xerox Corporation führte. Jedenfalls könnte die Sache mit dem Fotokopierer, also die Möglichkeit preisgünstig viele Kopien eines Originals zu erstellen, bei Russel den Anstoß gegeben haben, eine

Anordnung zu entwickeln die einfach und preisgünstig viele Kopien von Videos und Tonaufnahmen ermöglichen würde. Jedenfalls hat Russel beim Pacific Northwest National Laboratory des Battelle Memorial Institutes ein Gesamtkonzept eines Gerätes zur optischen Aufnahme und Wiedergabe entwickelt. Sein erstes Patent reichte er im September 1966 ein (US Patent US3501586 Analog to Digital to Optical Photographic Recording and Playback System). In dem Patentauszug Abb. 3 sehen wir das Blockschaltbild Fig. 1, die spiralförmige Aufzeichnungsspur Fig. 5 sowie ein Detail der aufgezeichneten Bit- und Synchronisationsstruktur der Aufzeichnungsspur Fig. 5a.

Aber lassen wir Russel selbst zu Wort kommen. In seinem Patent erklärte er: „Die Signalquelle (12 Bezeichnung Abb. 3 Fig. 1) liefert ein Video- oder Audiosignal (23), das zum Beispiel ein Fernsehsignal oder ein High Fidelity Musiksinal sein kann. Dieses analoge Eingangssignal wird an den Eingang eines Analog Digital Converters (24) in der Recorder Unit (10) gelegt. Dieser ADC erzeugt ein digital codiertes elektrisches Ausgangssignal (26). Der Signalrecorder (28) konvertiert das digitale elektrische Signal in ein digitales Lichtsignal und zeichnet dieses photogra-

phisch auf. Dies geschieht durch spiralförmiges Schreiben eines Lichtstrahls, der stark fokussiert auf die photoempfindliche Schicht der Aufnahmeplatte (20) gerichtet ist. Da der Lichtstrahl mit dem binären digitalen Signal gesteuert wird, entstehen Spots längs der Spur, die entweder lichtundurchlässig oder lichtdurchlässig sind entsprechend den 0 oder 1 bits des binären Codes.“ (Übersetzung der Autoren.)

Nun hat er sich vorgestellt, dass vom Photomaster (20) preisgünstige Abzüge oder

Photokopien für die Konsumenten erstellt werden könnten. Diese Kopien würden dann in das Wiedergabesystem (14) eingelegt, optisch abgetastet (32) und nach der Digital/Analog Wandlung durch das Wiedergabegerät (16), zum Beispiel Fernsehgerät oder HiFi Anlage, als eine hochwertige Reproduktion des analogen Originalsignals wieder sichtbar oder hörbar gemacht werden. Das grandios Neue an seiner Idee war, die Signale nicht analog abzuspeichern, sondern als seriellen digitalen Datenstrom wie es ja auch später bei der CD

realisiert worden ist. Wir haben ja oben gesehen, dass bei der LaserDisc das analoge Signal abgespeichert wurde. Nun da wir uns die grundlegenden Patente des „Vor Compact Disc“ Zeitalters angesehen haben zum CD Konzept selbst. In der Einführung haben wir schon eine Menge über die CD erfahren. Eigentlich ist sie ja ein Nebenprodukt der Suche nach einem optischen Wiedergabesystem von Filmen und Videos im Heimbereich. Zur CD-Systembeschreibung gehen wir vom Blockdiagramm des Aufnahme- und Wiedergabepinzips der CD (Abb. 4) aus.

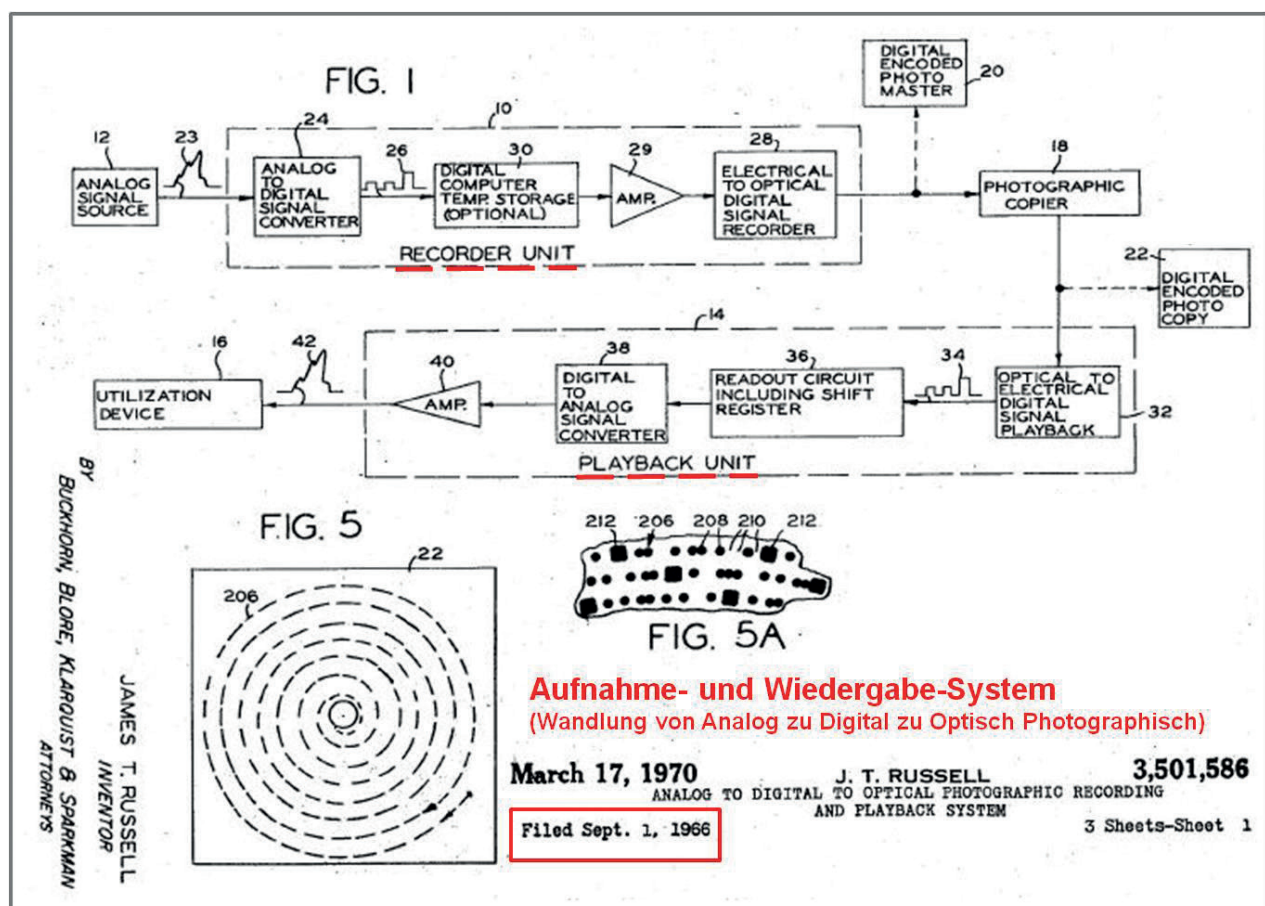


Abb. 3: USA Patent US3501586 von J. T. Russel: Analog to Digital to Optical Photographic Recording and Playback System (eingereicht am 1. Sept. 1966).

