

# **Physische Tonträger – zur Etablierung von Formaten auf dem Markt**

## **Master-These**

Eingereicht am:  
**Department for Arts and Management**  
**Zentrum für zeitgenössische Musik**  
**Musikmanagement (MA)**  
**Donau-Universität Krems**

Betreuer:  
**Prof. Dr. Peter Tschmuck**

Von:  
**Dipl.-Tonmeister**  
**Jens Jamin, MA**  
**Matrikelnummer: 0664408**

**Abgabedatum: 28.02.2010**

# **Abstract**

## **Thema / Theme:**

Physische Tonträger – zur Etablierung von Formaten auf dem Markt

About establishing physical sound carriers on the market

**Name Autor / Name Author:** Jens Jamin

**Lehrgang/Jahrgang / Course/Year:** MM02/2006

**Seitenanzahl / Pages:** 87

## **Inhalt / Content:**

Wie und warum kommt es zum Formatwechsel? Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung und Etablierung von analogen und – in den letzten gut 25 Jahren - digitalen Tonträgerstandards. Ausgehend von der Geschichte der Tonträger- und Audioindustrie werden Standardentwicklungen der Vergangenheit verfolgt, um daraus generelle Rückschlüsse für Formatentwicklungen ableiten zu können. Dies erfolgt insbesondere im Hinblick auf die aktuelle Situation, in der sich die CD bislang ihrer Ablösung durch technisch verbesserte Produkte wie DVD-Audio und SACD widersetzt.

How and why are physical sound carriers and their standards changing? This thesis examines the development of standards of analogue and – during the last 25 years – digital sound carriers and how they were established. By analysing the development of standards in the history of the sound carriers industry and the audio systems industry general conclusions for standardization are drawn. This is also in consideration of the current situation in which technically improved products as DVD-Audio and SACD could not put an end to the commercial prevalence of the CD.

**Betreuer / Supervisor:** Prof. Dr. Peter Tschmuck

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich, Jens Jamin, geboren am 26.11.1972 in Erlangen

erkläre,

1. dass ich meine Master-These selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe;
2. dass ich meine Master-These bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 28.02.2010

.....  
Jens Jamin

## Inhaltsverzeichnis

0. Vorbemerkung	S. 5
1. Standardisierung, Normung: Was ist das?	S. 9
2. Warum Standardisierung in der Musikindustrie?	S. 14
3. Mechanische Schall- und Musikreproduktion vor dem Phonographen	S. 17
4. Der Weg zum Phonographen	S. 20
5. Der Phonograph und die Edison Speaking Phonograph Company	S. 23
6. Das Graphophon, die North American Graphophone Company und der „Improved Phonograph“	S. 29
7. Emil Berliner, das Grammophon und die Schallplatte	S. 35
8. Die Weiterentwicklung der Schallplatte – Konkurrenzformate – Wechsel des Fokus von der Hard- zur Software	S. 44
9. Vinyl und neue Geschwindigkeiten	S. 50
10. Die Stereophonie	S. 55
11. Die Compact Disc	S. 61
12. Schlussbemerkung	S. 73
Literaturliste	S. 76
Abbildungsverzeichnis	S. 79
Abkürzungsverzeichnis	S. 80
Glossar	S. 82

## **0. Vorbemerkung**

Wie und warum kommt es zum Formatwechsel? Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Etablierung von analogen und – in den letzten gut 25 Jahren - digitalen Tonträgerstandards in der Audiobranche. Da in dieser Branche seit Jahrzehnten viele Gerätehersteller vielen Tonträgerproduzenten gegenüberstehen, ist es notwendig, dass sich derartige Standards etablieren und diese von möglichst allen Beteiligten eingehalten werden. Denn sonst könnte man die Tonträger eines beliebigen Herstellers nicht auf allen Geräten abspielen – oder umgekehrt, ein bestimmtes Gerät könnte nicht die Tonträger aller Hersteller wiedergeben. Bildung und Einhaltung eines möglichst weltweit akzeptierten Standards ist daher Voraussetzung, dass der Wettbewerb unter den verschiedenen Herstellern auch dem Konsumenten zugute kommt. Andernfalls wäre der Endverbraucher mit dem Erwerb eines bestimmten Gerätes an einen einzigen Tonträgerproduzenten gebunden. Ein möglichst weit verbreitetes Format, oder auch: ein möglichst weit verbreiteter Standard gewährleistet daher die Erreichbarkeit einer möglichst großen Zahl von Hörern mit musikalischen Inhalten.

Standards unterliegen aber einem zeitlichen Wandel. Im Hinblick auf die gegenwärtige Situation, da in der Audiobranche mehrfach und bislang weitgehend erfolglos versucht wurde, den existierenden CD-Standard durch neuere und technisch verbesserte physische Tonträgerformate wie →DVD und →SACD abzulösen, soll untersucht werden, wie in der Vergangenheit Formatetablierungen gelangen. Dies lässt Rückschlüsse darauf zu, warum sich die CD bislang so hartnäckig einer Ablösung widersetzen konnte. Andererseits wird die CD aktuell erheblich durch nichtphysische Formate – legale und illegale „Downloads“ - bedrängt. Diese Formate sind, obgleich natürlich interessant und außerordentlich einflussreich, zwar ausdrücklich kein Bestandteil dieser Arbeit, da sie nicht der Kategorie „physischer Tonträger“ entsprechen. Dennoch lassen die Ergebnisse dieser Arbeit auch wesentliche Grundlagen zum Verständnis im Umgang mit nicht-physischen Formaten erwarten. Denn diese sind ebenso ein „Format“ und definitionsgemäß deshalb aus der Betrachtung ausgeschlossen, da ihr Auftreten als aktueller Vorgang und nicht – wie im Falle anderer Formatetablierungen - als abgeschlossenes Ereignis in der Vergangenheit darstellbar ist. Als Grundlage zum Verständnis der aktuellen Situation sollen die Werdegänge von Formatetablierungen in der Geschichte der Tonträger- und Audioindustrie übergreifend anhand ihrer Komponenten beschrieben und in ihren wesentlichen Grundzügen verstanden werden: Welche

Voraussetzungen sind notwendig zur Ausbildung eines Standards? Wie kommt es zur (weltweiten) Akzeptanz eines bestimmten standardisierten Mediums oder Produkts? Was sind die ausschlaggebenden Bedingungen, dass sich ein Standard in der Vergangenheit durchsetzen konnte? Warum verändern sich Standards, wie kommt es zum Formatwechsel, also zur Ablösung eines alten Standards durch einen neuen? Sind es technische Gründe, ökonomische Notwendigkeiten, die Praktikabilität eines Formats, entscheiden die Kunden – oder bedarf es zur Ausbildung eines Standards einer gewissen „Nachhilfe“ durch ein oder mehrere Unternehmen?

Die Fragestellung zeigt, dass das Thema sehr komplex ist. Um es in vernünftigem Maße einzugrenzen, soll sich die Arbeit den wesentlichen Eckpunkten der Thematik widmen: Welche *wesentlichen Gründe* haben in der Geschichte des Tonträgers zur Ausbildung des einen oder anderen Standards geführt? Die Forderung nach Wesentlichkeit beinhaltet automatisch, dass möglichst geradlinige und nahe liegende Schlussfolgerungen gezogen werden, ohne jedoch die Zusammenhänge zu vereinfachen.

Im Hinblick auf die Zielsetzung werden zwar Formate betrachtet, die sich mit dem Charakteristikum massenhafter und weltweiter Akzeptanz durchgesetzt haben. Dies impliziert aber im Umkehrschluss auch die Einbeziehung von Formaten, die sich nicht durchgesetzt haben und entweder verschwanden oder als Nischenprodukt weiter existieren – in diesem Zusammenhang mit der Fragestellung, warum sie sich nicht durchsetzen konnten. Die Forderung nach massenhafter und weltweiter Akzeptanz legt die Betrachtung der Formateigenschaften nahe, welche im unmittelbaren Erfahrungsbereich des Konsumenten liegen. So ist beispielsweise die Spieldauer einer Seite der Langspielplatte für den Konsumenten von unmittelbarer Bedeutung und Verständlichkeit. Weniger erlebbar sind für ihn hingegen Details der chemischen Zusammensetzung von Schallplatten. Diese Arbeit befasst sich daher nur mit Formateigenschaften, die im Erfahrungsbereich eines durchschnittlichen Endkunden liegen. Mögen andere Details eines Produkts auch noch so wichtig für dessen Funktionstüchtigkeit sein, sind diese dennoch nicht intendierter Bestandteil dieser Arbeit.

Gleichzeitig sind auch die Grenzen des Zwecks einer derartigen Betrachtung gegeben. Es mag zwar sein, dass sich das eine oder andere Detail der Tonträgerbranche mit einem Modell

beschreiben ließe. Die Wirklichkeit ist jedoch zu komplex, als dass *alle* nötigen Voraussetzungen einbezogen werden könnten, um damit verlässliche Modelle oder gar Voraussagen treffen zu können. Denn die Vorgänge innerhalb der Branche werden nicht nur durch das Verhalten einer anonymen, statistisch zu beschreibenden Masse von Menschen charakterisiert, sondern maßgeblich auch durch das Auftreten einzelner Unternehmerpersönlichkeiten, wie sich im Laufe der Arbeit zeigen wird.

Es sollen keine Normungsverfahren in der Tiefe, auch keine technischen Details samt deren Warum und Wieso dargestellt werden – es sei denn, es handelt sich um einen technischen Kunstgriff, der zum Verständnis eines Produkts zwingend notwendig ist. Juristische Hintergründe eines Normungsverfahrens können hier ebenso wenig dargestellt werden wie die ökonomischen Faktoren einer Standardisierung. Vielmehr sollen einige wichtige Entwicklungs- und Wendepunkte aus der Geschichte der Tonträgerindustrie herausgegriffen werden, um anhand dieser zu analysieren, wie es zur Ausbildung des einen oder anderen Standards kam. Es ist aber aus Platzgründen nicht möglich, die Geschichte der Tonträgerindustrie in ihrer Gesamtheit zu betrachten, d.h. mit allen Standards, die jemals existiert haben oder noch existieren. Um eine sinnvolle und in sich abgeschlossene Auswahl zu treffen, befasst sich die Arbeit daher mit den Plattenspeichermedien, nicht behandelt werden analoge und digitale Bandspeichermedien sowie nichtphysische Formate.

Die historische Betrachtung beinhaltet nur solche Stationen, die in Bezug zum Thema der Arbeit stehen und ist daher keine vollständige Darstellung der Geschichte der Tonträger: Analysiert werden Stationen der Vergangenheit, zu denen sich Formatwechsel ereignet haben. Konkret sind dies die Etablierung der Schallplatte gegen den Edison-Zylinder, die Etablierung von Vinyl gegen Schellack bzw. „The War of the Speeds“, Stereo gegen Mono und der Sieg der Compact Disc gegen die Schallplatte. Ein Kapitel am Ende beinhaltet eine Zusammenfassung und nimmt anhand der erworbenen Erkenntnisse Bezug auf die aktuelle Situation.

Literatur und Quellen zur Thematik, die hinsichtlich der Aufgabenstellung belastbar wären, sind nicht gerade reichlich vorhanden. Wichtige Quellen, insbesondere für die Kapitel bezüglich Edison-Zylinder und Schallplatte, sind *Roland Gelatt: The Fabulous Phonograph. The Story of the Gramophone from Tin Foil to High Fidelity. London: Cassell & Company*

*Ltd. 1977 und Oliver Read und Walter L. Welch: From Tin Foil to Stereo. Evolution of the Phonograph. 2. Auflage. Indianapolis: Howard W. Sams & Co. 1976.* Die genannten Quellen bieten einen detailreich gestalteten Überblick über die Geschichte der Audio- und Tonträgerindustrie. Zentraler Bestandteil der Arbeit ist nicht eine weitere Darstellung dieser Art, sondern vielmehr die Diskussion einiger Ereignisse, die in genannten Quellen beschrieben sind.

Begriffe mit Pfeil (→) verweisen auf das Glossar.

Gedankt sei Herrn Prof. Dr. Peter Tschmuck für die Betreuung der Arbeit.



## 1. Standardisierung, Normung: Was ist das?

Die Begriffe *Standardisierung* und *Normung* sind nicht vereinheitlicht und werden nicht nur in der Umgangssprache unterschiedlich verwendet. Im Hinblick auf die weitere Verständigung in dieser Arbeit sei dennoch eine Definition und Abgrenzung der beiden Begriffe versucht. Unter beiden Vokabeln versteht man einen Vorgang zur Vereinheitlichung von Produkten. Es ist dabei zu unterscheiden zwischen einerseits der *Norm* (engl. *de jure standard*), die ein gesetzlich geregeltes Normungsverfahren meint, und andererseits einer im deutschen Sprachgebrauch meist als Industriestandard (engl. *de facto standard*) bezeichneten Standardisierung, die ohne ein gesetzlich geregeltes Verfahren die faktische Ausbildung eines Standards bedeutet. Gleichwohl beinhaltet auch ein technischer Standard natürlich Spezifikationen, in welcher Form auch immer diese dokumentiert sein mögen. Im Rahmen dieser Arbeit sind jene Vorgänge von Interesse, die der Ausbildung eines bestimmten Standards Vorschub leisten, nicht jedoch kommissionelle Vorgänge bei einem Normungsverfahren. Dessen ungeachtet mögen natürlich faktisch auftretende oder aufgetretene Standards durch ein kommissionelles Normungsverfahren begleitet werden oder nachträglich als Norm definiert werden. Obwohl dies ausdrücklich nicht Bestandteil dieser Arbeit ist, sei neben dem Begriff Standard auch ein kurzer Blick auf den Begriff Norm geworfen, einerseits zur Abgrenzung der Thematik, andererseits, da dieser aufgrund seiner Ähnlichkeit zum Begriff „Standard“ wertvolle Hinweise zum Verständnis liefert:

### a) Norm

Als Definition des Begriffs Normung dient folgender Auszug aus DIN 820-1:1994-04:

„Normung ist die planmäßige, durch die interessierten Kreise gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit. Sie darf nicht zu einem wirtschaftlichen Sondervorteil Einzelner führen. Sie fördert die Rationalisierung und Qualitätssicherung in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft und Verwaltung. Sie dient der Sicherheit von Menschen und Sachen sowie der Qualitätsverbesserung in allen Lebensbereichen. Sie dient außerdem einer sinnvollen Ordnung und der Information auf dem jeweiligen Normungsgebiet. Die Normung wird auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene durchgeführt.“<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.din.de/cmd?level=tpl-unterrubrik&menuid=47420&cmsareaid=47420&cmsrubid=47441&menurubricid=47441&cmssubrubid=48549&menusubrubid=48549&languageid=de>. Datum der Abfrage: 07.02.2010

Eine Norm ist also eine aktiv, willentlich und wissentlich herbeigeführten Sachlage, die mit dem Prozess der Normung beschrieben wird. Der Ablauf und die verschiedenen Bearbeitungsschritte im Verlauf eines Normungsverfahrens sind dabei genau geregelt. Die drei wesentlichen Schritte sind:

- die Initiierung
- die Erarbeitung
- die Veröffentlichung

Zum detaillierten Ablauf eines derartigen kommissionell durchgeführten Vorgangs sei auf entsprechende Fachliteratur verwiesen.<sup>2</sup>

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das geografische Gebiet, auf dem eine Norm Gültigkeit besitzt. Man unterscheidet dabei zwischen:

- nationalen Normen
- europäischen Normen
- weltweiten Normen

Mit der Erstellung von Normen sind national und international verschiedene Organisationen betraut. Diese sollen hier kurz vorgestellt werden:

In Österreich ist das Austrian Standards Institute (ASI) die vorgesehene Organisation zur Durchführung nationaler Normung, der sog. ÖNORM. Österreichische Normen werden mit ÖN und einer entsprechenden Ziffer bezeichnet, bei Implementierung europäischer Normen (Zuständigkeit: CEN (Europäisches Komitee für Normung)) wird das Kürzel EN angehängt, also ÖN EN. In Deutschland ist das DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) die gesetzlich verankerte Normungsorganisation. Sie ist zuständig für alle Bereiche der Normung. Von wichtiger Bedeutung in unserem Zusammenhang ist die DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.)), welche für die elektrotechnische Normung zuständig ist.

<sup>2</sup> Siehe beispielsweise das Kapitel „Normungsabläufe“ in: Wolfgang Niedziella: Wie funktioniert Normung? Berlin: VDE Verlag 2007. S. 63ff.

Auf europäischer und internationaler Ebene sind folgende Organisationen mit der Normungsarbeit betraut:

- CEN (Europäisches Komitee für Normung, Brüssel)
- CENELEC (Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung, Brüssel)
- COPANT (Panamerikanische Normenkommission, für Lateinamerika)
- ARSO (Regionale Afrikanische Normungsorganisation, für Afrika)
- PASC (loser Zusammenschluss für die Länder des pazifischen Raumes)
- ISO (Internationale Normungsorganisation, Genf)
- IEC (Internationale Elektrotechnische Organisation, Genf)

Damit sich nationale und internationale Normen nicht zuwiderlaufen, existieren umfangreiche Regelungen, wie und nach welchen Regeln internationale Normen in die jeweils nationalen Normenwerke zu übernehmen sind.

Niedziella fasst die Grundsätze des Normungsablaufs, die im Detail nach DIN 820 geregelt sind, wie folgt zusammen:

„Fasst man die Normen der Reihe DIN 820 zusammen, so ergeben sich im Wesentlichen zehn Grundsätze, auf denen Normungsarbeit beruht:

1. **Freiwilligkeit.** Die Mitarbeit an der Normungsarbeit ist freiwillig – kein Zwang. Die erarbeiteten DIN-Normen sind Empfehlungen, und ihre Anwendung ist freiwillig. *Ihre faktische Macht liegt in ihrer sachlichen Kompetenz.* [Hervorhebung durch den Autor.]
2. **Öffentlichkeit.** Die Öffentlichkeit wird über alle Normungsaktivitäten, beginnend bei neuen Normungsvorhaben über veröffentlichte Norm-Entwürfe bis hin zu veröffentlichten Normen, einschließlich der vom Staat herausgegebenen Gesetze und Verordnungen mit technischem Inhalt, regelmäßig informiert; damit ist die Möglichkeit zu Stellungnahmen und zur Mitarbeit geschaffen.
3. **Jedermann.** Beteiligung aller betroffenen Fachkreise. Jeder kann mitwirken.
4. **Einheitlichkeit und Widerspruchsfreiheit.** Die Regeln und Abläufe der Normungsarbeit stellen sicher, dass das Deutsche Normenwerk, das sich mit allen technischen Disziplinen befasst, einheitlich und widerspruchsfrei aufgebaut werden kann.
5. **Sachbezogenheit.** DIN-Normen sind sachliche Beschreibungen der realen Gegebenheiten, keine theoretischen Denkmodelle.
6. **Konsens.** Konsens ist die Maxime bei der Erarbeitung von Normen. Das heißt, es wird versucht, eine gemeinsame Auffassung zu erreichen und formelle Abstimmungen zu vermeiden.
7. **Ausrichtung am Stand der Technik.** Die Normung bewegt sich in dem Rahmen, den die naturwissenschaftliche Erkenntnis vorgibt und gibt damit den Stand der Technik wieder.

8. **Ausrichtung an den wirtschaftlichen Gegebenheiten.** Normung ist kein Selbstzweck. Es werden nur die Normungsprojekte durchgeführt, die von den betroffenen Fachkreisen benötigt werden. Genormt wird nur das unbedingt Notwendige. Normung darf nicht zu einem wirtschaftlichen Sondervorteil Einzelner führen.
9. **Ausrichtung am allgemeinen Nutzen.** Der Nutzen der Allgemeinheit steht über dem Vorteil Einzelner. Deshalb haben DIN-Normen, ausgehend von der naturwissenschaftlichen Erkenntnis, gesamtgesellschaftliche Ziele einzubeziehen.
10. **Internationalität.** Ziel der Normung ist ein von technischen Hemmnissen freier Welthandel. Daher haben die Normungsarbeiten der internationalen und europäischen Normungsorganisationen Vorrang gegenüber der rein nationalen Normung.<sup>3</sup>

Die wesentlichen Punkte eines Normungsverfahrens sind hier – wie bereits erwähnt - nur kurz skizziert, da sie nicht zentraler Bestandteil dieser Arbeit sind. Dennoch ist wesentliche Eigenschaft der Norm, was auch für die in dieser Arbeit betrachteten Formatstandards in der Tonträgerindustrie gilt - vgl. hierzu Punkt 1 im obigen Zitat: „Ihre faktische Macht liegt in ihrer sachlichen Kompetenz.“

Abschließend sei noch auf den rechtlichen Status der Norminstitute Österreichs und Deutschlands und ihrer veröffentlichten Normen eingegangen:

„Das Austrian Standards Institute ist eine neutrale und unabhängige Dienstleistungsorganisation - kein Amt, keine Behörde. Als gemeinnütziger privater Verein (Österreichisches Normungsinstitut) stellt es (seit 1920) die Plattform für die Entwicklung von Normen, Standards und Regelwerken bereit.

Unternehmen, Behörden, Wissenschaft, Verbraucher nutzen dieses Angebot. Sie gestalten in den Komitees die Inhalte der Regelwerke, die sie in der Praxis benötigen und anwenden. Rechtlicher Rahmen der Tätigkeiten von Austrian Standards Institute ist das Normengesetz 1971.“<sup>4</sup>

Das DIN Deutsches Institut für Normung e.V. ist kraft eines Vertrages mit der Bundesregierung für Deutschland die zuständige Normungsorganisation. Als eingetragener Verein ist es eine privatrechtliche juristische Person. Die DIN-Normen sind daher nicht mit Gesetzen oder Rechtsnormen zu verwechseln. Für die Gesetzgebung zuständig sind laut Verfassung – je nach Zuständigkeit – die Bundesregierung, die Bundesminister oder die Landesregierungen. Die DIN-Normen haben somit – und das ist wesentlich – *Empfehlungscharakter*, sie sind nicht mit Gesetzen oder Vorschriften zu verwechseln. Im Einzelfall können sie rechtliche Bedeutung gewinnen, wenn das Gesetz sich auf entsprechende Normen ausdrücklich bezieht oder diese sogar implementiert. Eine Rolle spielt

<sup>3</sup> Wolfgang Niedziella: Wie funktioniert Normung? Berlin: VDE Verlag 2007. S. 63f.

<sup>4</sup> <http://www.as-institute.at/asi-wirueberuns/asi-profil/>. Datum der Abfrage: 07.02.2010.

dies beispielsweise bei Sicherheitsvorschriften wie etwa der Beschaffenheit eines Erste-Hilfe-Koffers. In aller Regel sind Normen jedoch *Kann-Empfehlungen, nicht Muss-Vorschriften*.

## b) Standard

Ein Standard ist prinzipiell etwas Ähnliches wie eine Norm. Im Gegensatz zu dieser fehlt dem Standard jedoch die gesetzliche Verankerung und meist auch die Erarbeitung durch eine Kommission. Er bildet sich in der Regel in Folge gesellschaftlicher Übereinkünfte aus, die nicht geplant oder gesteuert sind. Hierbei spielt auch die Akzeptanz in der Praxis eine große Rolle: Haben sich bestimmte Parameter praktisch bewährt, kann sich ein Standard ausbilden, ohne dass dieser ausdrücklich durch eigens hierfür beauftragte Experten entwickelt worden wäre. Im Gegensatz zur Norm ist also ein Standard nicht aktiv von einem definierten Personenkreis herbeigeführt worden, sondern er bildet sich aus anderen Gründen aus. Derartige Gründe für die Etablierung von Standards bzw. Formaten in der Tonträger- und Audioindustrie sind zentraler Gegenstand dieser Arbeit.

Wesentliches gemeinsames Kriterium von Norm und Standard ist, dass es zu deren Verwendung keine juristische Verpflichtung gibt: Ein Produzent beispielsweise einer Ware kann sich an die geregelte Norm bzw. den Standard halten, er muss es aber nicht. Die Anwendung einer Norm oder eines Standards obliegt also der Freiheit jedes einzelnen. Daraus ist zu folgern, dass bei Ausbildung eines weithin akzeptierten Standards eine gewisse Zweckmäßigkeit mit der Beachtung dieses Standards verbunden sein muss, denn sonst würde sich ja nicht eine große Anzahl von Produzenten auf nationaler oder sogar internationaler Ebene dieses Standards freiwillig bedienen.

## 2. Warum Standardisierung in der Musikindustrie?

Wie bereits dargestellt, bedeutet eine Standardisierung – und zwar unabhängig davon, ob sie durch ein Normungsverfahren oder andere Prozesse zustande kam - immer eine Festlegung auf bestimmte Parameter, die auf der positiven Seite eine Systemkompatibilität von Produkten gewährleistet, auf der negativen Seite jedoch eine Einschränkung der individuellen Freiheit des Herstellers bedeutet. Der Vorteil bzw. die Notwendigkeit der Systemkompatibilität sticht dabei ins Auge: Sie gewährleistet, dass eine CD, die beispielsweise in den USA hergestellt und auch dort käuflich erworben wurde, mit einem CD-Player aus Japan oder Europa abgespielt und gehört werden kann. Gäbe es keinen weltweiten Compact Disc Digital Audio Standard, sondern regional unterschiedliche oder vielleicht sogar gar keine, könnte man keine europäischen CDs in japanischen Geräten abspielen und auch keine CDs des Herstellers A in Geräten des Herstellers B. Dass diese Tatsache Vorteile für den Konsumenten einerseits wie auch die Produzenten der entsprechenden Technologie hinsichtlich deren weltweiter Marktdurchdringung beinhaltet, liegt unmittelbar auf der Hand: Der technische Standard gewährleistet, dass das Produkt, um das es eigentlich geht – die Musik – möglichst umstandslos zum Hörer gelangt.

Schwieriger verhält es sich mit den Nachteilen einer Standardisierung. Denn diese schränken unweigerlich die gestalterische Freiheit des Produzierenden ein – ein Umstand, der möglicherweise unerwünscht ist, zumal in künstlerischen Kreisen.<sup>5</sup> Daher gilt es, die Parameter eines Standards möglichst so sinnvoll zu wählen, dass sie die gestalterische Freiheit möglichst wenig und wenn dann in vernünftigem Rahmen einschränken. In der Audiotechnik gibt es hierbei Werte, die zunächst einmal durch die Eigenschaften des menschlichen Gehörs bestimmt sind. So wird beispielsweise der Bereich gehörmäßig wahrnehmbarer Frequenzen üblicherweise mit 20 Hz bis 20 kHz angegeben, wobei insbesondere die obere Grenze mit zunehmendem Alter und heutzutage immer häufiger auch schon bei Jugendlichen deutlich abnimmt. Es wird daher kaum nötig sein, ein Medium für den Konsumenten zu kreieren, das diesen Frequenzbereich wesentlich über- oder unterschreitet, da die so übertragenen

---

<sup>5</sup> Jedoch sei auf den Umstand verwiesen, dass Einschränkung in der Kunst, in unserem Falle der Musik, nicht immer unwillkommen ist. Musikalische Formen wie beispielsweise Concerto, Fuge, Sonate, Variation, Messe o.a. folgen z.T. sehr strengen formalen Richtlinien. Diese „Regeln“ sind aber meist im Nachhinein von analysierenden Musiktheoretikern erstellt worden. Im Unterschied dazu schreiben Formate der Tonträgerindustrie Einschränkungen verbindlich vor. Dass technische Spezifikationen von Tonträgern – u.U. sogar erheblichen – Einfluss auf den künstlerischen Musikproduktionsprozess haben können, sei erwähnt, auch wenn darauf in dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden kann.

Frequenzen zwar objektiv vorhanden, jedoch vom Hörer nicht zu hören wären. Das sich so durch die natürliche Beschaffenheit des menschlichen Gehörs ergebende Übertragungsspektrum stellt somit eine Forderung dar, die kaum strittig sein dürfte.<sup>6</sup>

Andere Parameter sind hingegen weniger eindeutig. Die Anzahl der →Übertragungskanäle beispielsweise – also die Frage, ob wir →Mono, →Stereo, →Surround oder mit noch mehr →Kanälen übertragen – beeinflusst die künstlerisch-ästhetische Gestaltung des musikalischen Inhalts in erheblichem Maße und ist aktuell sowohl unter Produzenten wie auch unter Konsumenten keineswegs unstrittig.<sup>7</sup> Der Mensch verfügt zwar nur über zwei Ohren, ist aber aufgrund verschiedener Mechanismen des Gehörs unter bestimmten Voraussetzungen in der Lage, nicht nur Rechts-Links-Informationen zu unterscheiden, sondern auch vorne/hinten und oben zu lokalisieren.<sup>8</sup> Dies lässt den Einsatz von mehr als nur zwei Übertragungskanälen durchaus sinnvoll erscheinen. Im Kinobereich hat sich das Verfahren auch seit Jahren etabliert, einzig im reinen Audiosektor halten die Diskussionen diesbezüglich an – derzeit scheinen die großen Tonträgerunternehmen sich nach wie vor auf Stereoformate zu konzentrieren und von den surroundfähigen Formaten →DVD-Audio und →SACD eher Abstand zu nehmen. Die Frage nach der Anzahl der Übertragungskanäle ist also eine typische Standardisierungsfrage, die sich nicht eindeutig rational klären lässt, sondern allenfalls im Wechselspiel aus tontechnisch-künstlerischer Gestaltung, Akzeptanz durch den Konsumenten im Spannungsfeld zwischen ästhetischem Mehrwert, höheren Anschaffungskosten (Surroundanlage), Praktikabilität (fünf oder sechs Lautsprecher statt zwei) und ökonomischen Erwägungen von Tonträger- und Geräteproduzenten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Parameter bei der Etablierung von Standards im Audibereich aus drei Quellen bilden können:

- Der Entwicklungsstand der verwendeten Technik setzt ggf. Grenzen (vgl. beispielsweise eingeschränkter →Frequenzgang des Grammophons).

---

<sup>6</sup> In den Anfangsjahren der Tonträgerindustrie mit den Formaten Edison-Zylinder und Schellackplatte waren diese Übertragungsbereiche ohnehin nicht einmal annähernd realisierbar, dies war erst wesentlich später mit Schallplatte und später CD möglich.

<sup>7</sup> Vgl. hierzu die zwar seit Jahren eingeführten (Stand 2010) multikanalfähigen Medien →SACD und →DVD-Audio, die jedoch Stereoformate bislang nicht verdrängen konnten.

<sup>8</sup> Die Lokalisation vorne/hinten bzw. oben kommt dabei durch frequenzabhängige Abschattungen infolge der Geometrie der Ohrmuscheln zustande, wodurch sich im Gehörgang richtungsbestimmende Frequenzbänder bilden. Siehe dazu: Jens Blauert, Räumliches Hören. Stuttgart: Hirzel 1974.

- Hörphysiologische Gesichtspunkte des menschlichen Gehörs können Grundlage einer sinnvollen Wahl von Werten sein (beispielsweise Übertragungsbereich 20 Hz bis 20 kHz, Rechts-Links-Lokalisation durch Zeiohrigkeit, Vorne-Hinten-Lokalisation durch richtungsbestimmende Frequenzbänder infolge geometrischer Beschaffenheit der Ohrmuscheln).
- Ökonomische Gesichtspunkte und Praktikabilität können bei der Parameterentwicklung ausschlaggebend sein (vgl. aktuell beispielsweise mangelhafte Akzeptanz von Surround-Formaten im reinen Audibereich durch die Kunden).