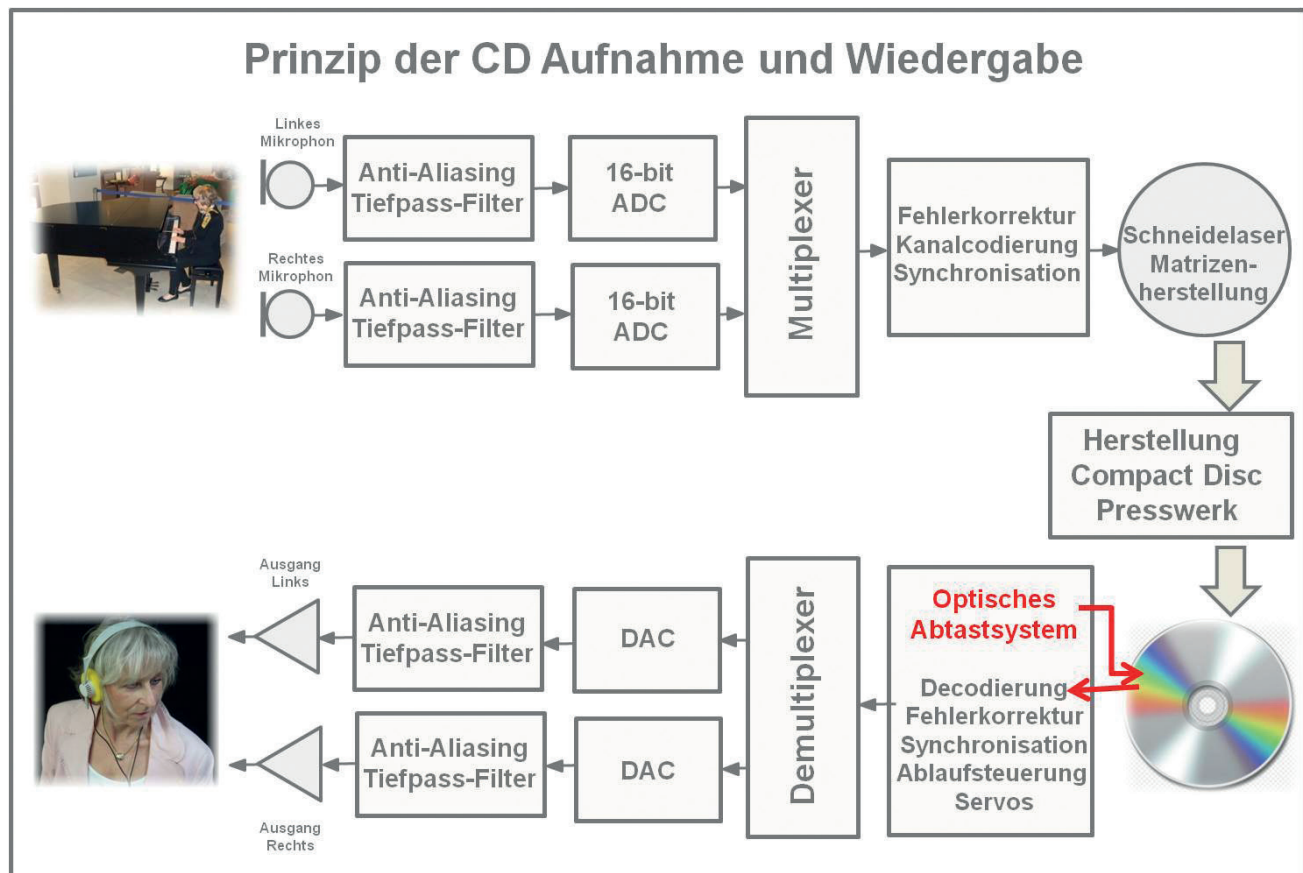


Abb. 4: Blockdiagramm des Aufnahme- und Wiedergabepinzips der Compact Disc.

Zeichnung und Fotos M2Counselling.

### Aufnahme und Signalaufbereitung

Eine Musikedarbietung wird heute, nicht so wie im Blockdiagramm vereinfacht gezeigt mit einem Stereomikrophon, sondern meist über sehr viele Mikrophone aufgenommen und auf hochwertigen digitalen Mehrspurbandmaschinen oder heute meistens Digital Audio Workstations (DAW) gespeichert und dann im Studio zu einem Stereosignal abgemischt. Der linke und der rechte Kanal durchlaufen dann ein Anti-Aliasing Tiefpassfilter, bevor sie an die beiden 16 Bit Analog Digital Converter (ADC) gelangen. Die Abtastrate der ADCs, also die Anzahl der Pro-

ben pro Sekunde, die aus dem kontinuierlichen analogen Audiosignal entnommen werden, legt dann die höchste Audiofrequenz des CD-Systems fest. Dem liegt das Abtasttheorem von Nyquist und Shannon zugrunde. Es besagt, dass ein auf  $f_{max}$  bandbegrenztes Signal aus einer Folge von äquidistanten Abtastwerten exakt rekonstruiert werden kann, wenn es mit einer Frequenz (Abtastrate) von größer als  $2 \times f_{max}$  abgetastet wurde. Nehmen wir als  $f_{max}$  20 kHz, also die Obergrenze des menschlichen Hörbereichs, so muss die Abtastfrequenz größer als 40 kHz sein. Es muss aber gewährleistet sein, dass

im abzutastenden Eingangssignal des Analog Digital Converters keine höhere Frequenz als die halbe Abtastfrequenz vorhanden ist. Deswegen ist ein Tiefpass-Filter am ADC Eingang erforderlich. Da man aber so ein Filter aus physikalischen Gründen nicht beliebig steil machen kann hat man bei der CD eine Abtastfrequenz von 44,1 kHz gewählt ( $44,1 \text{ kHz} / 2 = 22,05 \text{ kHz}$ ), sodass quasi für den Dämpfungsanstiegsverlauf des Filters 2,05 kHz (aus 22,05 kHz – 20 kHz) zur Verfügung stehen. Warum beschreiben wir hier die Abtastung des Signals so im Detail? Weil von Vinyl-Liebhabern immer wieder damit

argumentiert wird, dass durch die zeitliche Abtastung das analoge Audiosignal verfälscht würde. Wie wir gesehen haben ist dies nicht der Fall. Weiterhin wird vorgebracht die Begrenzung auf 20 kHz wäre hörbar. In der Systemtheorie nennt man diese Begrenzung eine Irrelevanzreduktion, d.h. für den Menschen nicht hörbare Frequenzen tragen auch nicht zum menschlichen Höreindruck bei und brauchen daher nicht übertragen zu werden.

Und wie ist es mit der Dynamik?

Der Dynamikbereich eines Signals ist als das logarithmische Verhältnis von maximaler zu minimaler Signalamplitude (bei der Wiedergabe dann Lautstärkepegel) in Dezibel definiert.

Bei der CD wird ja das linke und das rechte Audiosignal mit 16 Bit Auflösung abgetastet, also jeder Abtastwert besteht aus einem 16 Bit Wort für den Signalpegel. 16 Bit bedeutet, dass der analoge Signalpegel (Amplitude) in 65536 Stufen (entspricht  $2^{16}$ ) aufgelöst wird. Beziehen wir es zur Veranschaulichung z.B. auf eine ADC Vollaussteuerung von 1V, so ergibt sich für die kleinste Auflösungsstufe  $1V / 65536 = 0,000015259V$  also ca.  $15\mu V$ . Signalverhältnisse werden in der Technik, wie oben erwähnt, oft logarithmisch als dimensionslose Zahl angegeben (Dezibel abgekürzt dB).

Auf unser obiges Beispiel bedeutet das einen Dynamikbereich von 96 dB für die CD (man kann mit 6 dB pro Bit rechnen). Eine Schallplatte erreicht nur Dynamikwerte zwischen 55 und 65 dB. Bezüglich der Dynamik ist die CD der LP also überlegen.

Wenn wir den Signalverlauf im Blockdiagramm (Abb. 4) weiter verfolgen werden die beiden parallelen 16 Bit Digitalsignale (linker und rechter Kanal) im Multiplexer zusammengeführt. Im nächsten Block (Fehlerkorrektur; Kanalcodierung; Synchronisation) erfolgt die Aufbereitung des Signals für den Schneidelaser zur Matrizenherstellung. Im Gegensatz zur elektromechanischen Aufnahme- und Wiedergabetechnik bei der Schallplatte, bei der jede Störung verursacht durch Staub, Kratzer und weitere mechanische Störungen, sofort hörbar wird, hat man bei der digitalen CD die Möglichkeit einer Fehlerkorrektur. Innerhalb der digitalen Signalverarbeitung ist die Fehlerkorrektur ein eigenes Spezialgebiet, das ohne Code-Theorie nur schwer zu verstehen ist. Im Rahmen dieses Artikels wollen wir uns deshalb darauf beschränken, dass durch zusätzliche Einfügung von Redundanzwörtern und Fehlerkorrekturalgorithmen eine weitgehende Robustheit der CD gegen Störungen erreicht wurde. Nun muss dieses um die Fehlerkorrektur und um

Zusatzinformationen für Steuerung und Anzeige erweiterte Digitalsignal (Quellcode) in eine für den Übertragungskanal geeignete Form gebracht werden. Der Übertragungskanal ist ja die Spur auf der CD. Folglich können die einzelnen Datenbits nur hintereinander (seriell) übertragen werden. Da bei dieser seriellen Datenübertragung (nur eine Spur) kein zusätzlicher Takt mit übertragen werden kann wird dafür gesorgt, dass bei der Wiedergabe aus der seriellen Bitfolge der Takt wieder gewonnen werden kann. Dazu wird eine Codierung nach dem EFM-Kanalcodierung (EFM = Eight to Fourteen Modulation) vorgenommen. Grob gesprochen wird dadurch vermieden, dass mehrere Einsen oder Nullen hintereinander vorkommen und damit die Taktregenerierung nicht mehr gewährleistet ist.

Durch den EFM-Kanalcodierung wird natürlich die Datenrate weiter vergrößert. Für das reine Audiosignal ergibt sich bei je 16 Bit pro Kanal und 44,1 kHz Abtastfrequenz eine Datenrate von 1,4112 Mbit/s ( $16\text{bit} \times 2 \times 44100/\text{s}$ ). Wie wir aus Abb. 5 sehen können ist die Signal-Datenrate 2,0338 Mbit/s und die Kanaldatenrate 4,3218 Mbit/s. Die Fehlerkorrektur, die Zusatzinformationen und die EFM-Kanalcodierung vergrößern die Datenrate erheblich.

### Herstellung der Compact Disc

Zuerst wird auf eine Glasplatte eine lichtempfindliche Beschichtung (Photolack) aufgebracht. Dann wird die beschichtete Glasplatte mit dem „Schneidelaser“ belichtet. Dabei wird dieser vom seriellen Kanal-Datenstrom gesteuert (moduliert). Danach werden die nicht belichteten Teile ausgewaschen. Die so entstandene Glasmatrix (Master) enthält nun eine spiralförmige Spur von Pits und Lands und dient als Basis für die weiteren Umformungsschritte. Die Herstellung der CD erfolgt im Spritzpress-Verfahren also ähnlich wie das oben angeführte Verfahren bei der LaserDisc.