### 3. Mechanische Schall- und Musikreproduktion vor dem Phonographen

„Der Wunsch, Schallereignisse aufzuzeichnen, ist eine alte Sehnsucht der Menschheit, wie Legenden der verschiedensten Kulturkreise bezeugen. Mit der Konstruktion mechanischer Musikinstrumente, die im süddeutschen Handwerk des 17. Jahrhunderts zu großer Vollkommenheit entwickelt wurde, glaubte man, dem Ziele näher zu rücken. Die Augsburger „Musikschränke“ mit ihren von bestifteten Walzen ausgelösten Orgelwerken, deren Antrieb durch Federwerke besorgt wurde, boten schon Musik unabhängig vom musizierenden Menschen. Sogar die Idee einer werkgetreuen künstlerischen Interpretation wurde durch diese Mechanismen gefördert, wie eine 1775 in Paris erschienene Schrift beweist. Verstünden die Komponisten die Kunst, ihre besten Werke für die Walzenbestiftung zu notieren, so meinte der Autor, dann wäre ihre Musik in jener Ausdrucksform konservierbar, die wir sonst nur aus geschichtlichen Berichten kennen. Freilich war diese Methode auf mechanische Musikinstrumente wie Orgeln oder Spinette beschränkt. [...]“<sup>9</sup>

Bereits in der Antike wird über Maschinen berichtet, welche die menschliche Stimme imitieren sollten.<sup>10</sup> Derartig frühe Geräuschimitationsmaschinen wurden einzeln angefertigt oder wenn überhaupt in nur sehr geringen Stückzahlen produziert. Von einer massenhaften Herstellung und Verbreitung kann daher keine Rede sein, weshalb man auch von keinem Standardisierungsprozess im industriellen Sinn sprechen kann. Ihre nähere Betrachtung, obgleich eine solche in technischer Hinsicht sicherlich interessant wäre, scheidet im Rahmen dieser Arbeit daher aus.

Anders verhält es sich mit den seit der Renaissance auftretenden mechanischen Musikautomaten: Glockenspiele, über Stiftwalzen gesteuerte Spinette sowie ab Mitte des 18. Jahrhunderts mechanische Spieldosen und Flötenuhren, all dies sind ebenfalls Beispiele für den Wunsch des Menschen, Schall aufzuzeichnen und wiederzugeben. Hierbei handelt es sich – im Gegensatz zu den erwähnten Geräuschimitationsmaschinen der Antike - um Maschinen mit eindeutig musikalisch-künstlerischem Zweck, die nicht den Schall an sich aufzeichnen, dafür aber mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen eine Komposition akustisch korrekt reproduzieren können. Dabei werden keine akustischen Informationen aufgezeichnet, sondern die wichtigen Parameter einer Komposition wie Tonhöhe und Tondauer auf einer Stiftwalze, Lochplatte oder einem Lochstreifen mechanisch festgehalten. Diese steuern den Musikautomaten, welcher den Schall bei jedem Abspielprozess neu generiert. Derartige Automatisierungen waren zumeist auf Tasteninstrumente wie Spinette oder Orgeln beschränkt, da sich die zu speichernden Parameter bei diesen vergleichsweise einfach

<sup>9</sup> Kurt Blaukopf: Geschichte der Schallplatte. Aus: Bild der Wissenschaft. Zeitschrift über die Naturwissenschaften und die Technik in unserer Zeit (Hrsg.: Prof. Dr. Heinz Haber). Heft 3/1969 S. 252-260. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1969.

<sup>10</sup> Vgl. Oliver Read und Walter L. Welch: From Tin Foil to Stereo. Evolution of the Phonograph. 2. Auflage. Indianapolis: Howard W. Sams & Co. 1976. S. 1.

aufzeichnen lassen – im Gegensatz zu Blas- oder Streichinstrumenten, die zusätzlich zu Tonhöhe und -dauer noch weitere Informationen zur Tongestaltung benötigen und daher schwieriger zu handhaben sind. Später, gegen Ende des 19. Jahrhunderts, wurden die Instrumente technisch ausgefeilter – es finden sich mechanische Handharmonikas, selbst spielende Harmonien, Stimmenkamm-Musikwerke, mechanische Zithern, mechanische Schlaginstrumente, automatische Streichinstrumente sowie Klavier-Orchestrions.<sup>11</sup> Dabei ist zu beobachten, dass bereits in diesem frühen Stadium der Schallspeicherung die schallspeichernden Medien Musik nicht nur *konservieren*, sondern ihrerseits *Einfluss auf den künstlerischen Schaffensprozess nehmen konnten*: Haydn, Mozart und Beethoven schrieben Kompositionen für mechanische Flötenuhrwerke, die z.T. von einem menschlichen Spieler nicht oder nur sehr schwer spielbar sind.<sup>12</sup> Im Hinblick auf unseren Zweck, die Betrachtung von Tonträgern bzw. von schallreproduzierenden Apparaten, unterscheiden sich diese „Musikautomaten“ jedoch nicht prinzipiell von herkömmlichen Musikinstrumenten, da letztere ebenfalls mechanisch – wenn auch von Menschenhand - zu bedienen sind und dem Komponisten Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung bieten.

Bemerkenswert ist hingegen der Umstand, dass diese Musikautomaten *die zeitliche und örtliche Entkopplung von musikalischer Interpretation und Wiedergabe eines musikalischen Werks* ermöglichen. Bedingt durch die mechanische Bauweise der Reproduktionseinrichtung ist prinzipiell auch eine industriell massenhafte Vervielfältigung und Verbreitung der musikalischen Inhalte denkbar. So wurde es im Laufe der Zeit möglich, derartige mechanische Musikinstrumente technisch verfeinert und mit der aufkommenden Industrialisierung auch massenhaft zu erschwinglichen Preisen anzubieten. Zwischen ca. 1880 und 1930 entwickelte sich Leipzig zu einem Zentrum für die Produktion selbst spielender Musikinstrumente:

„Jene für Ökonomie und Kultur gleichermaßen bedeutsame Entwicklung vollzog sich in zwei Etappen: Beherrschten zwischen 1880 und 1900 Lochplatten-Spielwerke in vielen Variationen den Markt, so kamen zwischen 1900 und 1930 tausende pneumatische Klaviere und Klavier-Orchestrions aus der Messestadt. Ein halbes Jahrhundert lang galten Musikautomaten hiesiger Fabriken weltweit als erstrebenswerte Anschaffung; zu erkennen an den folgenden Zahlen:

---

<sup>11</sup> Vgl. MfM Museum für Musikinstrumente der Universität Leipzig: Birgit Heise: Die Hersteller selbst spielender Musikinstrumente aus Leipzig mit ihren Produkten und Patenten aus der Zeit von 1876 bis 1930. Katalog. <http://mfm.uni-leipzig.de/hsm/content.php>. Abfragedatum: 01.02.2010.

<sup>12</sup> Vgl. beispielsweise die Flötenuhrkompositionen W.A. Mozarts:  
Ein Stück für ein Orgelwerk in einer Uhr f-Moll, KV 594 (Wien 1790)  
Ein Andante für eine Walze in eine kleine Orgel F-Dur, KV 616  
Ein Orgelstücke für eine Uhr f-Moll, KV 608

- Über 100 spezialisierte Firmen existierten insgesamt auf diesem Sektor in Leipzig; meist produzierten 20-30 Betriebe gleichzeitig. Hinzu kamen hiesige Zuliefer-Betriebe für Tasten, Mechaniken, Motoren u.a.
- Mehrere Fabriken mit 300 – 1500 Arbeitern zählten zu den weltweit größten dieser Art (Polyphon, Hupfeld, Popper, Symphonion, Lösche, Adler, Paul Ehrlich)
- Insgesamt gab es geschätzte 3500 Arbeitsplätze kurz vor dem I. Weltkrieg allein in den Kernbetrieben (ohne Zulieferer).
- Ca. 52000 mechanische Musikinstrumente wurden allein im Jahre 1887 in den drei größten Leipziger Werken gebaut; etwa die Hälfte ging in den Export in alle Erdteile.
- Etwa 700 verschiedene Modelle von Musikautomaten (darunter ca. 300 Stimmenkamm-Musikwerke, 200 Klaviere und Orchestrions, 70 Organetten) wurden entwickelt.
- Rund 1000 Patente und Gebrauchsmuster kamen aus Leipzig.<sup>13</sup>

Das Zitat belegt, dass man in diesem Zusammenhang bereits von massenhafter industrieller Produktion mit weltweiter Verbreitung der Produkte sprechen kann. Für den Gegenstand dieser Arbeit ist die Beobachtung von Interesse, dass es für derartige Produkte zur Musikwiedergabe ganz offensichtlich „einen Markt“ gab. Was das ausgehende 19. Jahrhundert betrifft, können man also generell sowohl von Bedarf als auch Nachfrage nach entsprechenden Erzeugnissen ausgehen. Diese Erkenntnis ist wichtig im Zusammenhang mit dem eigentlichen Gegenstand und den folgenden Kapiteln dieser Arbeit, nämlich der Standardisierung von Medien zur Schallaufzeichnung. Insbesondere wegen der notwendigen Austauschbarkeit der Lochscheiben bzw. -streifen zur Wiedergabe verschiedener Musikstücke sind auch deutlich erkennbar Kompatibilitäts- bzw. Standardisierungsprozesse notwendig. Der Grund, warum selbst spielende Musikinstrumente hier nicht vertieft betrachtet werden, obwohl sie bereits wesentliche Charakteristika zur Ausbildung eines industriellen Standards zeigen, ist die Tatsache, dass es sich bei diesen – wie der Name schon sagt – um Musikinstrumente handelt, die den Schall mit Hilfe einer mechanischen Vorrichtung bei jedem Reproduktionsprozess neu erzeugen und nicht um Schallaufzeichnungsmedien im oben definierten Sinn.

---

<sup>13</sup> Birgit Heise: Die Hersteller selbst spielender Musikinstrumente aus Leipzig mit ihren Produkten und Patenten aus der Zeit von 1876 bis 1930. Katalog. <http://mf.uni-leipzig.de/hsm/content.php>. Abfragedatum: 01.02.2010.

#### 4. Der Weg zum Phonographen

Die Erfindung des Phonographen lag in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts quasi in der Luft. Wesentliche Beobachtungen zur Natur des Schalls wurden bereits in der Antike gemacht<sup>14</sup>, mit Einsetzen der Neuzeit folgte bis ins 18. Jahrhundert hinein eine neue Entdeckungswelle<sup>15</sup>, während Erfindungen zur physikalischen Messung des Schalls erst im 19., zur Reproduktion des Schalls gar erst im späten 19. bzw. 20. Jahrhundert gelangen. Müßig ist die Frage, ob die Erfindung einer Schallreproduktionsmaschine ggf. schon wesentlich früher hätte gelingen können – denn im Zusammenhang mit dem Gegenstand dieser Arbeit ist nicht allein die Erfindung einer solchen interessant, sondern das gleichzeitige Vorhandensein eines findigen Unternehmers, der die Erfindung vermarktet und massenhaft verbreitet. Nur bei wenigen Menschen findet sich das Zusammentreffen dieser beiden Eigenschaften – Erfinder und gleichzeitig Unternehmer – in derart beeindruckender Kombination wie beim Erfinder des Phonographen *Thomas Alva Edison*.

Doch zunächst zum Weg zu dieser Erfindung. 1857 baute der Franzose Leon Scott de Martinville (1817-1879) ein Gerät namens „Phonautograph“, das Schallwellen im Prinzip ähnlich wie Edisons Phonograph mit Hilfe eines Stichels auf rußgeschwärztes Papier aufzeichnete, deren anschließende akustische Wiedergabe aber nicht ermöglichte. Das Gerät war zur Sichtbarmachung und zum physikalischen Studium der Schallwellen konzipiert worden.<sup>16</sup> Auch Charles Cros (1842-1888), ein Dichter und Amateurwissenschaftler, beschäftigte sich mit Möglichkeiten der Schallaufzeichnung und –wiedergabe und entwarf im Jahre 1877, nur wenige Monate vor Edison, ein Gerät, das im Prinzip wie Edisons Phonograph funktionierte und nur in einigen technischen Details von diesem abwich. Jedoch fand der mittellose Dichter keinen Mechaniker, der seine Pläne in die Praxis umsetzte. Man geht davon aus, dass Edison keine Kenntnis von Cros' Plänen hatte – und so konnte er, der neben der Erfindungsgabe über ein ausgeprägtes unternehmerisches Talent verfügte, im

---

<sup>14</sup> Bekannt sind beispielsweise die Untersuchungen Pythagoras' am Monochord (Zusammenhang von Tonhöhe und Saitenlänge) sowie die Entdeckung des Wellencharakters von Schall durch Chrysisippos von Soli.

<sup>15</sup> Vgl. beispielsweise die Erkenntnis, dass Luft zur Ausbreitung des Schalls notwendig ist (Leonardo da Vinci), die Messung der Schallgeschwindigkeit (Marin Mersenne), die Berechnung der Schallgeschwindigkeit (Isaac Newton) oder die Entdeckung der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Frequenz (Galileo Galilei).

<sup>16</sup> Read und Welch 1976, S. 6.

Gegensatz zu Cros ein funktionierendes Gerät vorstellen, während Cros bei dessen theoretischer Skizzierung blieb.<sup>17</sup>

Read und Welch weisen auf die beiden notwendigen Grundvoraussetzungen für eine Erfindung hin: Dies sind einerseits das Vorhandensein von *Grundlagenforschung*, die das notwendige theoretische Wissen und Rüstzeug liefert, andererseits – und das war, wenngleich Erfindungen natürlich in allen Zeitaltern und zivilisatorischen Entwicklungsstufen der Menschheit gemacht wurden, hinsichtlich Quantität derartiger Erfindungen neu in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts - die Fähigkeiten zu deren *praktischer Nutzbarmachung* und Umsetzung zu einem *vermarktbaeren Produkt*. Nach Read und Welch traten zur Zeit der Erfindung des Phonographen in Amerika eine Reihe von Erfindern auf, die anders als in vorangegangenen Jahren, als die Zentren wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung vor allem in Europa lagen, sich nicht in erster Linie der Grundlagenforschung aus rein wissenschaftlichen Gründen widmeten, sondern sich zwar der Ergebnisse ihrer forschenden Kollegen bedienten, ansonsten aber mehr Interesse an praktischer Relevanz ihrer Forschungsergebnisse zeigten. In diesem Zusammenhang schreiben die beiden Autoren:

„... although the practical applications of scientific discoveries were made largely by Americans, the prerequisite acoustical and electrical science had been established principally by Europeans. [...] The goals of important figures in European research in electricity, such as Galvani, Romagnesi, Ohm, and Faraday; or in acoustics, such as Tyndall, Helmholtz, and Lissajous; were quite different from those of the new class of practical experimenters and inventors which was then beginning to arise in the new world.“<sup>18</sup>

Unabhängig davon, dass diese Klassifizierung pauschal zu verstehen und sicher nicht auf jeden Einzelfall anwendbar ist, sind damit zwei wesentliche Voraussetzungen beschrieben, die für die Entstehung eines für den Konsumenten interessanten Produkts zusammen fallen müssen: die Erfindung *und* deren Etablierung auf dem Markt<sup>19</sup>. Auch wenn sich die Berufsgruppen theoretischer Grundlagenforscher und anwendungsorientierter Erfinder hinsichtlich Mentalität und geographischer Verteilung – nach obigem Zitat – unterscheiden mögen – zur Etablierung einer marktfähigen Erfindung sind beide notwendige, wenngleich auch nicht hinreichende Bedingungen. Tschmuck weist im Kontext der Musikindustrie auf den Unterschied zwischen *Invention* und *Innovation* hin: Während die

---

<sup>17</sup> Vgl. Robert Gelatt: *The Fabulous Phonograph. The Story from Tin Foil to High Fidelity*. London: Cassell & Company Ltd. 1977. S. 23f.

<sup>18</sup> Read und Welch 1976, S. 2..

<sup>19</sup> Die Voraussetzung muss *Etablierung auf dem Markt* und nicht bloß *Vermarktung* heißen, da letztere auch die Möglichkeit eines Scheiterns impliziert.

Invention den eigentlichen Erfindungsprozess meint, kann man von Innovation erst sprechen, wenn eine Invention erfolgreich am Markt eingeführt worden ist.<sup>20</sup> Um eine Invention zur Innovation zu erweitern, bedarf es also unbedingt des *Unternehmers*, der die Erfindung auf den Markt bringt.<sup>21</sup>

Idealisiert sind also für eine Innovation drei verschiedene Personengruppen von Interesse:

- Grundlagenforscher
- Erfinder
- Unternehmer

Dabei spielt es zunächst einmal keine Rolle, ob es sich um verschiedene Personen oder Personengruppen handelt, oder ob sie – zufällig – auch in Personalunion auftreten, wie beispielsweise im Falle Edisons, der sowohl Erfinder als auch Unternehmer war.

---

<sup>20</sup> Vgl. Peter Tschmuck: Kreativität und Innovation in der Musikindustrie. Innsbruck: Studien-Verlag 2003. S. 239.