Dank der digitalen Informationsstruktur der CD ergeben die vielen Arbeitsschritte vom Glasmaster bis zur Pressmatrix (Stempel) keinen Qualitätsverlust wie bei der in konventioneller Lackschneidetechnik gefertigten analogen Schallplatte. Die Fertigungstoleranzen der CD sind sehr eng. So darf der Höhengschlag nur maximal 0,5 mm und die Abweichung der Plattendicke nur  $\pm 0,01$  mm betragen. Einige Herstellungsschritte erfordern sogar Reinluft-Bedingungen, ähnlich wie bei der Herstellung von integrierten Schaltkreisen (IC).

### Wiedergabe der Compact Disc

Im optischen Abtastsystem (Pick-Up-Einheit) erfolgt die

Generierung und Bündelung des Laserlichts, die Trennung von hinlaufendem und reflektiertem Licht und die Auswertung des reflektierten Lichts durch den Photodetektor.

Im Herstellungsprozess wurde ja auf die gepresste Polycarbonatscheibe mit den Pits und Lands eine dünne Aluminiumschicht aufgebracht, die beim Abtasten das Laserlicht reflektieren soll. Das bedeutet aber, dass Pits und Lands gleich gut reflektieren. Wie also hinlaufendes und reflektiertes Licht trennen? Die geniale Idee ist für die Höhe eines Pits  $0,11\mu\text{m}$  zu wählen. Das ist in etwa  $\frac{1}{4}$  der Laserlichtwellenlänge von ca. 500nm (im Kunststoff ursprünglich in Luft 780nm). Trifft der abtastende Laser spot auf ein Pit so wird das Laserlicht infolge der Pithöhe um einen Betrag von  $2 \times \frac{1}{4}$  Laserlichtwellenlänge oder  $180^\circ$  früher als von einem Land reflektiert. Dadurch kommt es zu einer Interferenz zwischen hinlaufendem und rücklaufendem Licht und bei idealen Verhältnissen wird das reflektierte Licht ausgelöscht. Auf das gesamte komplexe Abtastsystem kann in diesem Rahmen nicht eingegangen werden. Bei Interesse kann die genaue Funktionsbeschreibung in [1] nachgelesen werden.

Aus dem Signal des Photodetektors wird das serielle Kanalsignal wiedergewonnen. Wie schon angeführt kann aus

diesem, dank der Verwendung des EFM-Kanalcodes, das Taktsignal regeneriert werden und zur Synchronisierung verwendet werden. Im Weiteren muss dann die EFM-Demodulation erfolgen und die Fehlerkorrektur durchgeführt werden. Schließlich kann ein Demultiplexer wieder die originalen 16 Bit Abtastwerte des linken und rechten Kanals an die beiden 16 bit Digital Analog Converter (DAC) liefern. Nach den DACs sind auch bei der Wiedergabe wieder Anti-Aliasing Tiefpass-Filter erforderlich. Und nach entsprechender Verstärkung steht an den Ausgängen des CD-Players das Stereo-Audiosignal für die HiFi Verstärkeranlage oder für den Kopfhörer zur Verfügung.

### Technische Daten der Compact Disc

In der Abb. 5 ist die Spezifikation des Compact-Disc-Systems zusammengestellt.

Der Klirrfaktor bei der CD beträgt nur maximal 0,05%. Bei der Schallplatte kann dieser Wert von 0,4% bis zu 3% (z.B. bei den innenliegenden Rillen bei einem nicht gut abgeglichenen Plattenspieler und oft gespielten Platten) variieren. Die Gleichlaufschwankungen sind bei der CD unter der messbaren Grenze. Ein guter Plattenspieler kann nur Gleichlaufschwankungen (wow&flutter) von etwas weniger als 0,05% erreichen.

Und die Kanaltrennung bei der CD?

Wie im Blockschaltdiagramm (Abb. 4) zu sehen ist wird der linke und rechte Kanal vollkommen getrennt verarbeitet codiert und decodiert. Demzufolge erreicht man bei der CD einen Wert von größer 90 dB. Die Schallplatte erreicht nur einen Wert von 30 dB. Darum ist die örtliche Auflösung (auf der Stereobasis) bei der CD bei der Wiedergabe wesentlich besser als bei der Vinyl-Platte.

Schallplatten können knistern und knacken und erleiden durch die mechanische Abtastung nach und nach einen Qualitätsverlust. CDs haben diese Probleme nicht da sie optisch abgetastet werden und eine Fehlerkorrektur besitzen.

Und last but not least bei der CD kommt ein verlustfreies (lossless) Codierungs-Verfahren zum Einsatz. Bei MP3 (eigentlich MPEG-1 Audio Layer

3) wird z.B. eine Datenreduktion vorgenommen, was dann ein verlustbehaftetes Verfahren (lossy coding) zur Folge hat.

Bei dieser Datenreduktion (Kompression) verringert sich die Audioqualität. Da der MP3 Codierungsalgorithmus sich an der Wahrnehmungsfähigkeit des menschlichen Gehörs orientiert sind die Verluste in vielen Anwendungsfeldern trotzdem akzeptabel.

<b>Audio-Bereich</b>	
Anzahl der Kanäle	2 Kanäle
Frequenzgang	20 Hz bis 20 kHz
Systemdynamik	96 dB / minimal 90 dB
Klirrfaktor	maximal 0,05%
Gleichlaufschwankungen	unterhalb der messbaren Grenzen
<b>Digital-Bereich</b>	
Abtastfrequenz	44,1 KHz
Quantisierung	16 bit (linear)
Kanal-Datenrate	4,3218 Mbit/s
Signal-Datenrate	2,0338 Mbit/s
Kanalcodierung	EFM-Modulation
Emphasis	50µs bzw. 15µs (oder keine)
Fehlerkorrektur	CIRC
Redundanzfaktor (der Fehlerkorrektur)	25%

Abb. 5: Technische Daten des Compact-Disc-Systems.

## 2. Rezeption der Compact Disc und Studien

Im Bereich der Wahrnehmung beim Musikhören wurden viele Forschungen im Institut für Musikpsychologie und Musikmedizin an der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover bei Prof. Dr. Eckart Altenmüller durchgeführt. Einige Ergebnisse und Gedanken daraus möchten wir im Folgenden erläutern (bei tiefergehendem Interesse: siehe [11]). Es ist noch nicht ganz verstanden wie die Informationen von den Haarzellen des Innenohrs im Gehirn verarbeitet werden damit wir tatsächlich ein Musikstück hören. Fest steht aber, dass viele Gehirnnareale beteiligt sind und interessant ist, dass beim Hören auch andere Sinnesbereiche wie das Auge und der Tastsinn mit im Spiel sind. Und jeder hat sicher schon erlebt dass Musik stark die Emotionen (das limbische System) anspricht. Beispielsweise können wir uns gut an Musikstücke erinnern die mit starken Emotionen besetzt sind. Wo sich dieser Effekt zunutze gemacht wird ist u.a. die Filmmusik oder die Werbung.

Allerdings ist die emotionale Reaktion beim Musikhören abhängig von der individuellen Hörbiographie. Zitat Altenmüller[11]: „Stehen wir der Musik von vorneherein positiv gegenüber und bewerten sie als angenehm, dann werden mit großer Wahrscheinlichkeit

im Gehirn diejenigen Anteile des Emotionssystems – des „limbischen Systems“ – aktiviert, die auch andere positive Reize verarbeiten. Die Bewertung des Musikstücks ist dabei von der Vertrautheit mit dem Musikstil, von der Möglichkeit die akustischen Ereignisse einzuordnen, von frühen Einflüssen des Elternhauses, von der Peer-Group, von Vorbildern, sowie von zahlreichen weiteren, schwer zu fassenden subtilen Einflussfaktoren bestimmt.“

Wir werden sehen, dass dieser Sachverhalt auch bei der Bewertung der Musikquelle eine Rolle spielt.

Professor Klaus Ernst Behne führte 1992 eine Studie zur analogen und digitalen Musikwiedergabe im unmittelbaren Vergleich durch [8]. Er lud High End Hörer (sogenannte Goldene Ohren) zu einem Hörvergleich ein. Sie wussten beim Test nicht ob sie die Musik gerade von einer Vinyl-Schallplatte oder einer CD hörten. Die Probanden mussten zum einen sagen, welches Gerät sie hören und welche Klangattribute sie dem Klang zuordnen würden. Das Ergebnis war, dass die Mehrheit der Zuhörer erkannt hat, welchen Tonträger sie hören und haben ihm dann auch die gängigen Attribute zugeordnet. Die Schallplatte wurde als warm und natürlich klassifiziert während die CD als brillant und klar be-

schrieben wurde. Bei genaueren Analysen erkannten die Forscher aber, dass die Testhörer die Schallplatte durch ein elektrostatisches Knistern und Knacken erkannt hatten und ihr dann die entsprechenden Attribute zuwiesen. Daher wurde der Versuch unter, wenn man so will, noch härteren Bedingungen wiederholt. Den Probanden wurde beide Male eine CD vorgespielt, sie glaubten aber es würde zwischen Schallplatte und CD gewechselt. Nun konnten die Forscher feststellen was die Leute hören, die glauben es sei eine Schallplatte und was die hören die glauben es sei eine CD. Und bei dieser Versuchsanordnung ordneten die Testpersonen jeweils die entsprechenden Attribute (warm, natürlich, brillant, klar) dem Medium zu dass sie glaubten zu hören. In der Psychologie nennt man das die Hypothesen geleitete Wahrnehmung.

Musik hören ist also eine stark von Emotionen gesteuerte Sache was sowohl die Musik selbst aber auch das Medium betrifft. Daher haben es die objektiven physikalischen und technischen Fakten bei einer Bewertung des Höreindrucks von Schallplatte und CD schwer gegen die subjektiven Bewertungen von Hörern, seien es die High End Freaks oder der normale Hörer zuhause an seiner ganz normalen Stereoanlage.

**FORSCHUNGSERGEBNISSE  
UNMITTELBAR AUF DEN MARKT  
ZU BRINGEN, GEHT NICHT.**

**DOCH.**

Gemeinsam mit Unternehmen setzt Fraunhofer neue Technologien in marktreife Produkte um.

[www.iis.fraunhofer.de/jobs](http://www.iis.fraunhofer.de/jobs)

» Wenn unsere Technologie von großen Firmen genutzt wird, dann ist das wie der Beifall nach einem Konzert. Ich habe meine Ideen, meine Zeit und mein Herzblut hineingesteckt, höre den Applaus, und mir wird klar, dass sich alles gelohnt hat. «

Jan Plogsties, Gruppenleiter am Fraunhofer IIS und Musiker



### 3. Und in Zukunft?

Weltweit setzt sich immer mehr Video- und Audio-streaming durch. Der Duden definiert Streaming als: „Datenübertragungsverfahren, bei dem die Daten bereits während der Übertragung angesehen oder angehört werden können [und nicht erst nach der vollständigen Übertragung der Daten]“.

Spotify, Apple Music, Deezer um nur die wichtigsten Audiostreaming-Plattformen zu nennen erzielen mehr Umsatz als die Verkäufe von CDs, Schallplatten oder Downloads. Das liegt natürlich an der hohen Verfügbarkeit des Abspielgerätes schlechthin, dem Smartphone, aber auch am Abonnement Konzept mit dem die Anbieter arbeiten.

Bereits in einem Artikel 2019 schrieb der Spiegel [9]: „Tschüss, gute alte Compact Disc: Nach fast 40 Jahren

hat der digitale Tonträger bald ausgedient. Erstmals wurde im vergangenen Jahr mit Musikstreaming mehr Umsatz erzielt als mit CD-Verkäufen.“ In Deutschland erzielte die Musikindustrie 2020 einen Umsatz von 1,79 Milliarden Euro (Daten von [www.statista.com](http://www.statista.com)). Davon entfielen 28,5 Prozent auf physische Tonträger und 71,5 Prozent auf das Download und Streaming Segment, wobei Aboservices und Musikstreamingplattformen fast 90 Prozent dieses Umsatzes generierten. Und es schien niemanden zu stören dass aufgrund der zur Verfügung stehenden Bandbreiten mit hohen Datenkompressionen gearbeitet wurde und wird, beispielsweise mit MP3.

Erst seit neuestem werben große Anbieter wie Spotify, Amazon Music oder Apple Music mit qualitativ hochwertigeren Streamingangeboten.

Und wie bei der guten alten Schallplatte und CD scheiden sich auch hier wieder die Geister. Spotify bietet ein „Loss-less-Abo“ an, also eine verlustfreie Codierung, was sich auf den CD-Standard bezieht. Die anderen beiden Anbieter werben mit einem Hi-Res oder auch Highres (hohe Auflösung) Angebot. Hi-Res geht, laut den beiden Anbietern, über „loss-less“ hinaus und bietet Studio Qualität. Näheres kann man im Artikel „Hi-Res-Streamingdienste im Vergleich: Besser als jede CD?“ (<https://hifi.de/beste/hi-res-streamingdienste-test-64227>) nachlesen. Es ist schon interessant dass auch im kommenden Medium im Prinzip wieder die gleiche Diskussion über Klangqualitäten aufflammt.

Eines kann man aber mit Sicherheit sagen: Was in Zukunft in der Streamingwelt fehlen wird ist das haptische Erlebnis eine Schallplatte oder eine CD aus dem Regal zu nehmen, das

## Quellen

### Literatur

- [1] Biaesch-Wiebke, Claus: CD-Player und R-DAT Recorder. Vogel-Buchverlag Würzburg, (1988)
- [2]. Mäusl, Rudolf: Digitale Modulationsverfahren 3. Bearbeitete Auflage. Hüthig Buch Verlag Heidelberg (1991)
- [3] Rückert, Martin: Understanding MP3. Friedr. Vieweg & Sohn Verlag (2005)
- [4] Philips: Compact Disc Brochure 1981

[5] von Lucius, Robert: Die Welt war eine Scheibe, FAZ 26.07.2007

[6] Doi, Toshi T.; Itoh, Takashi; Ogawa, Hiroshi: A Long-Play Digital Audio Disk System, AES E-Library, 01.03.1979

[7] Schouhamer Immink, Kees A.: Shannon, Beethoven, and the Compact Disc, published in the IEEE Information Theory Newsletter, Dec 2007

Cover zu betrachten, im Booklet zu blättern, die schwarze oder silberne Scheibe aus der Hülle zu nehmen und auf den Plattenteller zu legen bzw. in

den CD-Player zu schieben. Den Kopfhörer aufzusetzen und sich dem Musikgenuss hinzugeben ohne Internetverbindung, Daten-Flatrate,

5G oder 6G Bandbreite. Und seine Lieblingsaufnahmen anzuhören auch wenn sie schon lange von der Streamingplattform verschwunden sind.



*Gisela und Konrad Maul, Dipl.-Ing. (FH), Certified Counsellor*

Gisela Maul war 35 Jahren lang in der Software-Entwicklung tätig, davon 25 Jahre in leitenden Positionen bei TA Triumph-Adler GmbH und DATEV eG.

Konrad Maul war 37 Jahre in der Fernsehentwicklung der Grundig AG und in der Nachfolge bei der Grundig Intermedia AG tätig, davon 30 Jahre in leitender Position.

Heute arbeiten beide als Berater für Einzelne, Gruppen und Organisationen in technischen, wirtschaftlichen und sozialen Handlungsfeldern. In diesem Rahmen sind sie auch als Autoren tätig und halten Vorträge, Kurse und Lehrveranstaltungen.

<http://www.m2counselling.de>

[8] Behne, Klaus Ernst & Barkowsky, Johannes: Analoge und digitale Musikkwiedergabe im unmittelbaren Vergleich. Eine Studie zur hypothesengeleiteten Wahrnehmung, Forschungsberichte 1 Hochschule für Musik und Theater Hannover, 1994

[9] Streaming hängt CD-Verkäufe ab, Der Spiegel, 07.03.2019

[10] BBC News: How the CD was developed, 17.08.1977

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6950933.stm>

[11] Altenmüller, Eckart: Musik als Sprache der Gefühle: Musikpsychologische und neurobiologische Aspekte, Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, 01.09.2017

<https://doi.org/10.26015/adwdocs-1298>



# Ist es wirklich schon so lange her?

## Geschichten rund um die kleine Scheibe

Von Karin Heinzler, zuständig für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im Rundfunkmuseum Fürth

Als erste veröffentlichte CD gilt Billy Joels Album „52nd Street“, das Sony Music Entertainment gemeinsam mit dem Player CDP-101 am 1. Oktober 1982 in Japan auf den Markt brachte.

Ich war damals 14 Jahre alt und weit davon entfernt, mir einen CD-Player oder CDs

kaufen zu können. In meinem Jugendzimmer herrschten der Kassettenrecorder und der Plattenspieler.

So richtig interessant wurde die CD erst in den 90er Jahren. Ich erinnere mich an die Unkenrufe von Freunden: Das wird sich nicht durchsetzen, der Sound ist viel zu klinisch,

kein Vergleich mit den Platten. Nun ja, sie sollten nicht Recht behalten, zumindest die nächsten Jahrzehnte nicht.

In den Wohnzimmern standen nun CD-Türme statt großer Plattenschränke. In den Autos lagen nun nicht mehr Berge von Kassetten herum, sondern CDs. Wer ganz modern sein



die Stereoanlage bedient. So-  
was kann Frau ja auch alleine.  
Also habe ich die CD, mit ein  
wenig Gewalt in den Slot ge-  
drängt. Das war so ein Multi  
CD Abspielgerät. Da konnte  
man bis zu fünf CDs gleichzei-  
tig unterbringen. Fünf, aber  
eben nicht sechs. Meine war  
die sechste und deshalb woll-  
te der Player sie auch nicht  
abspielen. Und raus kam  
sie auch nicht mehr. Wir la-  
chen heute noch über die  
Geschichte. Remember that  
night, when I almost broke  
your stereo?  
Bin seitdem viel vorsichtiger  
mit fremdem Eigentum.“

Manch einer hat beim ersten Date mit seinem neuen CD-Player geprahlt, so der Mann meiner Freundin Annette Mertens. Sie schreibt mir: „An dem Abend, an dem ich meinen Mann kennengelernt habe, hat er mir in seiner Studentenbude seinen neuen CD-Spieler und diverse CDs gezeigt, die er sich gekauft hat (und die ich in Händen hielt), „Brothers in Arms“ von den „Dire Straits“.

Meine Cousine Melanie Decker erinnert sich in einem Facebook-Post noch an eine besondere Größe der CD: „Ich kann mich auch noch gut

an die kleinen Mini CDs erinnern. Ich glaube, die gibt es gar nicht mehr...”