<sup>21</sup> Ein höheres Maß an Erfindungsreichtum (entspricht der Fähigkeit zur Invention) ist aber nicht automatisch mit größeren Chancen auf dem Markt gleichzusetzen. Aus der Geschichte der Tonträgerindustrie ist bekannt, dass neuartige, technisch objektiv „bessere“ Produkte wie z.B. die →SACD gegenüber der heute (2010) in technischer Hinsicht als veraltet zu betrachtenden →CD durchaus ein Flop sein können – und das, obwohl an deren Vermarktung die gleichen Unternehmen und damit identischen unternehmerischen Kräfte wie zur Vermarktung der CD beteiligt sind bzw. waren. Auch die Geschichte der Musik ist im Rahmen dieser Arbeit von Interesse, da mit Verschiebung des Fokus von der Geräteentwicklung hin zum musikalischen Inhalt des Tonträgers (siehe dazu unten) der Bezug von Musik und ihren Hörern eine zentrale Rolle spielt: Unter Komponisten, die historisch wie auch aktuell hohe Publikumsgunst genießen, finden sich sowohl als innovativ (z.B. Monteverdi, Beethoven, Liszt) wie auch als konservativ (z.B. Bach oder Brahms) zu bezeichnende.

## 5. Der Phonograph und die Edison Speaking Phonograph Company

Die Geschichte der Tonträgerindustrie im engeren Sinne – und damit der Kernbereich des Themas dieser Arbeit - beginnt mit einer Erfindung Thomas Alva Edisons (1847-1931) aus dem Jahre 1877: dem *Phonograph*. Mit diesem war es das erste Mal in der Geschichte der Menschheit möglich, Töne und Klänge – also auch Sprache und jede Art von Musik - direkt aufzunehmen, zu speichern und zeitlich und örtlich unabhängig von der Aufnahme wiederzugeben. Zuvor gelang dies lediglich über Umwege mit Hilfe von mehr oder weniger exakt aufzeichnenden Notationsschriften oder selbst spielenden Musikinstrumenten (Musikautomaten), die aber niemals den Schall direkt speichern und wiedergeben konnten. Edison spannte eine Zinnfolie um einen drehbaren Metallzylinder und ein mit einer Membran verbundener Stichel gravierte die von der Membran aufgenommenen und mechanisch übertragenen Schallschwingungen auf die Folie, wodurch der Schall „gespeichert“ war. Im umgekehrten Weg, indem eine Nadel den mechanisch eingravierten Wellen folgt und diese analog wieder über eine Membran den Schall in die umgebende Luft überträgt, funktionierte das System zur Wiedergabe. Eine technische Beschreibung des Edisonschen Phonographen findet sich bei Gelatt:

“The instrument that Edison designed consisted basically of a metal cylinder (with a fine spiral groove impressed in its surface) and two diaphragm-and-needle units – one to be used for recording, the other for reproduction. The cylinder was mounted on a screw, so that turning a handle would make it both revolve and move from left to right. A piece of tin foil was to be wrapped around the cylinder, and thereon the recording needle, following the spiral groove, would intend a pattern of the sound vibrations directed into the mouth-piece. The stylus would move vertically, creating a so-called ‘hill and dale’ pattern in the trough of the groove. On replaying, the reproducing needle was to convert these indentations on the tin foil back into sound.”<sup>22</sup>

Anhand dieser kurzen Beschreibung lassen sich eine ganze Reihe wesentlicher Beobachtungen zusammenstellen:

- a) Edisons Phonograph schrieb die Schallschwingungen in eine *Zinnfolie*.
- b) Die Zinnfolie war um einen *Metallzylinder* gewickelt.
- c) Der Metallzylinder wurde *mechanisch von Hand gedreht*.
- d) Der Metallzylinder (also nicht die Nadel!) bewegte sich während des Aufnahme- und Abspielvorgangs zusätzlich zur Drehbewegung von links nach rechts.

---

<sup>22</sup> Gelatt 1977, S. 20f.

- e) Das Gerät war komplett mechanisch, d.h. es kam sowohl für die Drehbewegung als auch für die Schallübertragungen ohne jede Art von Elektrizität aus.
- f) Der Aufnahmestichel gravierte die aufgenommenen Schallschwingungen *in* →*Tiefenschrift* in die Zinnfolie.
- g) Der Phonograph konnte *sowohl aufnehmen als auch wiedergeben*.

Der Phonograph konnte vor Erfindung der Verstärkerröhre erfunden werden, da er sowohl dem Prinzip nach als auch in seiner praktischen Umsetzung und im Gegensatz zum späteren Schallplattenspieler komplett ohne Umwandlung des Schalls in elektrische Größen auskommt.<sup>23</sup> Gleichzeitig verwundert aus heutiger Sicht etwas die geschichtlich relativ späte Entwicklung des Apparats, da die theoretischen Kenntnisse über die Natur des Schalls wie auch die mechanischen Voraussetzungen zum Bau einer derartigen Maschine schon weitaus früher bestanden.<sup>24</sup>

Edison erdachte eine Liste von möglichen Anwendungen für seinen Phonographen:

1. Letter writing and all kinds of dictation without the aid of a stenographer.
2. Phonographic books, which will speak to blind people without effort on their part.
3. The teaching of elocution.
4. Reproduction of music.
5. The 'Family Record' – a registry of sayings, reminiscences, etc., by members of the family in their own voices, and of the last words of dying persons.
6. Music-boxes and toys.
7. Clocks that should announce in articulate speech the time for going home, going to meals etc.
8. The preservation of languages by exact reproduction of the manner of pronouncing.
9. Educational purposes, such as preserving the explanations made by a teacher, so that the pupil can refer to them at any moment, and spelling or other lessons placed upon the phonograph for convenience in committing to memory.
10. Connection with the telephone, so as to make that instrument an auxiliary in the transmission of permanent and invaluable records, instead of being the recipient of momentary and fleeting communication.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Die Elektronenröhre, eine zentrale Erfindung zur Möglichkeit der elektrischen Verstärkung und damit zur elektrischen Verarbeitung von Signalen, wurde erst im Jahre 1904 vom englischen Physiker John Ambrose Fleming (1849-1945) erfunden, bei welcher überdies der sog. Edison-Effekt (auch Edison-Richardson-Effekt genannt) eine wesentliche Rolle spielt. Unter diesem Effekt versteht man die Elektronenemission aus Glühkathoden. Dieser Effekt ist nach Edison benannt, da dieser ihn im Jahre 1883 erstmals beobachtete. Ansonsten besteht kein Zusammenhang mit dem Phonographen, ist aber weiteres Indiz für die beeindruckende Erfindungs- und Entdeckungsgabe Edisons. Eine Verstärkung mit der Elektronenröhre gelang erstmals dem amerikanischen Erfinder Lee de Forest im Jahre 1906 mittels Erweiterung um eine dritte Steuerelektrode.

<sup>24</sup> Das Wissen um den Wellencharakter des Schalls, um die Notwendigkeit des Vorhandenseins eines Ausbreitungsmediums sowie um die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Frequenz bestand bereits im 16. Jahrhundert.

<sup>25</sup> Gelatt 1977, S. 29.



In dieser Liste möglicher Anwendungen finden sich unter den Punkten 4 und 6 zwar auch zwei Anwendungsmöglichkeiten betreffend Musikspeicherung und – wiedergabe; schwerpunktmäßig jedoch betrachtete Edison seinen Phonographen offenbar als Gerät zur Sprachspeicherung, Sprachübermittlung bzw. Fernübertragung von Nachrichten und Sprache. Dies schlägt insofern eine Brücke zu dessen persönlicher Biografie, da Edison zu Beginn seiner beruflichen Laufbahn eine Ausbildung als Telegrafist gemacht und als solcher in den Jahren 1863-1868 auch gearbeitet hatte. Edison widmete sich der Verbesserung des Telegrafen und 1877 (also im Jahr der Erfindung des Phonographen) erfand er das Kohlekörnermikrofon für das Telefon.<sup>26</sup> Zweifellos darf daher angenommen werden, dass der Schwerpunkt auf Sprachübermittlungen in dieser Liste nicht zufällig ist, sondern in direktem Zusammenhang mit Edisons beruflichem Vorleben steht.

Im April 1878 gründete Edison zusammen mit fünf Eigentümern die *Edison Speaking Phonograph Company*, deren Aufgabe es war, sich um die Vermarktung des Geräts zu kümmern. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass alle bis auf einen der fünf Eigentümer über verschiedene Wege in Verbindung mit der damals ebenfalls aufkommenden Telefonindustrie standen.<sup>27</sup> Sogar die Büroräumlichkeiten teilte sich die Edison Speaking Phonograph Company zusammen mit der National Bell Telephone Co. im Broadway 203 in New York City.<sup>28</sup> Der Phonograph wurde einer staunenden Öffentlichkeit weltweit präsentiert und war eine echte Sensation. Die bereits erwähnte Edison Speaking Phonograph Company hatte hierfür ein Netzwerk von Agenten geschaffen, denen jeweils ein Gebiet zur Bekanntmachung des Phonographen zugeteilt war. Anfangs waren diese Präsentationen auch sehr erfolgreich. Sie waren jedoch nicht zum Verkauf des Geräts gedacht, sondern eher als Veranstaltung für ein neugieriges Publikum konzipiert, welches anfangs auch zahlreich erschien und gegen Bezahlung das Gerät bewunderte.<sup>29</sup> Edison arbeitete an verschiedenen Varianten seines Phonographen, darunter auch an einer Version mit scheibenförmiger Zinnfolie anstelle des Zylinders. Er verwarf die Idee jedoch wieder, u.a. deshalb, weil die

---

<sup>26</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 18.

<sup>27</sup> Neben Edison waren die fünf weiteren Inhaber: Gardiner G. Hubbard (Schwiegervater Alexander Graham Bells und „Chief Organizer“ der Bell Telephone Co.), George L. Bradley („Organizer“ der New England Telephone Co. und der National Bell Telephone Co. of New York City; enger Mitarbeiter Hubbards), Hilbourne L. Roosevelt, Charles A. Cheever (Roosevelt und Cheever hatten von Hubbard die Rechte hinsichtlich der Vermarktung des Telefons für New York erworben) sowie Uriah H. Painter (Journalist, als einziger der fünf nicht aus der Telefonindustrie stammend).

<sup>28</sup> Vgl. Read und Welch 1976, S. 25.

<sup>29</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 26ff.

Tonqualität in der Mitte der Scheibe deutlich schlechter war als am Rand.<sup>30</sup> Edison war nicht nur ein genialer Erfinder<sup>31</sup>, sondern er vermarktete gleichzeitig als Geschäftsmann seine Erfindungen und häufte damit im Laufe seines Lebens beträchtliche Reichtümer an. Doch im Falle des Phonographen lief die Vermarktung – ganz im Gegensatz zu seinen anderen Erfindungen – in den Anfangsjahren zunächst einmal weniger glücklich. Nach ca. einem halben Jahr blieben die anfangs so begeisterten Besucher der Veranstaltungen aus: Der Phonograph hatte den Reiz des Neuen verloren. Für den praktischen Gebrauch außerhalb reiner Demonstrationszwecke hingegen war er noch zu unausgereift und zeigte einige konstruktionsbedingte Schwächen: Das Gerät konnte nur von geschulten Experten bedient werden. Die Zinnfolie war nach einigen wenigen Abspielvorgängen schnell verbraucht. Hatte man sie einmal von der Walze entfernt, war sie nicht mehr erneut aufzuziehen und die Aufnahme damit verloren. Die Aufzeichnungen konnten somit weder praktikabel und dauerhaft aufbewahrt - „konserviert“ – noch vervielfältigt – „reproduziert“ – werden. Eine Zinnfolie konnte nicht viel mehr als eine Minute Schall speichern. Zeitgenossen beklagten die mangelhafte Tonqualität bei der Wiedergabe, die sogar Sprache teilweise unverständlich werden ließ.<sup>32</sup> Und nutzt man die Perspektive aus der heutigen Zeit, in der die Tonträgerindustrie weit fortgeschritten ist im Vergleich zu damals, so wird deutlich, dass die meisten Konsumenten letztlich die Möglichkeit des Musikhörens und erst in zweiter Linie das Gerät an sich fasziniert. Die Vermarktung des Apparats zur Musikreproduktion lehnte Edison jedoch auch in der Folgezeit zunächst vehement ab zugunsten einer Verwendung als Büromaschine, quasi als Diktiergerät. Vielleicht wäre die Entwicklung anders verlaufen, wenn Edison sich der kontinuierlichen Verbesserung seiner Erfindung gewidmet hätte. Doch dem war nicht so, da sich sein Interesse mit Patentierung der Kohlefaden-Glühlampe 1879 auf das elektrische Licht verlagerte, mit dem er in weiterer Folge experimentierte: Um dieses bildete sich in den 1880er Jahren eine vielversprechende, umsatzstarke Industrie.

---

<sup>30</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 28: Dieses prinzipielle Problem von Plattenspeichern besteht auch bei dem späteren Grammophon und beim Schallplattenspieler. Digitale Musikspeicher wie CD oder DVD umgehen dieses durch eine schnellere Rotation beim Abtastvorgang in der Plattenmitte. Im weiteren Verlauf der Geschichte der Tonträgerindustrie konnte dieser zweifellos objektive Mangel den späteren Siegeszug der Schallplatte nicht aufhalten, die Vorteile aufweist, welche diesen Nachteil überkompensieren. Aus unternehmerischer Sicht dachte Edison hinsichtlich dieses Details offenbar zu technisch.

<sup>31</sup> Eine Auswahl weiterer, teils epochaler Erfindungen bzw. Entdeckungen Edisons: Quadruplex-Telegrafienübertragungstechnik, Kohlekörnermikrofon für das Telefon, Glühlampe mit Kohlefäden, Elektrizitätszähler, Dreileitersystem zur Verteilung elektrischer Energie, Edison-Effekt (auch Edison-Richardson-Effekt), Elektrischer Stuhl (dieses Gerät wurde vom Unternehmen Edisons im Regierungsauftrag zur Durchführung der Todesstrafe entwickelt, obwohl E. diese ablehnte und für Gewaltfreiheit eintrat), Wachswalze mit →Tiefenschrift, Telegramm, Kinetoskop.

<sup>32</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 30f.

Es lässt sich wie folgt zusammenfassen, warum sich in diesem ersten Anlauf um den Phonographen keine Industrie und damit auch kein Standard im eingangs definierten Sinn ausbilden konnte:

- a) Die Tonqualität des Geräts war nicht ausreichend.
- b) Das Gerät ließ sich nur durch geschultes Personal bedienen.
- c) Die Aufzeichnungsdauer war zu kurz.
- d) Die Zinnfolie verschliss beim Abspielvorgang schnell und eignete sich nur für wenige Wiedergaben.
- e) Die Geschäftsidee war auf einen schnell vergänglichen Zweck (Phonograph als Kuriosität bzw. Neuheit *zur Ausstellung, nicht zum Verkauf*) ausgerichtet.
- f) Mögliche Verwendungszwecke waren anfangs zu divers intendiert, d.h. nicht auf ein klar formuliertes Ziel hin gerichtet.
- g) Der Erfinder versäumte die Weiterentwicklung des Geräts aufgrund Fokussierung auf eine gänzlich andere Erfindung.

Mit der Erfindung des Phonographen und den ersten zaghaften Versuchen, diesen der Öffentlichkeit zu präsentieren, bestand noch keinerlei Verbindung zur etablierten Musikindustrie der damaligen Zeit, welche ganz anders orientiert war als heute und vornehmlich aus dem Verlags- und Veranstaltungswesen bestand.<sup>33</sup> Aus heutiger Perspektive ist zwar ersichtlich, dass der Phonograph bzw. vornehmlich dessen Weiterentwicklungen<sup>34</sup> im weiteren Verlauf ihren Siegeszug nahezu ausschließlich im Rahmen der Musikindustrie nahmen. Jedoch muss die Frage gestellt werden, ob das in den Jahren 1877/78 bereits absehbar oder voraussehbar war. Denn der Phonograph wurde keinesfalls zielgerichtet als Gerät zur Musikreproduktion erfunden. Edison befand sich als Person auch nicht im Umfeld von Musikschaftern – vielmehr kam ihm die Idee zum Entwurf des Geräts wohl eher „zufällig“ im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung von Telegraf und dem damals gerade erfundenen Telefon. Selbst wenn die Verantwortlichen in der Musikindustrie von der neuen Erfindung Notiz genommen hätten, können wir nicht davon ausgehen, dass sie sogleich

---

<sup>33</sup> Vgl. Tschmuck 2003, S. 20.

<sup>34</sup> Auch wenn Schallplattenspieler bzw. die Schallplatte patentrechtlich als eigenständige Erfindungen gelten, sind diese dennoch Teil einer kontinuierlichen Entwicklungslinie und daher durchaus auch als Weiterentwicklung des Phonographen zu verstehen.

die nötigen Schritte zur Weiterentwicklung und Vermarktung des Apparats unternommen hätten. Denn damals wie heute sind *Manager* nicht gleichzusetzen mit *Unternehmern*. Erstere sind eher hoch qualifizierte Verwalter einer bereits etablierten Geschäftstätigkeit, womit ihnen häufig etwas im Kern Konservatives<sup>35</sup> anhaftet. Ferner wurde bereits dargestellt, dass die Wiedergabequalität des Gerätes gerade in der Anfangszeit mit großen Mängeln behaftet war. Zur Wiedergabe und erst recht noch zum gleichzeitigem Genuss der damaligen Musik, die noch nicht dynamisch hochgradig komprimiert war wie die Popmusik der heutigen Zeit, dürfte es also nur in Ausnahmefällen geeignet gewesen sein. Nicht zuletzt sei das Problem jedes professionell Kreativen angemerkt: Ein Mann mit der schöpferischen Gabe eines Edison, der im Laufe seines Lebens zahlreiche Erfindungen hervorbrachte, die teilweise noch heute in Gebrauch sind, stand als Unternehmer mit Sicherheit vor dem Problem eines effizienten Umgangs mit der ihm zur Verfügung stehenden *Zeit*: Es ist anzunehmen, dass er aus unternehmerischer Sicht richtig handelte, der Beschäftigung mit dem elektrischen Licht zu jener Zeit den Vorzug zu geben.

---

<sup>35</sup> Das Wort *konservativ* soll hier im eigentlichen Sinne des Wortes („bewahrend“) verstanden werden, nicht im Sinne der gelegentlich anzutreffenden negativen Konnotation.

## 6. Das Graphophon, die North American Graphophone Company und der „Improved Phonograph“

Einige Jahre später gab es einen weiteren Versuch, den Phonographen zu etablieren, wenn auch über Umwege. Alexander Graham Bell, der Erfinder des Telefons, hatte im Jahre 1880 von der französischen Regierung einen Preis in Höhe von \$10.000 für die Erfindung des Telefons erhalten. Mit diesem Geld errichtete Bell ein Labor in Washington D.C., welches sich akustischer Forschung widmen sollte. Bell hatte überdies von Anfang an wachsendes Interesse für den Edisonschen Phonographen gezeigt. Über seinen Schwiegervater Gardiner G. Hubbard, der auch einer der Inhaber der Edison Speaking Phonograph Company war, bestand ein unmittelbares Naheverhältnis zu den Aktivitäten Edisons und dessen Firma. Im Labor Alexander Graham Bells waren auch dessen Cousin Chichester A. Bell und Charles Sumner Tainter tätig. Letztere beiden ließen im Jahre 1886 das Patent für eine modifizierte Form des Phonographen eintragen. Diese Maschine unterschied sich vom Edisonschen Phonographen eigentlich nur dadurch, dass die Zinnfolie durch eine Wachsschicht ersetzt und einige Veränderungen am eingravierenden Stichel vorgenommen wurden. Tainter und Bell nannten das Gerät *Graphophone*. Tatsächlich hatte das Gerät jedoch gegenüber dem Edisonschen Vorgänger klare Vorzüge:

„Judged by the standards of 1920 – to say nothing of those of 1977 – the Bell-Tainter graphophone was a crude and imperfect artifact; but compared to the raucous phonograph of 1878, it performed with dulcet clarity. The use of wax allowed for sharper, better defined recording, though not so loud; one could hear an early wax recording properly only through ear tubes. Wax also permitted closer grooving than had tin foil and thereby increased the number of words that could be recorded in a given surface. The „floating stylus“ represented a distinct forward stride in converting the engraved impressions into recognizable sound. And the constant speed provided by the graphophone's foot-treadle mechanism, or electric motor, did away with the bizarre fluctuations of pitch that prevailed with Edison's hand crank.“<sup>36</sup>

Fasst man die wesentlichen technischen Unterschiede des Graphophones im Vergleich zum Phonographen zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

- a) Anstelle der Zinnfolie wurde eine Wachsschicht auf den Zylinder gebracht. Durch Verwendung des Wachses konnte eine deutlich verbesserte Klangqualität erreicht werden, wenn auch zu Lasten der Wiedergabelautstärke.

---

<sup>36</sup> Gelatt 1977, S. 35.

- b) Während beim Phonographen der Zylinder zusätzlich zur Dreh- auch eine Horizontalbewegung beschreibt, führt der Zylinder des Graphophones eine ortsfeste Drehbewegung aus. Der Stichel übernimmt hier die Horizontalbewegung.
- c) Das beim Graphophone verwendete Wachs lässt sich im Vergleich zur Zinnfolie des Phonographen „dichter“ beschreiben. Die verfügbare Aufnahmekapazität pro Fläche vergrößerte sich.
- d) Durch Verwendung eines Pedalantriebs oder elektrischen Motors wurden die Gleichlaufschwankungen wesentlich verringert, was eine konstante Wiedergabe der Tonhöhe ermöglichte.

Bell und Tainter wandten sich an die Edison Electric Light Company und boten dem Erfinder des Phonographen eine Zusammenarbeit in der weiteren Verbesserung und Vermarktung des Geräts an. Unter anderem erklärten sie sich bereit, im Falle einer solchen Zusammenarbeit auf den Namen „Graphophone“ zugunsten des ursprünglichen „Phonograph“ zu verzichten. Edison lehnte dieses Angebot jedoch komplett ab.<sup>37</sup> Bell und Tainter gründeten daraufhin 1886 eine Firma, die Volta Graphophone Co., die ein Jahr später in American Graphophone Company umbenannt wurde. Edison reagierte umgehend auf diese Entwicklung und verbesserte seinerseits den Phonographen zum „improved phonograph“, welchen er nun ebenfalls mit einer Wachswalze versah. Im Gegensatz zu Bell und Tainter, die wachsbeschichtete Pappe verwendeten, konnte man die Edisonsche Walze „rasieren“ und erneut verwenden. Ansonsten entsprachen die Verbesserungen Edisons an seinem Phonograph jedoch denen von Bell und Tainter. So kam es, dass Edison Tainter und Bell vorwarf, seine Erfindung im Wesentlichen kopiert zu haben, während Tainter und Bell ihrerseits Edison das Gleiche vorwarfen, da dieser nun auch wachsbeschichtete Zylinder verwendete. Der Gerechtigkeit halber sei aber darauf hinweisen, dass Tainter und Bell ja zuvor versucht hatten, mit Edison gemeinsam an der Verbesserung des Phonographen zu arbeiten, was dieser jedoch ablehnte.

Die American Graphophone Company verkaufte das Graphophone als Diktiergerät für Büroanwendungen. Doch dieses Geschäft lief nur sehr schleppend, u.a. deshalb, da die Bedienung des Graphophones für den Laien alles andere als einfach war.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 35.

<sup>38</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 37.

Doch auch Edison hatte offenbar seine Schwierigkeiten mit der Etablierung seines „Improved Phonograph“, wie an folgender Begebenheit erkennbar ist:

„Edison [...] had also to find financial backing. The investment house of J. & W. Seligman evinced some interest, and a demonstration was scheduled at Edison's laboratory. When the bankers arrived on the appointed day, Edison sat down before the instrument, set it in motion, and dictated a short letter into the mouthpiece. He then lowered the reproducing stylus into place and prepared to let the phonograph sell itself to his assembled guests. But instead of parroting the words he had just spoken, the phonograph emitted nothing more than an ugly hiss. [...] Edison made some small adjustments, inserted a fresh cylinder, and dictated another letter – with the same humiliating result. After some further abortive tries, the Seligman entourage took their leave, promising to return when Edison had the instrument in working order. The defect was quickly repaired, but the Seligman people never paid a second visit. Their lack of enthusiasm was understandable, though in the long run it proved costly. For when J. & W. Seligman and Company finally did buy into the phonograph business, thirty-eight years later, the price of entry was \$40,000,000.“<sup>39</sup>

Die Vertreter der Firma Seligman hätten wissen können und müssen, wen sie vor sich haben. Edison war zu dieser Zeit bereits nicht nur durch zahlreiche epochemachende Erfindungen bekannt, sondern auch als etablierter Unternehmer.

Doch zurück zu den beiden Geräten Phonograph und Graphophon. Edison machte in dieser Zeit einige erste Versuche, Musik mit bekannten Musikern aufzuzeichnen. So waren im Jahr 1888 die Pianisten Josef Hofmann und Hans von Bülow zu Gast in Edisons Werkstatt. Diese Aufnahmeversuche wurden jedoch nicht weiter geführt, vermutlich wegen der mangelhaften Klangqualität des Geräts.<sup>40</sup>

Edison führte mit Bell und Tainter in diesen Jahren einen zermürenden Patentstreit, da letztere beiden Edisons Patent des Schreibens auf eine Zinnfolie umgingen, indem sie eine Wachsschicht verwendeten: Während beim Edisonschen Phonograph beim Schreiben auf Zinnfolie das Material verformt wurde, zeichnet sich der Vorgang des Scheiterns in eine Wachsschicht dadurch aus, dass Material entfernt wird. Obwohl dies ein unwesentliches Detail zu sein scheint, bewirkte dies faktisch den Verlust Edisons an seinem Patentrecht.<sup>41</sup>

Die Rechtsstreitereien der beiden Parteien wurden jedoch im Jahr 1888 abrupt durch das Auftreten einer Unternehmerpersönlichkeit beendet: Jesse H. Lippincott suchte eine Möglichkeit, sein Geld zu investieren – und fand eine solche in der American Graphophone

---

<sup>39</sup> Gelatt 1977, S. 37f.

<sup>40</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 38.

<sup>41</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 40.

Company, in welche er \$200.000 investierte und im Gegenzug das Exklusivrecht zum Verkauf des Graphophons in den USA erhielt. In dieser Konstellation fabrizierte die American Graphophone Company weiterhin die Geräte, während sich Lippincott um den Verkauf kümmerte. Dieser war jedoch klug genug, sich seinerseits auch die Verkaufsrechte am Edisonschen Phonograph zu sichern, welche er gegen Zahlung von \$500.000 auch erhielt. Wie anhand der Geschichte mit der Firma Seligman oben dargestellt, war Edison ja auf der Suche nach einem solchen Investor. Lippincott gründete am 14. Juli 1888 die North American Phonograph Company, die den Verkauf beider Geräte – des Phonographs und des Graphophons – besorgte. Damit waren auch die Rechtsstreitigkeiten der beiden Kontrahenten beseitigt. Edison sowie Bell und Tainter konnten sich in Folge mit voller Kraft der Geräteproduktion widmen.

Leider unterliefen Lippincott einige folgenschwere Fehler. Einer war – im Nachhinein betrachtet – sein Mangel an Einfallsreichtum: Er sah den Geschäftszweck seiner Firma einzig in der Etablierung der Geräte für Bürozwicke. Vermutlich hängt dies damit zusammen, dass Lippincott selber ein Geschäftsmann war und eine Verwendung des Phonographen oder Graphophons für andere Zwecke außerhalb seines Erfahrungshorizonts war. Aus der heutigen Sicht, aus der bekannt ist, wie die weitere Geschichte verlief, ist es natürlich einfach, diesen Fehler als solchen zu entlarven. Ob man den späteren Verkaufserfolg der Phonogeräte im Musikbereich damals schon hätte voraussehen können, muss jedoch bezweifelt werden. Lippincott unterlief dieser Fehler, zweifelhaft ist aber, ob dieser damals bereits als solcher erkennbar gewesen wäre. Es blieb aber nicht bei diesem: Lippincott baute gleich zu Beginn ein geradezu aberwitzig umfangreiches Distributionsnetz auf, welches überdies die Geräte nicht verkaufen sollte, sondern in Form eines Leasing-Vertrags anbot. Im ersten Jahr wurden so gleich 30(!) Tochterunternehmen gegründet, jedes davon war für ein bestimmtes Gebiet zum Vertrieb der Geräte zuständig. Im ersten Jahr 1889 gab es noch einige Probleme mit der Fertigung der Geräte, die im Folgejahr beseitigt waren. Die Verkaufserfolge blieben jedoch weit hinter der Erwartung zurück. Zwar leasen einige Firmen, Regierungsbüros und Privatunternehmer das Gerät, aber bei weitem nicht so viele, wie für ein erfolgreiches Geschäft notwendig gewesen wären. Hinzu kam, dass die Stenografen gegen das Gerät ankämpften. Daher machten von den 30 Tochterunternehmen alle bis auf die Columbia Phonograph Company im ersten und zweiten Jahr Verlust. Lippincott konnte finanziell und auch gesundheitlich den Belastungen nicht standhalten, und so kam es, dass im weiteren



Verlauf Edison, der Hauptgläubiger der American Phonograph Company, die Leitung des Unternehmens übernahm. Edison gab die misslungene Leasing-Strategie auf und bot die Geräte nunmehr zum Kauf an. Allerdings blieb er hartnäckig dabei, die Geräte zur Büroanwendung vorzusehen. Er, der schon seit Jahren ein etablierter Erfinder und Geschäftsmann war, konnte sich nicht damit anfreunden, dass seine Erfindung als Unterhaltungsinstrument, als „Spielzeug“ betrachtet und gebraucht werden könnte – ihm, dem ernsthaften Geschäftsmann, war dieser Gedanke schlicht zuwider.<sup>42</sup> Und obwohl sich mit dem Phonograph als Büromaschine kein wirkliches Geld verdienen ließ, ganz im Gegensatz zum Einsatz als „Nickel-in-the-Slot-Machine“, der sich in weiterer Folge als höchst profitabel erwies, blieb Edison standhaft bei seiner Ansicht.

Denn der Phonograph fand ab nun Aufstellung in vielen Lokalitäten. Diesen Vorgang beschreibt Tschmuck:

„Saloons, Vergnügungsparks und Einzelhandelsgeschäfte entwickelten eine rege Nachfrage nach der Musikbox. Sie wurden aber auch in Wartesälen von Bahn- und Fährstationen sowie in Biergärten und Eissalons aufgestellt. Für die Betreiber waren die Musikboxen ein lukratives Geschäft, denn die Einnahmen hatten in kürzester Zeit die Investitionen im wahrsten Sinn des Wortes hereingespielt.

Mit dem Musikbox-Geschäft besonders erfolgreich war die Columbia Phonograph Co. [...] Das Management der Columbia hatte aber erst auf die Unterhaltung gesetzt, als sie mit dem Diktiergeschäft Bankrott zu machen drohte. Fred Gaisberg [...], der bereits als Jugendlicher in der phonographischen Industrie von Anfang an dabei war, berichtet in seinen Memoiren über die ursprünglichen Absichten der Columbia-Geschäftsführung: *„Their purpose was to exploit it as a dictating-machine for office use. In this respect, however, it proved a failure. I remember some hundreds of the instruments being rented to Congress and all being returned as impracticable. The Columbia Company seemed headed for liquidation at this failure, but it was saved by a new field of activity which was created, almost without their knowledge, by showmen at fairs and resorts demanding records of songs and instrumental music.“*

Der unerwartete Erfolg im Unterhaltungsbereich überzeugte die Geschäftsführer der Columbia, sich auf dieses Segment zu konzentrieren. Bereits 1891 verfügte die Columbia über einen zehneitigen Katalog mit Aufnahmen von Walzern, Polkas, Märschen, Nationalhymnen, Opernausschnitten und der Bearbeitung eines Stücks aus Verdis 'Il Trovatore'. [...] 1893 umfasste der Columbia-Katalog bereits 32 Seiten und beinhaltete neben Märschen, Polkas und Walzern auch Gesangsaufnahmen verschiedener Genres, Rezitationen von Auszügen aus Shakespeare- Werken und andere Sprechstücke sowie mehrteilige Fremdsprachenkurse. [...]