Meine Recherche in dieser Sache ist wirklich voller Überraschungen und zeigt, dass manche Entscheidungen gar nichts mit der Technik an sich zu tun haben. Es wird nämlich kolportiert, dass die Philips-Forscher einen CD-Durchmesser von 11,5 Zentimeter wie die europäische DIN-Normen bevorzugten und argumentierten, dass die CD in eine Westentasche passen solle. Sony in Japan dagegen plädierte dafür, dass auf eine CD die neunte Sinfonie von Beethoven pas-

sen solle. Auf der gesamten Welt wurden Anzüge ausgemessen und am Ende einigte man sich auf 12 cm Durchmesser. Jahre später hat man dann kleinere CDs mit maximal 4 Musiktiteln produziert, an die sich meine Cousine erinnert. Dass man nicht immer die ganze CD anhören muss, zeigt ein Facebook-Post von Sonja Dollhopf:

„30 Jahre her. Guten CD-Player gekauft und 'ne CD von Carole King. Das „Original Classic Album“ an sich war zwar schon 20 Jahre alt, aber nur auf CD. Das erste Lied (Brother, brother) fängt mit 'nem Trommelwirbel an. Und der Sound

hat mich umgehauen! Hab mir nur die Eingangssequenz zigmal angehört! Die CD habe ich immer noch...”

Und was war meine erste CD? Ich oute mich: Es war das Hörbuch „Harry Potter und der Gefangene von Askaban“. Die CD habe ich nicht mehr, aber ich höre sie 'Streaming sei Dank' immer wieder mal an. Am 40. Geburtstag der CD muss man sagen, dass die Musikliebhaber von damals, die der CD keine lange Zukunft vorhergesagt haben, irgendwie Recht behalten haben. Streamingdienste haben der CD längst den Rang abgelauften. Schade eigentlich.

„...weil Können  
Spaß macht...”



Musikalische Früherziehung  
für Kinder ab 4 Jahren



Eltern-Kind-Kurse



Elementare Musikerziehung  
für Grundschulkinder



Instrumental- und Vokalunterricht für  
Jugendliche und Erwachsene



[musikschule-fuerth.de](http://musikschule-fuerth.de)

**Musikschule Fürth**

Südstadtpark 1

90763 Fürth

[info@musikschule-fuerth.de](mailto:info@musikschule-fuerth.de)

[www.musikschule-fuerth.de](http://www.musikschule-fuerth.de)

Tel.: 0911 - 706 848

Fax.: 0911 - 709 484

# Neues Rundfunkmuseum Fürth – das wichtigste Kulturprojekt der Stadt Fürth

## Ein Grußwort von Dr. Benedikt Döhla

*Liebe Mitglieder des Fördervereins  
des Rundfunkmuseums Fürth,  
liebe Leserinnen und Leser,*

Ich erinnere mich an mein allererstes eigenes Grundig-Radiogerät. Es war schwarz und hatte gleich Platz für zwei Kassetten. Ich war sechs Jahre alt und großer Fan der „3 Fragezeichen“. Während ich dieses

verweilt man, staunt und probiert aus. Die national bedeutende Sammlung des Rundfunkmuseums Fürth birgt wahre Schätze der Unterhaltungselektronik und der Hörmedien.

In den nächsten Jahren wird das Rundfunkmuseum sich neu erfinden und noch partizipativer, inklusiver, digitaler und interaktiver

Vorreiter in der Museumslandschaft in Bayern und Deutschland sein: Das Neue Rundfunkmuseum fungiert als sogenannter „Dritter Ort“ – und damit zugleich als kultureller Bildungs- und Erlebnisort sowie als sozialer Treffpunkt. Durch niedrigschwellige Angebote und die Verpflichtung, ein „Museum für ALLE“ zu sein, fördert es den gesellschaftlichen Zusammenhalt im Stadtgebiet und darüber hinaus. Als ein Ort des Lernens, Staunens und Experimentierens eröffnet es Teilhabe verschiedener Zielgruppen.

Der Förderverein des Rundfunkmuseums Fürth und seine ehrenamtlichen Mitglieder leisten hierzu einen wichtigen Beitrag. Als Ehrenamtliche unterstützen Sie das Museum bei Ankäufen von Objekten und mit Ihrem technischen Fachwissen. Für dieses außerordentliche Engagement bedanke ich mich sehr herzlich.

Das Rundfunkmuseum steht vor der Herausforderung des Wandels. Doch jedem Anfang wohnt ein Zauber inne. Die Neugestaltung des Rundfunkmuseums ist das wichtigste Kulturprojekt in Fürth und als Kulturreferent bin ich stolz darauf.

Herzlich, Ihr  
Benedikt Döhla

**Dr. Benedikt Döhla ist seit Herbst 2021 neuer Referent für Soziales, Jugend und Kultur der Stadt Fürth**



*Dr. Benedikt Döhla, fotografiert von Tim Händel.*

Grußwort schreibe, wird die Erinnerung daran und die Freude beim Hören dieser Hörspiele wieder lebendig.

Wer durch die Räume des Rundfunkmuseums Fürth schlendert, entdeckt Rundfunk-Geräte aus verschiedenen Epochen und Zeiten. Sie alle erzählen ihre Geschichten und Erinnerungen werden wach. In der Experimentierwerkstatt werden technische Zusammenhänge klar, die man im Physikunterricht nie verstanden hat. Als Besucher

werden. Vom reinen Rundfunk-Gerätemuseum wandelt es sich in ein Museum für Hörmedien, das diverse Facetten des Themas „Hören“ aufnimmt und präsentiert. Das neue Rundfunkmuseum wird gesellschaftlich hoch relevante Themen abbilden: Medien, Medienkompetenz und -landschaft, Bedeutung des Rundfunks für die Gesellschaft als Informations- und Unterhaltungsmedium sowie seine Technik- und Kulturgeschichte. Das Haus wird in vielerlei Hinsicht

# Erfahrbare Sound-Erlebnisse in Wohlfühlatmosphäre

## Das Rundfunkmuseum Fürth auf dem Weg in die Zukunft

Karin Heinzler im Gespräch mit der Leiterin des RFMs, Jana Stadlbauer

**Das Rundfunkmuseum Fürth wird baulich saniert und museal neugestaltet. Auf dem ehemaligen Firmengelände von Grundig entsteht ein Haus von nationaler Bedeutung und somit ein neues Alleinstellungsmerkmal in der Metropolregion. Ein Vorhaben, das hohe Erwartungen hervorruft, und wichtige Überlegungen über die Zukunft von Museen mit sich bringt.**

*Frau Stadlbauer, was genau hat es mit dem neuen Profil des Museums auf sich? Was entsteht Neues in Fürth?*

Das Rundfunkmuseum hat sich dem Thema „Hören“ verschrieben und setzt damit einen neuen Fokus. Technik und Geschichte bleiben uns als Pfeiler erhalten, aber der prinzipielle Schwerpunkt verändert sich.

Das bisherige Rundfunkmuseum könnte man auch als Rundfunk-

gerätemuseum bezeichnen. Wir hatten sehr viele Objekte in der Ausstellung, da kann ein Besuch schon mal ermüdend sein. In der Zukunft möchten wir nicht nur die Geräte, sondern auch ihre Geschichten interaktiv erzählen. Wer waren und sind die Nutzerinnen? Wie entsteht ein Radiobeitrag? Wer hört gerne was? Medienkritik, Konsumverhalten, Content-Produktionen. Das gehört ja alles dazu.

Außerdem erweitern wir den

*Jana Stadlbauer (li.) im Gespräch mit Karin Heinzler, Leiterin Kommunikation und Fundraising.*

*Alle Fotos: Stefan Henricks, RFM*



Blick weg vom reinen Rundfunk hin zu anderen auditiven Unterhaltungsmedien. Schallplatten, MP3-Player, Streaming – das sind alles Hör-Medien, mit denen sich das zukünftige Museum beschäftigt.

*In Ihrem Museumskonzept liest man den Satz „Alle Menschen hören“ und den Anspruch, ein Museum für alle zu sein. Was heißt das und geht das überhaupt?*

Ich bin überzeugt, dass das geht! Ein Museum für alle sein zu wollen, meint für uns, ein Angebot für alle bereitzuhalten. Erst einmal abgesehen davon, ob es sich jetzt um Menschen mit oder ohne Behinderung handelt. Die Gesellschaft und unsere Besucherinnen und Besucher sind vielseitig, haben unterschiedliche Interessen, jeder hat andere Seh- und Hörgewohnheiten und bringt andere Voraussetzungen mit. Museen müssen dem in Zukunft begegnen und sich in der Vermittlung breiter aufstellen. Es heißt aber nicht, dass alles von allen konsumierbar sein muss oder alles für alle verfügbar. Jede Besucherin soll und darf sich in der Ausstellung ihre Kirschen pflücken – das heißt: Jeder Besucher sucht sich das aus, was ihn gerade interessiert oder anspricht. Dafür braucht es aber die entsprechenden Angebote.

*Und diese richten sich dann an alle?*

Genau. Alle Menschen hören. Klar, da wird man vielleicht stutzig. Was ist mit höreingeschränkten oder tauben Menschen? Auch sie nehmen Vibrationen wahr und können somit hören. Der Hörsinn ist der früheste ausgeprägte Sinn. Wir hören bereits im Mutterleib und nehmen Außengeräusche wahr. Auch können wir unsere Ohren nicht verschließen, wir hören quasi immer, auch nachts. Wer kennt nicht die Erinnerungen an die erste CD, sein Hochzeitslied oder frühe Entdeckungen im Radio. Auf irgendeine Art hat jeder Erfahrungen mit Musik, Hörmedien und Hörinhalten. Podcast, Hörspiele, Apps usw. Wie viel wir und auf welche Weise wir alle hören, ist uns vielleicht nicht immer so bewusst. Das will das neue Museum ändern.