1896 markiert das Jahr, in dem auch Edison das Potenzial des Phonographen als Instrument der Unterhaltung erkannte. Im Stammwerk der Edison Phonograph Works wurde mit der Produktion von Münzphonographen begonnen.

Die phonographische Industrie war spätestens ab diesem Zeitpunkt zur Musikbox-Industrie mutiert. In Europa und den USA nahmen immer mehr Musikbox-Produzenten ihre Geschäftstätigkeit auf. Das wiederum erhöhte die Nachfrage nach Musikzylindern, die aber nicht nur von Edison und der Columbia hergestellt wurden, sondern von einer ganzen Reihe lokal operierender Kleinbetriebe, die sich um Patentrechte nicht kümmerten. Bald schon stellte die Herstellung und Vermietung von Münzautomaten zur Musikreproduktion eine eigene Branche dar, die zwar aus der phonographischen Industrie hervorgegangen, aber in späteren Jahren mit ihr nur mehr indirekt verbunden war.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 43f.

<sup>43</sup> Tschmuck 2003, S. 25ff.

Somit hatte sich erstmals in der Geschichte des Phonographen ein profitabler Geschäftszweig entwickelt. Die Betrachtung des phonographischen Münzautomatengeschäfts wird an dieser Stelle nicht weitergeführt, da es den Kernbereich dieser Arbeit verlässt: Die Automaten wurden nicht an Endkunden verkauft, sondern an Geschäftsleute, die mit der Münzbetriebung ihrerseits Einnahmen machten. Es handelt sich dabei also um ein →“B2B“, nicht →“B2C“-Geschäft, so dass zwar im Hinblick auf die Kompatibilität von Musikzylindern und Phonographen durchaus eine Standardisierung notwendig war, die sich aber nicht im Bereich des massenhaften Endkundengeschäfts abspielte.

Dennoch seien einige bemerkenswerte Schlussfolgerungen gezogen:

- a) Das Distributionsnetz der North American Graphophone Company war gleich zu Beginn erheblich überbläht und durch schleppenden Geräteabsatz nicht finanzierbar.
- b) Die phonographische Industrie wird im weiteren Verlauf und ab nun Teil der Musikindustrie.
- c) Die Verwendung als Musikreproduktionsgerät war weder vom Erfinder noch von den Distributoren des Geräts anfangs vorgesehen oder gar gewünscht, sondern ergab sich erst im Verlauf des Vermarktungsprozesses.
- d) Es darf bezweifelt werden, dass der Erfolg des Phonographen im Musikbereich voraussehbar war. Vielmehr ergab er sich zufällig ohne anfängliches Zutun, ja sogar gegen den ausdrücklichen Willen von Hersteller und Distributoren.

## 7. Emil Berliner, das Grammophon und die Schallplatte

Im Jahre 1887 meldete Emil Berliner (englisch Emile Berliner) ein Patent an, welches in verschiedenen Abwandlungen die nächsten gut hundert Jahre der Tonträgerindustrie – und nicht nur dieser<sup>44</sup> – bestimmten. Emil Berliner, geboren 1851, war zu dieser Zeit ein junger Mann, der 19jährig von Deutschland in die USA emigriert war. Er hatte ursprünglich eine Druckerlehre gemacht und bildete sich in den USA neben diversen Jobs autodidaktisch in den Themen Elektrizität und Akustik weiter. Er entwickelte eine verbesserte Sprechmuschel für das Telefon, eine Erfindung, welche er sogleich der Bellschen Telefonfirma verkaufen konnte. Berliner war einige Zeit für Bell tätig und gründete später mit seinem Bruder die Telephon-Fabrik Berliner in Hannover. Wie Edison stand also auch Berliner in direkter Verbindung mit der damals jungen Telefonindustrie.

Später wandte sich Berliner der Verbesserung des Phonographen zu. Besonderes Interesse widmete er dabei dem bereits erwähnten „Phonautograph“ Léon Scott de Martinvilles. Oben wurde bereits dargestellt: Dieses Gerät konnte Schallschwingungen zwar auf rußgeschwärztem Papier aufzeichnen, nicht aber anschließend wiedergeben. Damit die Schwingungen sichtbar sind, musste sich die aufzeichnende Nadel beim Phonautographen horizontal bewegen, denn eine vertikale Bewegung (wie beim Edisonschen Phonographen) hätte keine sichtbares Abbild der Schwingungen auf dem Papier hinterlassen. Diese →*Seitenschrift*, welche eine kurvige Linie im Medium hinterlässt, steht im Gegensatz zur →*Tiefenschrift* des Phonographen, welche eine Linie mit Hügeln und Tälern erzeugt. Berliner arbeitete bei seinen Erfindungen zur Schallaufzeichnung mit der Seitenschrift und schlug damit zwei Fliegen mit einer Klappe: Einerseits konnte er so das Edisonsche Patent umgehen, welches in Form der Tiefenschrift angemeldet war. Andererseits konnte er mit der Seitenschrift ein eigenes, neues Patent anmelden. Damit waren die zwei Verfahren zur Schallaufzeichnung erfunden und patentiert. Die Kombination beider wird später zur Übertragung →stereofoner Signale noch eine wichtige Rolle spielen. Berliner verwendete nicht wie Edison Zylinder, sondern eine Platte zur Aufzeichnung der Schwingungen. Die Aufzeichnungsrille läuft dabei schneckenförmig von der Außenseite der Platte in Richtung Mitte. Die Tonqualität dieser Vorrichtung war zwar zunächst noch miserabel, doch konnte

---

<sup>44</sup> Auch die viel späteren Medien CD, SACD, DVD und Blu-ray Disc bedienen sich ebenso wie die sog. „Festplatten“ (Harddisks) der Plattenspeichertechnik, auch wenn es sich um Speicherung digitaler Informationen (Bits) handelt.

Berliner seine Erfindung mit diesen Spezifikationen am 26.9.1887 zum Patent anmelden. Er nannte das Gerät *gramophone*, deutsch *Grammophon*.<sup>45</sup> Zwecks zeitlicher Einordnung der Vorgänge sei daran erinnert: 1886, also im Jahr zuvor, hatten Chichester A. Bell und Charles Sumner Tainter ihre Erfindung der modifizierten Form des Phonographen, das Graphophones, patentieren lassen – dies war das Ereignis, welches auch Edison anregte, die Verbesserung seines Phonographen weiter zu verfolgen, welche zuvor fast ein Jahrzehnt brach gelegen hatte. Bei den Entwicklungen von Edison-Zylinder und Schallplatte haben wir es mit im wesentlichen gleichzeitigen Vorgängen zu tun, wobei ersterer den Vorteil eines gewissen Vorsprungs hatte.

Berliner entwickelte in weiterer Folge verschiedene Methoden, den Schall auf der Platte zu speichern. Dabei experimentierte er u.a. mit fotomechanischen Verfahren und chemischen Ätztechniken. Letztere funktionierte derart, dass die Tonrille in eine mit Wachs überzogene Zink- oder Kupferplatte graviert wurde. Diese gravierte Platte gab Berliner in ein Säurebad, welches die durch den Stichel freigelegten Rillen mit den analogen Schallschwingungen angreifen kann, die noch mit Wachs bedeckten Stellen jedoch nicht. Somit war eine brauchbare Vorlage für die Herstellung von Pressmatrizen gelungen. Derart konnte er ein für damalige Verhältnisse durchaus beachtliches Klangverhalten der Platte erreichen, insbesondere hinsichtlich Musikwiedergabe. Doch die wesentliche Stärke der Plattenspeicherung Berliners lag nicht im Klangverhalten: Die Platten konnten mittels Pressung reproduziert bzw. vervielfältigt werden. Dieser Vorteil war beim Edisonschen Zylinder zunächst nicht gegeben, wengleich in späteren Jahren auch eine Methode zu dessen Vervielfältigung gefunden wurde.

Berliner hingegen konnte seine Platten mit einer Presstechnik vervielfältigen, die vom erstmalig hergestellten Positiv ein Negativ abbildete, von welchem in weiterer Folge nahezu beliebig viele Positive als Kopien hergestellt werden konnten. Nach Experimenten mit verschiedenen Materialien befand Berliner Hartgummi als geeignet für die massenhafte Vervielfältigung und wagte sich auf den Markt. In Deutschland geschah das 1889 zusammen mit der Spielzeugfirma Kämmerer & Reinhardt in Waltershausen sowie in den USA mit der American Gramophone Company, welche jedoch schon bald aufgeben musste. Erst im Jahre 1893 gründete Berliner in den USA mit einigen Freunden und Verwandten erneut eine Firma,

---

<sup>45</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 58ff.

die United States Gramophone Company. Die ersten industriell vervielfältigten Schallplatten waren in den Ausführungen Zelluloid, Gummi und Zink – jeweils zu verschiedenem Preis – erhältlich. Angeblich wurden in den Jahren 1889-90 in Deutschland ca. 25.000 Platten gepresst. Die Tonqualität dieser frühen Schallplatten war jedoch in der Anfangszeit – wie auch die Zylinder für den Phonographen – schlecht, weshalb sich Kämmerer & Reinhardt im Laufe der Zeit lukrativeren Geschäften zuwendete.<sup>46</sup> Zum Ausbau des US-Geschäfts benötigte Berliner dringend Kapital – und dieses war nicht so leicht zu bekommen. Berliner sah die Stärke seiner Erfindung von Anfang an im Zusammenhang mit der Wiedergabe von Musik – wenn man so will also als „Unterhaltungsinstrument“. Dies steht in klarem Gegensatz zur Sichtweise der Protagonisten um Phonograph und Graphophon, die ihre Geräte vorrangig für Büro Zwecke gebraucht wissen wollten. Berliner sah nicht nur in der Geräte-, sondern ergänzend auch in der Musikproduktion einen wichtigen Geschäftszweig seines Unternehmens. Zur Suche nach musikalischen Talenten stellte Berliner bald den damals 21jährigen Fred Gaisberg ein, welcher zuvor für die Columbia Phonograph Company in vergleichbarer Funktion gearbeitet hatte. So kann man Gaisberg wohl als den ersten →Produzenten in der Geschichte der Schallplattenindustrie bezeichnen, wenngleich in damaligen Jahren der Begriff noch nicht in dieser Funktion existierte. Gaisberg produzierte mit verschiedenen Künstlern die ersten „Platten“ („plates“), wie sie schon damals genannt wurden, welche Ende 1894 auf dem Markt erschienen. In dieser frühen Zeit hatten die Platten zunächst einen Durchmesser von zehn Zoll (25,4 cm), kurz darauf (ab 1895) nur noch 6,9 Zoll (17,5 cm), fassten etwa zwei Minuten Musik und waren einseitig bespielt.<sup>47</sup> Die nötigen Abspielgeräte wurden in verschiedenen Preisklassen produziert. Das preisgünstigste war von Hand betrieben und musste auf eine möglichst konstante Umdrehungsgeschwindigkeit von 70 Umdrehungen pro Minute (70 rpm = 70 revolutions per minute) gebracht werden. Das manuelle Konstanthalten der Drehgeschwindigkeit war für den Benutzer kein leichtes Unterfangen, weshalb sich bei der Wiedergabe deutlich vernehmbare Tonhöhen- und Temposchwankungen ergaben. Dass kein Drehzahlmesser angebracht war, verstärkte diesen Umstand noch, da man das Erreichen der korrekten Drehzahl schätzen musste. Kurbelte man zu langsam, erklang die Musik hinsichtlich Tempo zu langsam und hinsichtlich Tonhöhe zu tief, kurbelte man zu schnell, erklang sie zu schnell und zu hoch. Es gab aber auch bereits

---

<sup>46</sup> Nach [http://www.archeophone.org/Berliner5inch/Die\\_allerersten\\_Schallplatten\\_der\\_Welt.php](http://www.archeophone.org/Berliner5inch/Die_allerersten_Schallplatten_der_Welt.php) (Datum der Abfrage: 03.02.2010, Quelle der Information auf der Website nicht bekannt) wurden in Deutschland bis Anfang 1893 rund 14.500 Gramophone und 100.000 Schallplatten verkauft.

<sup>47</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 65.

Geräte, bei welchen diese Problematik entfiel, indem sie mit einem Uhrwerk- oder Elektromotor ausgestattet waren.

Zu dieser Zeit – 1894 – ist man noch weit davon entfernt, das Grammophon als etablierte Erfindung bezeichnen zu können. Es stand im Wettbewerb mit dem Phonographen, welcher von der Mehrheit der Menschen als *das* Original hinsichtlich Schallreproduktion gesehen wurde und welcher bereits – wie oben dargestellt - als *coin-in-the-slot-machine* allgemeine Popularität erreicht hatte. Berliner musste mit seiner neuen Erfindung gegen dieses etablierte System ankämpfen und kam anfangs kaum über lokalen Bekanntheitsgrad hinaus. Ihm fehlte auch das nötige Kapital, um seine Erfindung im großen Stil zu vermarkten – Investoren fanden sich, wie zuvor auch im Falle Edisons, nur sehr schleppend.<sup>48</sup> Dennoch ist aus der heutigen Perspektive allgemein bekannt, dass seine Erfindung das Rennen gewonnen hat. Bereits in diesem frühen Stadium der Vermarktung des Grammophons sind alle wesentlichen Charakteristika ausgeformt, welche nicht nur im Zusammenhang mit dem Grammophon, sondern auch der weiteren Entwicklung der Schallplatte von Bedeutung sind.

Zusammengefasst seien die Eigenschaften der Schallplatte und des Grammophons:

- a) Komplementarität von Tonträger und Abspielgerät. Das Grammophon ist ohne die Schallplatte und die Schallplatte ohne das Grammophon wertlos. Beide bedürfen ihrer gegenseitig. Damit ist die Keimzelle gelegt für zwei zueinander komplementäre Industriezweige: Gerätehersteller und Tonträgerproduzenten.
- b) Reproduzierbarkeit und massenhafte Vervielfältigung. Von der erstmals geschnittenen Platte lässt sich ein Negativ herstellen, von welchem sich durch Pressung wiederum nahezu endlos viele Positive herstellen lassen.
- c) Abspiel-, jedoch keine Aufnahmegeräte für den Konsumenten. Was zunächst wie ein Nachteil aussieht, wird durch die Möglichkeit der massenhaften Vervielfältigungsmöglichkeit der Platten kompensiert: Diese erlaubt es, einen vergleichsweise teuren und aufwändigen, aber einmaligen Musikaufnahmeprozess durchzuführen, der durch den massenhaften Verkauf rasch amortisiert werden kann.
- d) Schneckenförmige Tonrille. Die informationstragende Spur läuft bei der Schallplatte von außen nach innen. Da der Tonträger sich mit konstanter  $\rightarrow$ Rotationsfrequenz bzw.

---

<sup>48</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 67f.

→Winkelgeschwindigkeit dreht, verringert sich die →Bahngeschwindigkeit im Laufe des Abtastvorgangs vom Plattenrand zur Plattenmitte hin kontinuierlich.<sup>49</sup> Dadurch ergibt sich systembedingt eine informationsärmere Abtastung in Richtung Plattenmitte und eine informationsreichere Abtastung zum Plattenrand hin. Der Unterschied in der Tonqualität liegt im deutlich wahrnehmbaren Bereich.<sup>50</sup>

- e) Die Umdrehungszahl der Platte ist ein Kompromiss aus Tonqualität (je schneller die Umdrehungszahl, desto höher die Tonqualität) und Aufzeichnungsdauer (je schneller die Umdrehungszahl, desto geringer ist die Aufzeichnungsdauer).
- f) →Seitenschrift. Die Verwendung der Seitenschrift erlaubte eine Umgehung des Edisonschen Patents der →Tiefenschrift.
- g) Beidseitige Bespielbarkeit der Platten. Die ersten Schallplatten wurden nur einseitig bespielt, die Möglichkeit der beidseitigen Bespielung wurde erst 1904 in Leipzig vorgestellt.