*Was ist Ihnen bei der Neukonzeption besonders wichtig?*

Das neue Rundfunkmuseum soll ein Museum für die Menschen sein. Ein Ort, an dem sie sich wohl fühlen, den sie gerne aufsuchen und auch wiederkommen. Ein modernes Museum sollte die sogenannte Aufenthaltsqualität unbedingt berücksichtigen. Wenn ich mich schon beim Toilettengang ärgere, weil kein Haken für meinen Mantel an der Türe vorgesehen ist, die Wegeführung unklar ist und ich mich nicht zurechtfinde oder die Akustik im Haus nicht stimmt und mir die Ohren dröhnen, kann daran die beste

Ausstellung nichts ändern. Wir möchten einen gemütlichen Ort der Begegnung schaffen, einen sozialen Treffpunkt.

Dabei möchten wir auch das, was sich bewährt hat, weiter ausbauen, zum Beispiel das Museumscafé und seinen Garten. Tatsächlich erinnerte viele Menschen die Ausstellung an ihr Wohnzimmer zu Hause, oder an das ihrer Großeltern. Diese Wohlfühlatmosphäre möchten wir erhalten und ausbauen. Vielleicht muss man auch nicht immer merken, dass man sich gerade in einem Museum befindet. Es soll ein Ort entstehen, an dem man sich mit Freunden auf einen Kaffee treffen, eine Schallplatte hören, wissenschaftlich zu einem Thema recherchieren, ein Konzert besuchen oder sich unterhaltsam informieren kann. Bildung und Freizeit gehören eben zusammen.

*Auf was dürfen sich die Besucherinnen und Besucher dann zukünftig freuen?*

Dass sie etwas auf die Ohren bekommen (lacht). Im Ernst. Klar, ein Museum der Hör-Medien braucht auch den entsprechenden Sound. Die sinnliche Erfahrung steht dabei im Vordergrund: Klänge spüren, Töne erleben, Geräuschen lauschen. Das sind alles sehr emotionale, körperliche Vorgänge, denen wir Raum eröffnen möchten. Im Kontrast zu der lauten Umgebungswelt, in der wir leben, steht die Stille. Lässt sie sich



*Anhand der Modelle aus dem 3D-Druck blickt Jana Stadlbauer in die Zukunft des Rundfunkmuseums.*

eigentlich aushalten? Was passiert mit uns, wenn kein Schall zu uns durch dringt? Besucherinnen sollen ausprobieren und mitmachen können. Mit unserer Experimentierwerkstatt haben wir hier gute Erfahrungen gesammelt.

Das ist nicht nur was für Kinder, sondern interessiert Erwachsene und Senioren gleichermaßen. Oft gibt es dann auch einen großen „Aha!“ oder „Achso!“-Effekt, weil wir im Museum die Dinge mal von einer anderen Perspektive oder in anderen Zusammenhängen zeigen können. Selbst-Erfahrung im eigentlichen Wortsinn, spielerisch verpackt mit Sound-Erlebnissen, auf das können sich die Besucher sicher freuen. *Die aktuelle Dauerausstellung ist 20 Jahre alt. Wenn die neue auch*

*so lange besteht, was tun Sie, um diese langfristig und nachhaltig attraktiv zu halten?*

Wir stehen vor der Herausforderung, das Museum jetzt für die Zukunft aufzubauen und die Grundlagen für einen nachhaltigen Museumsbetrieb zu schaffen. Um langfristig attraktiv zu bleiben, müssen Museen flexibler werden und sich anpassen können. Dazu gehört es beispielsweise, agil auf aktuelle Debatten oder Entwicklungen reagieren zu können. Wir verfolgen daher das Ziel einer dynamischen Ausstellung, die uns diese Flexibilität erlaubt. Gerade die Medienlandschaft ist schnelllebig und wir möchten am Puls der Zeit bleiben. Wir werden als Museum den Dialog mit den Besuchern aktiv suchen und Partizipation ernst nehmen.

men. Viele Menschen möchten sich einbringen, und wir wollen ihnen zuhören und gemeinsam Neues entwickeln.

Das kann ja auch außerhalb der Ausstellung in Workshops oder im digitalen Raum passieren.

*Nun wird das alles ja noch etwas dauern – bleiben Sie optimistisch?*

Ja. Natürlich sind wir Langstreckenläufer, die zwischenzeitlich auch mal erschöpft sind. Aber die Aussicht auf diese einmalige Chance und die Entstehung eines so tollen Museums geben immer wieder Auftrieb. Das Projekt ist politisch gewollt und finanziell gut aufgestellt. Erst kürzlich sagte jemand zu mir: „Frau Stadlbauer, Sie sind immer so positiv!“ Das gilt auch für die Zukunft des Museums.

# Horch amol! Hören im Rundfunkmuseum

Eine Reflexion über das Hören von Philipp Knöchel

**Das Rundfunkmuseum wird in den kommenden Jahren baulich saniert und museal neugestaltet. Sein Profil wird schärfer: Zukünftig dreht sich in der alten Grundig-Direktion alles um das Thema „Hören“.**

Schon im Mutterleib hören wir. Wir hören Musik und Sprache, wir lauschen Geräuschen oder vernehmen Lärm. Hören ist vielfältig. Es kann unsere Stimmung beeinflussen, Erinnerungen hervorrufen oder der Unterhaltung und Information dienen.

Im Laufe der Zeit wurden unterschiedlichste Hörmedien entwickelt, um besser hören zu können oder um Geräusche oder Musik zu (re-)produzieren. Dazu gehören im neugestalteten Museum weiterhin das Radio, bzw. der Hörfunk, aber auch andere Hörmedien und Themenbereiche: Neben der Musik in all ihren Facetten, der Produktion und der Übertragung von Inhalt bieten verschiedene Felder der Medienökonomie spannende Zugänge zum Thema Hören. Dazu gehören unter anderem Werbung und Konsum, aber auch Unternehmensgeschichte. Allein schon ob seiner Lage in der ehemaligen Direktion von Max Grundig ist das Museum untrennbar mit der Geschichte des Radiopioniers verbunden. Auch in Film und Fernsehen

spielt der Sound eine tragende Rolle, das Zusammenspiel von Bild und Ton bietet spannende Geschichten. Aber auch die physische und psychische Dimension des Hörens sind faszinierende Facetten des neuen Profils. Dabei wird im neugestalteten Museum nicht nur das Ohr angesprochen, sondern Hören über verschiedene Sinne erlebbar gemacht.

Das Museum besitzt viele Schätze, die es unter dem Begriff Hören auf neue Art und Weise präsentieren kann. Mit der Neuaufstellung werden nun vorhandene Stärken ausgebaut, gleichzeitig neue Bereiche erschlossen und somit das Profil geschärft.

Hören ist vielseitig und interdisziplinär. Die Säulen des künftigen Museums bilden Technik und Geschichte. In diesem Rahmen lassen sich spannende Zusammenhänge aufzeigen und einordnen: Von den technischen Grundlagen, über die

gesellschaftliche Bedeutung bis hin zur Rolle der Medien im Alltag. Jeder Mensch besitzt einen Zugang zum Thema Hören, jede und jeder verbindet damit



etwas. Das neugestaltete Museum soll Neugier, Emotion hervorrufen, Erinnerungen wecken und Hören erlebbar und greifbar machen.



**Förderverein des Rundfunkmuseums der Stadt Fürth e.V.**



**Das Rundfunkmuseum der Stadt Fürth**

*Der Förderverein Rundfunkmuseum Fürth hat eine neue Heimat im Internet unter <https://www.radiotechnik.de> – über den QR-Code findet sie das Handy ganz von selbst!*

## Neue Online-Präsenz

**Gisela Maul hat dem Förderverein eine neue Website erstellt**

**Wer sind wir? Wo kommen wir her? Welche Wünsche treiben uns an, was tun wir, was haben wir zu bieten?**

Solch eine qualifizierte Aussage, eine differenzierte Visitenkarte, nennt man heute Homepage und sie „steht im www. Wer junge Menschen ansprechen, potentiellen Interessenten die Vereinsmitgliedschaft schmack-

haft machen will, der braucht sowas, unbedingt.

Bisher waren wir, der Förderverein des Rundfunkmuseums, Teil der Museumsseite. Diese „Page“ ist bei der Stadt angesiedelt. Dank der Fleißarbeit unseres Vorstandsmitglieds Gisela Maul sind wir nun unabhängiger. Sie hat die neue Vereinsseite gestaltet und – nach Absprache, mit Inhalten

versehen. An dieser Stelle vielen Dank an Klaus Burosch (Fa. Burosch) der uns die Möglichkeit gibt, unsere Webseite zu hosten. Herr Burosch engagiert sich leidenschaftlich für den Erhalt des Wissens rund um die Radio- und Fernsichttechnik und deren Geräte. Schauen Sie doch mal vorbei.

<https://www.radiotechnik.de>

# Leas Zeit als Praktikantin im RFM

Ein Wochenbericht – und „jeder Tag war anders“

Von Lea Kristin Anita Finzel



*Lea Finzel bei der Praktikantinnen-Arbeit.*

**Was macht eine Praktikantin im Rundfunkmuseum? Nur Kaffee kochen und laminieren? Oder gibt es im Rundfunkmuseum während der Schließzeit doch andere Aufgaben?**

Ich bin Lea und war von September bis Oktober 2021 Praktikantin im Rundfunkmuseum in Fürth. Zum Museum bin ich durch eine Übung des Lehrstuhls der Europäischen Ethnologie in Bamberg ge-

kommen. In dieser Übung betreuten wir bis Ende September den Instagram- und Facebook Kanal des Museums. Kurzerhand habe ich mich hier beworben, da ich die Arbeit mit Social Media bei mir auf großes Interesse stieß. Ende September konnte ich mein sechswöchiges Praktikum im Museum beginnen. Eigentlich wollte ich hier

einen typischen Tag meines Praktikums vorstellen. Bis mir aufgefallen ist: Den gab es gar nicht. Jeder Tag war anders. Es warteten neue Aufgaben, neue Herausforderungen und andere Kolleg:innen auf mich. Deswegen schildere ich euch gleich eine ganze Woche.

## **Montag – Wiegen, Messen, Fotografieren**

Die Sammlung ist einer der fünf Pfeiler jedes Museums. Neben dem Vermitteln, Bewahren,

Forschen und Ausstellen ist die Pflege der Sammlung ein essentieller Bestandteil der Museumsarbeit. Nicht nur für die allgemeine Organisation, sondern auch für die Forschung und die neue Ausstellung muss man wissen, welche Objekte sich im Haus und den Depots befinden. Jeden Montag kam Eva, eine der Freiwilligen, ins Rundfunkmuseum und wir inventarisierten die Objekte der Dauerausstellung. Das bedeutete, wir arbeiteten Objektlisten ab, ergänzten Maße, Gewicht und nahmen Fotos auf. Eine Arbeit, die zu zweit richtig Spaß machte. Das einzige Problem: Die meisten Radiogeräte im Rundfunkmuseum wiegen zwischen 15 und 30 Kilogramm, selbst zu zweit waren diese für uns nur mit Mühe aus den Regalen zu heben. Aus diesem Grund musste Hilfe her. Passenderweise kam montags Moritz Hauk ins Rundfunkmuseum und konnte die schwere Arbeit übernehmen. Während meines Praktikums haben wir es gemeinsam geschafft, die ganze Ausstellung zu inventarisieren. Das war keine leichte Aufgabe, bei über 800 Objekten.

## **Dienstag – Content, Content, Content!**

Gerade während der Schließ-

zeit ist der Online-Auftritt des Museums wichtig. Man will sichtbar bleiben und nicht über Jahre komplett von der Bildfläche verschwinden. Eine meiner Hauptaufgaben war es deshalb, Content für die Social-Media-Kanäle des Museums zu produzieren. Am Dienstag saß ich erstmal am Schreibtisch und überlegte, was ich als nächsten Beitrag posten könnte. Dabei war ich aber nicht ganz alleine, ab Dienstag waren Leo Ley und ich Bürogenossen. Was die Schreibtischarbeit auf jeden Fall das ein oder andere Mal um einiges amüsanter machte. Danach ging ich in die Ausstellung und fotografierte und filmte Objekte für die Beiträge. Die Bildbearbeitung, der Videoschnitt und das Verfassen der Beitragstexte folgte. Bis zum fertigen Beitrag verflieg meist der gesamte Tag. Schließlich musste ich nur noch auf das Go der Museumsleitung warten, um die Beiträge hochzuladen.

### **Mittwoch – buntes Allerlei**

Mittwochs waren meine Beschäftigungen bunt gemischt. Neben meinen Hauptaufgaben der Inventarisierung und Social Media, hatte ich auch andere „kleinere“ Aufgaben. Zuerst ging es um neun Uhr zur Dienstbesprechung, welche jede Woche stattfindet. Die Mitarbeiter:innen besprachen ihre Woche und Neuigkeiten wurden ausgetauscht. Im An-

schluss arbeitete ich beispielsweise an einer Netzrecherche zum Rundfunkmuseum. Dabei musste ich überprüfen, auf welchen Websites das Rundfunkmuseum noch vertreten ist und dort die Informationen bezüglich der Schließung aktualisieren. Denn das Telefon im Rundfunkmuseum stand nie still und es kamen während meines Praktikums unzählige Anrufe mit der immer gleichen Frage: Haben sie geöffnet? Eine weitere Aufgabe war das Erstellen von E-Mail-Verteilerlisten für Karin Heinzler und ihr Fundraisingprojekt. Zahlreiche Listen mit Emailadressen der verschiedensten Personen wurden erstellt – von Politiker:innen bis zum Wachdienst des Museums.

### **Donnerstag – here we go again**

Am Donnerstag kam wieder Eva ins Museum und wir widmeten uns abermals der Ausstellung. Sonst hätten wir das Projekt Ausstellungsinventarisierung sicher nicht vollenden können. Am Nachmittag gab ich die gesammelten Daten von Montag und Donnerstag in die Datenbank „Faust“ ein. Eine etwas monotone Aufgabe, die mit etwas Routine aber ziemlich leicht von der Hand ging. Dank Werner Link bekam ich auch eine verständliche Einführung in das System der Datenbank. Nun kann man in „Faust“ jedes Objekt der Ausstellung finden, ein Foto anschauen und sogar die genau-

en Maße der Objekte sehen, ohne sie in die Hand nehmen zu müssen.

### **Freitag – Fast schon Wochenende?**

Am Freitag kümmerte ich mich um alles, was in der Woche so angefallen war. Ich recherchierte zu Leihgaben des Museums, die an ihre Besitzer:innen zurückgeführt werden sollen. Eine Aufgabe, die sich als schwieriger als gedacht herausstellte, denn die Objekte waren im ganzen Haus sowie den verschiedenen Depots verteilt. Ebenso nutzte ich den letzten Tag der Woche und feilte etwas am Content des Instagramkanals. Manchmal kamen auch Dinge, wie ein Stromschlag, der kaputte Deckel eines Tonbandgerätes oder der Notrufknopf im Aufzug zwischen meine Arbeit. Das sind aber andere Geschichten aus dem Rundfunkmuseum.

Alles in allem ein abwechslungsreiches Konglomerat an Aufgaben, welche alle auf ihre Art und Weise lehrreich waren.

Hiermit möchte ich mich auch bei Brigitte Holl, Leo Ley und allen Freiwilligen bedanken, die mir das Praktikum mit ihrer immer freundlichen und offenen Art verschönert haben.

P.S.: Einmal habe ich dann doch Kaffee gekocht und laminiert, aber eher aus Eigeninteresse. ;)

# Hinter den Kulissen von Instagram

Von Jana Stadlbauer

**Am 14. Oktober gab es einen Geburtstag zu feiern: Der Instagram-Kanal des Rundfunkmuseums wurde ein Jahr alt! Grund genug, einmal hinter die Kulissen zu blicken.**

Spätestens durch die Corona-Pandemie hat die Digitalisierung auch im Museumsbereich Einzug gehalten. Die Kultureinrichtungen waren gezwungen, in Zeiten von Lockdowns und Schließungen, digital präsent zu bleiben und neue Wege der Angebote und Vermittlung einzuschlagen.

Neben verschiedenen Online-Ausstellungen oder digitalen Video-Rundgängen bieten die Social-Media Plattformen wie Facebook und Instagram hierzu gute Möglichkeiten. Gerade für das Rundfunkmuseum ist es im Hinblick auf die Neukonzeption wichtig, präsent zu bleiben und sich weitreichende Kommunikationskanäle aufzubauen.

Hierunter fällt auch die Einrichtung des Instagram-Kanals. Eingrichtet im Oktober 2020 von unserer damaligen Bundesfreiwilligendienstleistenden Kristin Oechsle (siehe Bericht in RuM 101) hat dieser Kanal in seinem ersten Lebensjahr stets an Followern und Reichweite gewon-

nen. Unter @rundfunkmuseum folgen uns dort 358 Personen, 147 haben unseren Kanal abonniert. Über diesen Erfolg freuen wir uns sehr.

Nach dem Ende des Bundesfreiwilligendienstes von Kristin Oechsle wird der Kanal nun von unserer neu gegründeten Social-Media-AG gespeist, bestehend aus Christina Rößner, Karin Heinzler, Isa Sprethuber, Corinna Unz, Jana Stadlbauer und der Ehrenamtlichen Maria Pusoma.