Doch wie gesagt, der Kampf „Platte gegen Walze“ war keineswegs von Anfang an gewonnen. Auch ist das Grammophon keinesfalls ein verbesserter „Nachfolger“ des Phonographen. Zwischen Erfindung des Phonographen und der Schallplatte lagen zwar ca. zehn Jahre. Doch wurde bereits ausführlich besprochen, dass Edison die Vermarktung seiner Erfindung in den Anfangsjahren verschleppte und diese erst mit deutlicher Verspätung einsetzte. Somit sind Phonograph und Schallplatte konkurrierende Systeme, die fast zeitgleich auftraten und miteinander im Wettbewerb standen. Dennoch waren die Systeme Phonograph bzw. Graphophon auch in der Wahrnehmung des Konsumenten früher auf dem Markt als Berliner mit seiner Schallplatte. Damit hatte er als Nachzügler gegen ein bereits etabliertes System anzukämpfen. Denn das Vertriebssystem sowohl des Graphophons wie des Phonographen wurden für den Verkauf der Geräte an den Endkunden weiter entwickelt. Eine im Laufe der Jahre rapide Preisreduktion machte eine Anschaffung erschwinglich und trug zur

---

<sup>49</sup> Mathematisch und physikalisch exakt ist die Relativbewegung der Abtastnadel zur als bewegungslos anzunehmenden Plattenoberfläche zu betrachten, also jene Bahn, die die Abtastnadel während des Abspielvorgangs „sieht“. Da nur geradlinige Bewegungen ohne Kraftereinwirkung möglich sind, es sich aber im Fall der Schallplattenabtastung um eine Kombination aus einer Drehbewegung der Platte und der sich zwar kontinuierlich, jedoch nicht unbedingt immer mit gleicher Geschwindigkeit zur Plattenmitte hin bewegenden Abtastnadel handelt, ist eine exakte Berechnung der Bahngeschwindigkeit nur über eine detaillierte Betrachtung zu erreichen. Für die Zwecke dieser Arbeit genügt das Bewusstsein des Umstands, dass die Bahngeschwindigkeit zur Plattenmitte hin stetig abnimmt.

<sup>50</sup> Die fast ein Jahrhundert später massenhaft aufkommenden digitalen Plattenspeicher wie CD, SACD, DVD oder Blu-ray Disc begegnen diesem Problem mit einer sich im Laufe des Abtastvorgangs ändernden →Rotationsfrequenz bzw. →Winkelgeschwindigkeit, wodurch im Gegensatz zu früheren analogen Plattenspeichern eine konstante →Bahngeschwindigkeit erreicht wird.

Absatzsteigerung bei: Kostete Edisons günstigstes Modell im Jahr 1893 noch \$140, so waren es im Jahr 1899 nur noch \$7,50. Auch die Klangqualität schien sich im Laufe der Zeit zu verbessern. Problematisch war jedoch die Vervielfältigung der Zylinder und damit die Versorgung eines Massenmarktes. Wie es um die Möglichkeit der Vervielfältigung bestellt war, finden wir anschaulich bei Gelatt beschrieben:

„The method of duplication involved „playing“ a master cylinder on one mandrel and transferring the sound vibrations pantographically onto a wax blank revolving on an adjacent mandrel. Although it was slow and inadequate – not to be compared to the gramophone’s stamping process – at least it allowed the mass production of records without imposing intolerable strain on the performers. Recording artists were obliged, nevertheless, to do many „repeat performances“ before the recording horns, for one master cylinder would yield only a limited number of pantographed duplicates. Harry MacDonough, a veteran tenor of early cylinder days, recalled that Edison recording engineers in the late Nineties would make five master cylinders at each performance of a song and that each one of these masters would produce at least twenty-five duplicates before the original wax impressions wore out. A single „take“ before five recording horns would thus yield 125 cylinders; but that would not begin to meet the demand for a fast-selling selection, and MacDonough remembered having recorded his popular songs again and again at the Edison studio in West Orange, New Jersey.“<sup>51</sup>

Es liegt also auf der Hand, dass diese Vervielfältigungsmethode nicht mit der Möglichkeit der Massenpressung Berliners Schritt halten konnte. Dieser Umstand muss als einer der ganz ursächlichen Gründe dafür ansehen werden, dass der Zylinder im Laufe der Jahre verschwand und die Schallplatte sich durchsetzte. Und das, obwohl der Zylinder „das Original“ war und sich um diesen herum bereits eine Industrie ausgebildet hatte:

„Edison and Columbia were the ruling powers, and their competition was brisk and tempestuous. [...] All the while, both companies were bending every effort to perfect a practical method of molding duplicate cylinders from a negative matrix. The more the phonograph business increased, the more did the limitations of the pantographic copying process assert themselves. And yet for years the Edison and Columbia companies had to rely on it for the whole of their recorded output. It was only in 1901 that a successful process was perfected for molding cylinders. But the jubilant announcements could not mask the fact that it had come too late. Already the cylinder was fast losing ground to the flat disc. It had attained its summit at the turn of the century; and so it was to linger until 1929, the cylinder phonograph had had its day. Edison had made the choice between cylinder and disc back in 1877. He had favored the cylinder by reason of its acoustical superiority – and on that ground he was right. But he had forgotten to consider the disc's simplicity, its ease of handling and storage; and, being intolerant of the phonograph as a medium of entertainment, he had undervalued and neglected mass duplication of recordings. Edison, who had invented the cylinder phonograph, lived to see it repudiated by the great public it was meant to serve and enlighten.“<sup>52</sup>

Der Nachteil der Schallplatte, dass der Endverbraucher mit dieser Schall nur wiedergeben, nicht aber aufnehmen konnte, erwies sich letzten Endes als gar nicht so unvorteilhaft – auch wenn man von Seiten der Columbia Graphophone Company mittels einer Anzeigenkampagne

---

<sup>51</sup> Gelatt 1977, S. 71.

<sup>52</sup> Gelatt 1977, S. 81f.



auf diesen vermeintlich negativen Umstand hinzuweisen versuchte: Denn die vergleichsweise hohen Kosten, die bei der Produktion einer professionellen Aufnahme mit renommierten Musikern entstehen, rentieren sich nur, wenn sich der Titel massenhaft verkauft. Der durchschnittliche Endverbraucher kann mit einer Amateuraufnahme qualitativ hier nicht einmal annähernd mithalten. Die Möglichkeit, mit dem Phonographen selbst aufnehmen zu können, relativierte sich in dem Moment stark, in dem das Gerät zur Reproduktion von Musik (und nicht mehr als Büromaschine) eingesetzt wurde. Während die Umsätze rund um Schallplatte und Grammophon in den kommenden Jahrzehnten wuchsen, stiegen zwar auch die des Zylinders. Im Vergleich zur Schallplatte jedoch gerieten diese immer mehr ins Hintertreffen. Verschiedenste Anzeigenkampagnen rund um die Frage, wer „das Original“ ist und wer die besseren Geräte und Aufnahmen bietet, sowie Patentstreitereien zwischen den verschiedenen Akteuren konnten den Siegeszug der Schallplatte nicht bremsen. Wie im folgenden Kapitel dargestellt, kann nach Gründung der Victor Talking Machine Company durch Johnson und Berliner und nachdem auch die Graphophone-Columbia-Gruppe die Schallplattentechnik übernommen hatte, das Jahr 1902 als das Jahr angesehen werden, in dem die Durchsetzung der Schallplatte am Markt abgeschlossen war. Die Weltwirtschaftskrise 1929 bedeutete zwar eine erhebliche Zäsur für alle Akteure im Tonträgergeschäft. Doch während sie für Edison das Ende seiner geschäftlichen Aktivitäten in der Branche bedeutete, konnte sich die Schallplatte in weiterer Folge erneut etablieren. Damit hatte sich ein Medium durchgesetzt, welches den Verlauf der Musikindustrie fast hundert Jahre maßgeblich bestimmen sollte. Zählt man die digitalen Plattenspeicher hinzu, sind es sogar weit über hundert Jahre. Berliners Erfindung kann sich als Erfolgsgeschichte anfangs ungeahnten Ausmaßes sehen lassen.

Zusammengefasst noch einmal stichpunktartig die Ausschlag gebenden Gründe für den langfristigen Erfolg der Schallplatte:

- a) Berliner erkannte früher als Edison das Potenzial seiner Erfindung im Musikwiedergabe- und Unterhaltungsbereich.
- b) Die Vervielfältigungsmöglichkeit der Schallplatte war technisch wesentlich einfacher zu bewerkstelligen als die der Edisonschen Walze. Dies gilt insbesondere für massenhafte, industrielle Herstellung.

- c) Die Schallplatte verbrauchte aufgrund ihrer Abmessungen deutlich weniger Platz beim Transport als Edison-Zylinder.

Das ist eigentlich schon alles. Auffällig ist, dass es vergleichsweise profane und für den Konsumenten letztlich wenig interessante Gründe sind, warum sich die Schallplatte durchsetzen konnte. Denn die Wiedergabequalität der Edisonschen Zylinder war offenbar besser als die der Schallplatte:

„Actually, with a cylinder machine of the best quality and freshly molded records, the reproduction was cleaner, contained less surface noise, and was much more accurate, even though the volume level was reduced somewhat, than that obtainable from the best discs.“<sup>53</sup>

Auch der bereits erwähnte Nachteil der nicht konstanten Bahngeschwindigkeit und damit der qualitativ schlechteren Wiedergabequalität in der Plattenmitte als am Rand war den Protagonisten beider Lager wohl bekannt, wenngleich er die Durchsetzung des qualitativ unterlegenen Systems offensichtlich nicht bremsen konnte. Fred Gaisberg äußerte sich dazu wie folgt:

„Scientists of the Bell and Tainter school had promptly rejected the Berliner process of disc recording as fundamentally wrong. Their criticism was that the surface speed of the outside of the disc was greater than that of the inside. This was wrong in 1890 and so it is today, fifty years later, but it was practical and simple; further, the gramophone record could be manufactured cheaply enough to bring it within the means of the poorest families.“<sup>54</sup>

Deutlich wird, dass die Gründe für den Erfolg der Schallplatte offenbar nahezu rein ökonomischer Natur waren. Fragen von wirtschaftlicher Produktion, Vertrieb und Transport von Tonträgern bleiben dem Konsumenten weitgehend verborgen, dennoch spielten sie offenbar die entscheidende Rolle beim Untergang eines technisch und akustisch an sich überlegenen Systems. Read und Welch schreiben hierzu:

„Perhaps the most difficult fact of phonograph history for the layman to accept is that the method of recording involving the more serious technical compromises was the one destined to win. A basic reason is one of economics, for in a commercial venture the first concern necessarily is for profits rather than technical perfection. This means that when a choice is offered between an inexpensive expedient and a more costly but more perfect method, the expedient is usually adopted. The biological law of the survival of the fittest simply did not apply to the field of phonographic development any more than it has in so many others wherein „cheaper“ has vanquished „better“.“<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> Read und Welch 1976, S. 153.

<sup>54</sup> Quelle des Gaisbergschen Zitats: Read und Welch 1976, S. 153.

<sup>55</sup> Read und Welch 1976, S. 151.

Man darf zweifellos davon ausgehen, dass im Fall der frühen phonographischen Industrie im Wettstreit Platte gegen Zylinder tatsächlich das „Billigere“ das „Bessere“ besiegt hat. Ungeachtet der Richtigkeit dieser Tatsache sei davor gewarnt, die Qualität der Schallplatte herabzuwürdigen. Immerhin konnte sich diese über viele Jahrzehnte hinweg einer unbestrittenen Führerschaft im Tonträgergeschäft erfreuen. Weiters sei davor gewarnt, die zitierte Aussage als allgemeingültig für die Etablierung von Standards – ob innerhalb oder außerhalb der Tonträgerbranche – zu sehen. Derzeit – 2010 – beobachten wir zwar wieder Prozesse, die auf einen Prozess der Verdrängung des „Besseren“ durch das „Billigere“ hindeuten.<sup>56</sup> Der Prozess ist aber derzeit einerseits noch nicht abgeschlossen, andererseits erlaubt die Betrachtung des Speziellen keinen Rückschluss auf das Allgemeine, auch wenn bestimmte Vorgänge wiederholt auftreten oder sich zu ähneln scheinen. Neben einem Verdrängungsprozess ist prinzipiell auch die Koexistenz zweier Formate denkbar. Es sei also ausdrücklich davor gewarnt, die pauschalierende Sichtweise „billiger und einfacher verdrängt teurer und besser“ auf komplexe Prozesse anzuwenden. Die Tatsache, dass das im Fall des Wettbewerbs der Berlinerschen Schallplatte mit dem Edisonschen Zylinder einmal so war, erlaubt nicht, aus diesem Umstand eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten, zumal in jedem Einzelfall jeweils andere, ggf. unterschiedlich zu gewichtende Einflüsse eine Rolle spielen.

---

<sup>56</sup> Gemeint ist das verlustbehaftete Datenkomprimierungsformat MP3 im Vergleich mit der CD. Der Vergleich greift nicht vollständig, da MP3 bisher die CD nicht verdrängen konnte, der Prozess also noch im Gang ist mit ungewissem Ausgang. Betrachtet man nicht die Konsumzahlen, sondern die Umsätze, kann bislang auch nicht von einer Verdrängung, sondern allenfalls von einer Geschäftsschädigung die Rede sein.

## **8. Die Weiterentwicklung der Schallplatte – Konkurrenzformate – Wechsel des Fokus von der Hard- zur Software**

Mit der Etablierung der Schallplatte und des Grammophons war die Entwicklung nicht zum Stillstand gekommen. Auch wenn das Prinzip der analogen Schallspeicherung auf Platte viele Jahrzehnte lang den Tonträgermarkt bestimmte, gab es natürlich zahlreiche Weiterentwicklungen und Verbesserungen. Trotz des prinzipiell konstanten Mediums bestimmten zahlreiche geschäftliche Entwicklungen und nicht zuletzt zwei Weltkriege die nächsten Jahrzehnte der Branche. Erwähnt sei beispielsweise der aufkommende Rundfunk, der erhebliche Veränderungen auch für die Schallplattenindustrie mit sich brachte. Derartige Entwicklungen sollen in unserem Zusammenhang aber unbeachtet bleiben, da Medien und Abspielgeräte der Tonträgerindustrie auch in unterschiedlichen Unternehmenskonstellationen und -vorherrschaften konstant blieben. In den folgenden Kapiteln sollen einige wichtige Weiterentwicklungen betrachtet werden, die zwar nicht zu einer vollständigen Änderung des Prinzips der Schallplatte geführt, jedoch erhebliche Verbesserungen und damit auch deutlichen Mehrwert für die Konsumenten mit sich gebracht haben. Insbesondere sind dabei auch Kompatibilitätsfragen von entscheidender Bedeutung: Lassen sich Platten des neuen Systems auf alten Geräten abspielen bzw. alte Platten auf neuen Geräten? Da die Verbesserung der Schallplatte kein Formatwechsel im eigentlichen Sinn, sondern eine stetige, evolutionäre Entwicklung ist, sollen in diesem und den folgenden Kapiteln die technischen Verbesserungen im Vordergrund stehen.

Im Jahre 1896 wechselte Emil Berliner das Material seiner Schallplatten. Statt Hartgummi verwendete er von nun an ein Material bestehend aus Schellack, Bariumsulfat, Schiefermehl, Ruß und Baumwollflock. Im Sprachgebrauch bezeichnet man diese Platten einfach als →*Schellackplatten*. Grund für den Materialwechsel war bessere Klangqualität und Haltbarkeit der so produzierten Platten, ein Nachteil war aber auch die größere Zerbrechlichkeit. Schellack als Material war bis in die 1960er Jahre im Gebrauch, bereits 1948 kam aber Vinyl als Pressmaterial zum Einsatz.

In der frühen Zeit der Schallplatte gab es verschiedene, miteinander konkurrierende Systeme auf dem Markt. Von 1906 bis zum Ersten Weltkrieg stellte die französische Firma Pathé Schellackplatten in Tiefenschrift her, die nicht mit einer normalen Grammophonnadel

abspielbar waren – bei Abtastung mit einer Seitenschrift-Nadel hätte man einfach nichts gehört, außerdem wäre die Platte dadurch sofort zerstört worden. Diese Schallplatten mussten entweder mit dem Pathéphone abgespielt werden oder mit einem mit einer Pathé-Schalldose ausgestatteten Grammophon. Die Pathé-Platten spielten von innen nach außen, also umgekehrt wie beim Verfahren Berliners. Die Firma konnte mit ihrem eigenen System einige Zeit bestehen, da sie bereits zuvor im Walzen-Geschäft aktiv war und deshalb einen umfangreichen Katalog mit Musiktiteln besaß.