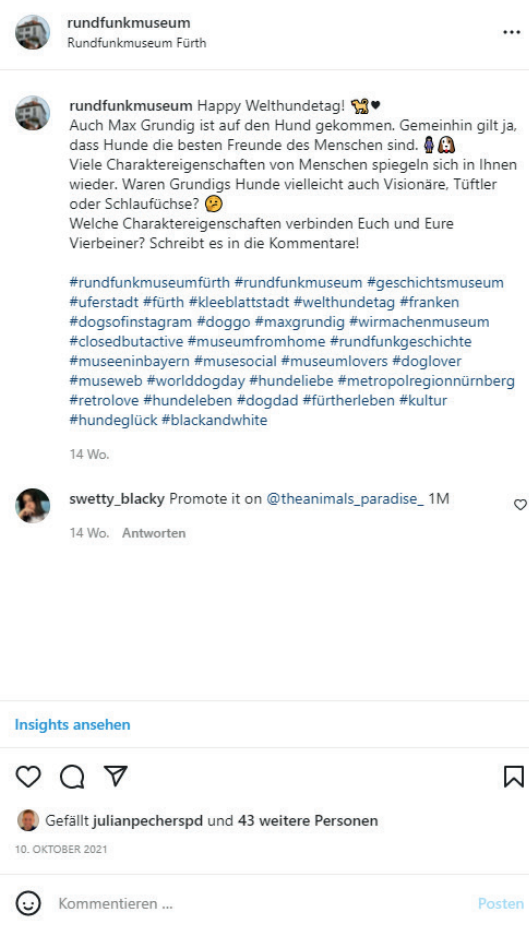
Und hinter einem solchen Unterfangen steckt eine Menge Arbeit! Die sogenannte „Content-Produktion“, also die Erstellung von Video- und Bildinhalten, ist mitunter sehr zeitaufwändig. Videos, wie beispielsweise die beliebten „Wissen-mit-Leo“-Videos müssen konzipiert, gedreht, vertont, geschnitten, finalisiert und hochgeladen werden. Dabei folgt die Erstellung und Themenfindung einem festgelegten Upload-Plan, der sich an Terminen, der angestrebten Zielgruppe und Reichweiten etc. orientiert. Grundlage dieses Plans sind unter anderem gezielte Analysen der Follower und ihrer Interessen. So kann sich das Museum

mit seinen Inhalten bewusst aufstellen und die Anliegen seiner Nutzerinnen bedienen. Die sogenannten „Insights“, also „Einblicke“ geben Informationen über die Häufigkeit des Abrufs, die Anzahl an Verlinkungen und das Nutzer:innenverhalten insgesamt.

Wichtig ist also der Aufbau einer gezielten Social-Media-Strategie, die einer gewissen Dramaturgie folgt. Diese wird in der nächsten Zeit von der AG entwickelt und vor allem auf den Projektzeitraum der Neukonzeption des Museums angepasst. Die nun begonnenen ersten Analysen liefern hierzu wichtige Daten, um den zukünftigen Content zu erstellen.

Wir dürfen also gespannt sein, welche Ergebnisse die aktuell laufenden Analysen hervorbringen. Ein Gewinner konnte bereits gekürt werden: Ein Beitrag über Max Grundig und seinen Hund hat stolze 441 Konten erreicht. Wieder einmal wurde also bestätigt, dass Tieren eine besondere Aufmerksamkeit gebührt.

Schauen Sie doch auch einmal vorbei, auf unseren Social-Media-Seiten! Wir freuen uns über neue Follower, Likes und Kommentare.



Beitrags-Insights	
Aufgrund von Datenschutzbestimmungen in bestimmten Regionen sind Insights bezüglich Messaging nicht verfügbar. <a href="#">Mehr dazu</a>	
44	1
Interaktionen ⓘ	
6	
Über diesen Beitrag vorgenommene Handlungen	
Profilaufrufe	6
Discovery ⓘ	
441	
Erreichte Konten	
66 % hatten rundfunkmuseum nicht abonniert	
Impressionen	498
Von Hashtags	290
Von der Startseite	162
Vom Profil	35
Von sonstigen Quellen	7
Neue Abonnenten	2

*Oben, Max Grundig Post: Nostalgische schwarz-weiß Bilder und Tiere kommen auch auf dem Instagram-Kanal des Rundfunkmuseums gut an.*

*Links die „Insights Max Grundig Posts“: So genannte Insights, hier des Posts zu Max Grundig und seinem Hund, geben vielseitige Informationen und Aufschluss über das Nutzer:innenverhalten sowie die Reichweite.*

# Uferstadtführung

## Die Uferstadt Fürth – Heimat der Weltmarke Grundig

Die heutige Uferstadt Fürth blickt auf eine über einhundert-jährige Geschichte zurück. Dies zeigt die Führung über das geschichtsträchtige Gelände der Uferstadt anhand der Entwicklung vom einstigen Erholungsgebiet bis zum modernen Technologiestandort.

Schon in der Kaiserzeit wurde auf dem Gelände eine Quelle entdeckt, auch heute sprudelt es munter aus dem Brunnen. Lernen Sie dabei die interessante Geschichte des Gesundheits-Getränks „Doosana“ kennen. Als nach dem 1. Weltkrieg der Erfolg des Ausflugs- und Kurstandorts ausblieb, lag das Gelände weitgehend brach. Erst 1947 begann Max Grundig hier mit dem Auf-

bau seiner Produktionsanlagen, Fürth wurde zur Zentrale des entstehenden Weltkonzerns. Doch wie kam Max Grundig zu diesem Gelände? Und welche Rolle spielen dabei 5000 Kisten Zigarren? Diese und viele weitere spannende Fragen klärt die Führung über das heutige Naherholungs- und Gewerbegebiet.

**Treffpunkt:** Wiese vor dem Rundfunkmuseum, Kurgartenstr. 37a + Dauer: ca. 50 Minuten + Preis: 8,00 € und ermäßigt 6,00 €. Kinder sind in Begleitung Erwachsener bis 6 Jahre frei.

*Führung in Kooperation mit der Tourist-Information Fürth.*

### Termine 2022

Sonntag, 24.4., 14:00 Uhr

Sonntag, 12.6., 14:00 Uhr

Sonntag, 14.8., 14:00 Uhr



### Impressum

Herausgeber: Förderverein des Rundfunkmuseums der Stadt Fürth e.V.  
„Rundfunk und Museum“ ist die Zeitschrift des Fördervereins des Rundfunkmuseums der Stadt Fürth e.V.

Beitrag für eine Mitgliedschaft: 30 Euro

im Jahr = Freier Eintritt für 2 Personen, Einladung zu allen Veranstaltungen und diese Zeitschrift zweimal im Jahr! Auflage 500 Exemplare

Chefredakteur R&M: Rainer Lindenmann  
Satz, Fotos, Texte & Redaktion: Peter Budig (bug)  
Autor\*innen dieser Ausgabe: Dr. Benedikt Döhla, Lea Kristin Anita Finzel, Karin Heinzler, Philipp Knöchel, Gisela und Konrad Maul, Jana Stadlbauer.

Druck: Mail Boxes Etc. 2923. R&S Business solutions GmbH, Fürther Straße 338, 9029 Nürnberg.  
Bankverbindung des Fördervereins  
Sparkasse Fürth, IBAN:DE33762500000380095695  
BIC: BYLADEM1SFU

### Vorstand des Fördervereins

1. Vorsitzender: Robert Vogl  
2. Vorsitzender: Wolfgang Kunert  
Schriftführerin: Gisela Maul  
Schatzmeister: Werner Lindner  
Technik: Dieter Berschneider  
Chefredakteur der R&M: Rainer Lindenmann

### Beirat des Fördervereins

Petra Büttner, Manfred Hofmann, Hermann Klink, Hermann Strohbach, Brigitte Holl.

Geschäftsstelle  
Kurgartenstraße 37, D-90762 Fürth  
Postadresse: Postfach 1520, 90705 Fürth

e-mail: foerderverein-rfm-fuerth@t-online.de  
www.rundfunkmuseum.fuerth.de

Wir danken unseren Inserenten und bitten um deren freundliche Beachtung.  
Namentlich gekennzeichnete Artikel bringen die Meinung des Autors zum Ausdruck.



# UNZERTRENNLICH

WWW.THOMANN.DE

th•mann

# Klimahelden

**Doppelt stark:  
Mit dem umweltfreundlichen  
infra-Energiemix aus 100% Ökostrom und  
100% klimaneutralem Erdgas - beides  
zertifiziert vom TÜV NORD.**

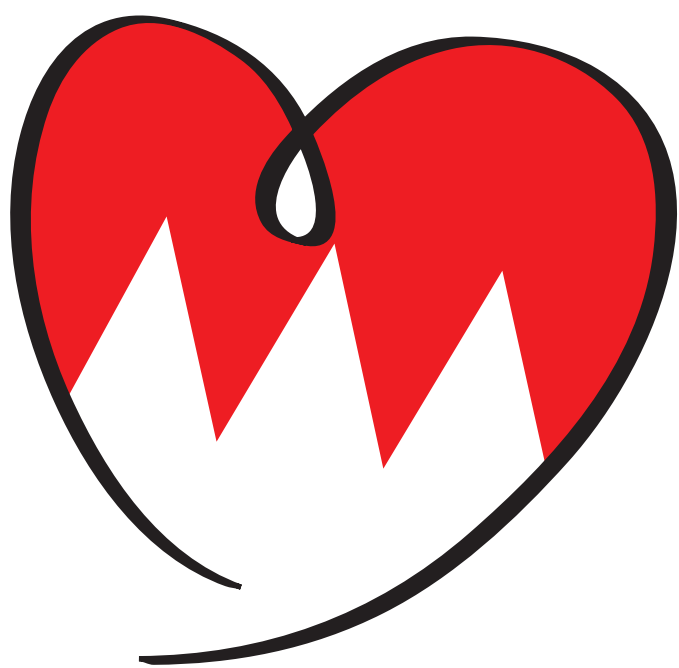


FÜR UNSERE  
**STADT**  
AM **WERK**

**infra**fürth

Ihr Taktgeber für ein lebendiges Fürth.

[www.infra-fuerth.de](http://www.infra-fuerth.de)



MEI HERZ  
SCHLÄCHD  
FÜR  
FRANG'N

... DOU  
BIN IECH  
DAHAM!



Sparkasse  
Fürth  
Gut seit 1827.