Auch Edison brachte ein eigenes Schallplattenformat heraus, die sog. Edison-Diamond-Disc, die er in den Jahren 1911/12 erstmalig der Öffentlichkeit vorstellte bzw. zum Kauf anbot. Auch hierbei handelte es sich um ein besonderes Format, das nicht mit dem herkömmlichen Grammophon kompatibel ist. Es gab aber Adapter im Handel, um Schellack-Platten auf einem Diamond Disc Phonograph, wie das Gerät genannt wurde, abspielen zu können. Auch diese Schallplatten waren in Tiefschrift geschnitten. Im Gegensatz zum Walzen-Phonographen entfiel aber die Aufnahmemöglichkeit, es handelte sich also um ein reines Abspielformat. Zum Abtasten wurde ein Diamantsaphir verwendet, die Drehgeschwindigkeit lag bei 80 UpM und bei einer Größe von 10 Zoll konnte die Edison-Diamond-Disc bis zu ca. viereinhalb Minuten Musik fassen. Die Wiedergabequalität war laut Expertenmeinung deutlich besser als die herkömmlicher Schellack-Platten. Edison entwickelte auch eine „Long-Playing-Diamond-Disc“, welche im Jahre 1926 präsentiert wurde. Sie fasste bei einem Durchmesser von 10 Zoll bis zu 24 Minuten Musik bzw. bei einem Durchmesser von 12 Zoll sogar bis zu 40 Minuten. Edison konnte diese für damals ungewöhnlich lange Spielzeit durch eine stark erhöhte Rillendichte erreichen, was sich aber ungünstig auf Klang und Wiedergabelautstärke ausübte. So verschwand die Long-Playing-Diamond-Disc schon nach ca. einem Jahr wieder vom Markt. Mit Einstellung der geschäftlichen Aktivitäten der Edison Phonograph Company im Jahre 1929 verschwand auch die Edison Diamond Disc vom Markt. Diese hatte sich trotz der besseren Tonqualität nicht durchsetzen können, wohl weil Abspielgeräte und Platten deutlich teurer waren als herkömmliche Schellack-Platten und weil Edison keine Lizenzen zur Plattenproduktion an andere Unternehmen vergab.

Der Absatz der Schallplatten Berliners lief anfangs eher schleppend. Dies hing neben der anfänglichen Unterkapitalisierung, die ihm zunächst nur lokales Handeln gestattete, wesentlich mit dem handbetriebenen Kurbelmechanismus des Grammophons zusammen, bei

dem es für den Anwender schwierig bis unmöglich war, eine konstante Drehzahl zu halten. 1896 entwickelte Eldridge R. Johnson einen Federmechanismus, der aufziehbar war und das Grammophon antreiben konnte. Zusätzlich übernahm Frank Seaman, ein Werbefachmann, den Vertrieb des Grammophons. Dazu gründete er 1896 die National Gramophone Company. An Produktion und Vermarktung des Grammophons waren nun vier Firmen beteiligt: Die United States Gramophone Company hielt die Patentrechte, die Berliner Gramophone Company produzierte Abspielgeräte und Schallplatten, die Johnson Motorenfabrik in New Jersey stellte die Antriebsmotoren her und die National Gramophone Company Frank Seamans übernahm den US-Vertrieb. Den mechanischen Antrieb und den professionell organisierten Vertrieb können als ursächlich für den rasanten Anstieg der Verkaufszahlen des Grammophons betrachtet werden.<sup>57</sup> Als Umdrehungszahl etablierte sich 78 rpm, ein Standard, der sich als Kompromiss zwischen Spieldauer und Abspielqualität gebildet hatte und der über Jahre hinweg Bestand hatte. Viele Schallplattenspieler bis weit in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein boten die Möglichkeit, Schallplatten neben den späteren Standards 33 1/3 rpm und 45 rpm auch mit 78 rpm abzuspielen, auch wenn letzteres Format nach den 1950er Jahren nicht mehr vorherrschend war. Berliner expandierte in weiterer Folge nach Europa, im Jahr 1898 wurde in Großbritannien als Tochterunternehmen die Gramophone Company gegründet, welche wiederum die Deutsche Grammophon-Gesellschaft mit Sitz in Hannover gründete. Weitere wichtige Stationen für den Erfolg der Schallplatte waren die doppelseitige Bespielung, welche erstmals vom schwedischen Label *Odeon* Carl Lindströms eingeführt wurde, sowie die Tatsache, dass sich mit Verbesserung der Klangqualität auch immer mehr große und bekannte Interpreten für das Medium Schallplatte zu interessieren begannen.

Im Laufe der Geschäftstätigkeit kam es zu umfangreichen Streitereien mit der Vertriebsfirma rund um Frank Seaman, der zwar eine hervorragende Vertriebspersönlichkeit und ein Werbefachmann war, dem aber ansonsten der Ruf der Unzuverlässigkeit vorausente. Der genaue Inhalt der Streitereien, die in ein jahrelanges juristisches Tauziehen mündeten, soll hier nicht wiedergegeben werden. Schlussendlich tat sich Seaman mit der American Graphophone Company und der Columbia Phonograph Company zusammen, worauf Berliner zusammen mit Johnson die Victor Talking Machine Company gründete. Die beiden Unternehmen verletzten gegenseitig ihre Patentrechte, daher einigten sie sich schlussendlich auf die gemeinsame Nutzung der Rechte. Dies markiert einen wichtigen Wendepunkt für den

---

<sup>57</sup> Siehe hierzu Tschmuck 2003, S. 30ff.

weiteren Verlauf der phonographischen Industrie. Tschmuck beschreibt die Entwicklung vom Fokus auf die Abspielgeräte, also von der „Hardware“ hin zur „Software“, auf den Tonträger und seine musikalischen Inhalte. Diese Entwicklung sei in zwei längeren Zitaten wiedergegeben:

„Mit der Einigung zwischen der Victor Talking Machine und der Graphophone-Columbia-Gruppe über die gemeinsame Nutzung der Patentrechte an der Schallplatte kann das Jahr 1902 als die Geburtsstunde der Tonträgerindustrie als Teil der Musikindustrie angesehen werden. Von diesem Zeitpunkt an standen nicht mehr die Aufnahme- und Abspielgeräte im Vordergrund, sondern die Tonträger, die in erster Linie Musikspeichermedien waren. Die Konkurrenz verlagerte sich also von der Hardware zur Software oder besser gesagt zum musikalischen Inhalt der Tonträger. [...]

In der Pionierphase der phonographischen Industrie stand die ständige Verbesserung der Tonaufnahme- und -wiedergabegeräte im Vordergrund. Die Tonträger, ob nun Zylinder oder Schallplatte, waren nur Nebensache. Das spiegelte sich auch im Repertoire wider, das in dieser Frühphase auf Tonträger aufgenommen wurde. Anfangs war es lediglich von Bedeutung, den Menschen das Wunder der Sprachaufzeichnung und -speicherung beweisen zu können. [...] Diese frühen Aufnahmen hatten lediglich dokumentarischen und historischen Wert. [...] Diese Aufnahmetätigkeiten hatten keinerlei kommerzielles Interesse zum Hintergrund und können daher nicht zur Aktivität der Musikindustrie gezählt werden. Die Belieferung der Musikboxen mit voraufgenommenen Musikzylindern war hingegen das früheste Anwendungsgebiet, auf dem auch das Musikrepertoire eine Rolle spielte. Dabei ging es den Unternehmen nicht darum, möglichst neuartige und kreative Musik zu produzieren, sondern es wurden vor allem populäre Songs und Instrumentalstandards eingespielt. [...] Die United States Marine Band unter der Leitung von John Philip Sousa spielte populäre Johann Strauß-Walzer und irische Volkslieder [...] ein. 1892 verfügte die Columbia bereits über mehr als 100 Aufnahmen der Marine Band, die für US\$ 2 pro Zylinder verkauft wurden. [...] Neben ein paar weiteren namentlich bekannten Musikern gab es in der Frühzeit der Musikaufnahme eine Vielzahl von Künstlern, deren Namen weder im Columbia-Katalog noch auf den Musikzylindern aufschienen. In einer Zeit, in der es noch keine Erfolgsbeteiligung der Musiker am Tonträgerverkauf, noch Tantiemen aufgrund von Copyrightgesetzen gab, war es auch nicht notwendig, die Künstler zu nennen. - Tantiemen hätten schon deswegen keinen Sinn gemacht, weil die Musikzylinder nur in sehr begrenzter Stückzahl produziert werden konnten und es noch keine Verwertungsgesellschaften gab, die die Anzahl öffentlicher Aufführungen hätte kontrollieren können. Aber auch als Emile Berliner die massenhaft vervielfältigbaren Schallplatten auf den Markt brachte, waren diese noch nicht mit einem Label versehen, auf dem die ausführenden Künstler genannt wurden. Der Tonträger und das darauf befindliche Musikrepertoire stand vor 1900 nicht im Blickpunkt des kommerziellen Interesses der Unternehmen. [...]

Erst ab dem Zeitpunkt, als sich ein standardisiertes technologisches Design des Phonographen und der Industriestandard 'Schallplatte' bei den Aufnahmemedien durchzusetzen begann, verlagerte sich die Konkurrenz mehr und mehr auf die Ebene des musikalischen Repertoires. Zuerst waren es aber die durch die Tonträger populär gewordenen Interpreten, die von der Konkurrenz abgeworben wurden. [...] Da es noch keine exklusiven Aufnahmeverträge gab, musste Columbia ihre erfolgreichsten Interpreten ziehen lassen [...].

Victor Talking Machine und ihre europäische Tochtergesellschaft, die Gramophone Co., waren überhaupt die ersten, die die Bedeutung des Musikrepertoires erfassten. Im Jahr 1901 wurden die Gebrüder Fred und Will Gaisberg auf eine Reise durch europäische Städte [...] geschickt, um dort in Hotelzimmern von ansässigen Agenten ausgewählte Sänger und Musiker [...] aufzunehmen. Die dabei hergestellten Matrizen wurden sofort nach der Aufnahme ans Presswerk in Hannover geschickt, wo für den jeweiligen lokalen Markt Schallplatten produziert wurden. Nachdem die Gaisbergs die europäischen Zentren abgegrast hatten, wandten sie sich exotischeren Weltgegenden zu. [...] Die Aufnahmen, die sie dabei machten, hatten keineswegs mehr dokumentarischen Charakter, sondern entstanden aus rein kommerziellem Interesse. [...] Die Gaisberg Brüder waren bei der 'Eroberung des Weltmarktes' so erfolgreich, dass die Kapazitäten des

Hannoverschen Plattenpresswerks schon bald nicht mehr ausreichen und Zweigwerke in England, Frankreich, Spanien, Österreich-Ungarn, Russland und sogar in Indien erreicht werden mussten.<sup>58</sup>

*Von höchster Wichtigkeit für den Gegenstand dieser Arbeit ist die Beobachtung, dass gerade die Ausbildung eines Industriestandards, der rein technischer Natur ist, Voraussetzung und Ursache ist für die Verlagerung des Schwerpunkts auf musikalische Inhalte.<sup>59</sup>*

Auch die nun veränderte Situation findet sich bei Tschmuck anschaulich beschrieben. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts zeigt sich die phonographische Industrie bereits als eine gereifte Branche, in der zuvor schon Verdrängungswettbewerbe stattgefunden hatten, in der sich mit der Schellackplatte ein klar ausgeprägter Standard zeigt, in der neben Geräteherstellern inzwischen auch zahlreiche Tonträgerproduzenten zueinander im Wettbewerb stehen und die bereits dem Grundsatz globalen Denkens und lokalen Handelns folgt. Auch hierzu ein längeres Zitat:

„Die Unternehmen der phonographischen Industrie waren bereits um 1900 global agierende Konzerne. Zwischen 1902 und 1910 weiteten die US-amerikanischen und europäischen Unternehmen ihre Geschäftstätigkeit bis in die entlegendsten Teile der Welt aus. [...]

In Regionen, die einen besonders hohen Umsatz versprochen, wurden vor Ort Plattenpresswerke errichtet. [...] Andere vielversprechende Märkte wurden mittels lokaler Vertriebspartner bearbeitet, wodurch die ganze Welt mit einem Netzwerk von Zweigniederlassungen und Vertriebsgesellschaften überzogen war. [...]

Der um 1905 in Europa einsetzende Gründungsboom wurde von der Gramophone Co. mit gemischten Gefühlen beobachtet. Einerseits sorgten die neuen Unternehmer dafür, dass die Nachfrage nach Phonographen und Schallplatten ausgeweitet wurde, andererseits stand zu befürchten, dass neue ernstzunehmende Konkurrenten auftauchen konnten. Solange aber die meisten der Neugründungen unterkapitalisiert und auf lokaler Ebene tätig waren, bestand keine unmittelbare Gefahr. [...]

Ab 1905 setzte die Gramophone Co. ihre Expansionstätigkeit fort. In diesem Jahr betrug der Tagesausstoß des Presswerks der Deutschen Grammophon in Hannover bereits 21.000 Stück, woraus sich eine Jahreskapazität von etwa 7-8 Mio. Stück ableiten lässt. [...] Die Gesamtproduktion des Gramophone-Konzerns wurde 1905 auf 21 Mio. Stück geschätzt. [...]

Allein in Deutschland wurden zwischen 1904/05 zahlreiche Unternehmen gegründet, die mit Billigplatten erfolgreich waren [...]. 1907, dem letzten Boomjahr, verzeichnet die Betriebsstatistik des Statistischen

---

<sup>58</sup> Tschmuck 2003, S. 35ff.

<sup>59</sup> An dieser Stelle sei ein Bezug auf die aktuelle Situation angebracht. Die Nichtbeachtung dieses Punktes kann durchaus als mögliche gewichtige Ursache für die schlechte Geschäftsentwicklung der Musikindustrie im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts angesehen werden. Beginnend mit den Download-Aktivitäten und den dadurch erfolgten Umsatzeinbußen wurde auch die öffentliche Diskussion auf vertriebliche Fragen (*wie* gelangt die Musik zum Hörer) verlagert. Für den Konsumenten interessant ist aber ausschließlich der musikalische Inhalt, für dessen positive Entwicklung, wie oben dargestellt, die Existenz eines allgemeinen technischen Standards Voraussetzung ist. Bezüglich des Vertriebs darf der Konsument nach jeweiligem Stand der Technik eine reibungslose Belieferung voraussetzen. Fragen zu deren Lösung sind daher im Hintergrund zu klären, was aber aktuell zugunsten langjähriger öffentlicher Formatdiskussionen nicht erfolgt ist.



Reichsamts in Berlin 181 Betriebe mit 4.599 Beschäftigten, die in der Produktion von Sprechapparaten und Schallplatten tätig waren. Damit war der höchste Stand vor dem Krieg erreicht. Ab 1908 führten die gesättigten europäischen Märkte und der harte Preiskampf rasch zum Zusammenbruch vieler kleiner unterkapitalisierter Betriebe, die von den großen aufgekauft wurden. Bis 1914 setzte in Europa eine stetige Marktkonzentration ein [...].<sup>60</sup>

Die wichtigsten Punkte lauten zusammengefasst:

- a) Die Position des Grammophons auf dem Markt konnte wesentlich verbessert werden durch technische Verbesserungen (Motorantrieb Eldridge R. Johnsons, beidseitige Bespielung der Platten) und die Hinzuziehung der exzellenten Vertriebs- und Werbepersönlichkeit Frank Seaman.
- b) Konkurrenzformate (Pathé-Platten, Edison Diamond Disc) waren für einige Zeit im Plattengeschäft vertreten, konnten sich aufgrund fehlender Kompatibilität zum mächtigen Format Emil Berliners aber nicht nachhaltig durchsetzen.
- c) *Die Ausbildung des Industriestandards Schallplatte war Voraussetzung für eine reibungslose und florierende Produktion musikalischer Inhalte.*
- d) Die geschäftliche Entwicklung konzentriert sich seit Etablierung der Schallplatte weg von der Geräteproduktion hin zur Produktion musikalischer Software.
- e) Die Ausbildung des Industriestandards Schallplatte ermöglicht den Wettbewerb vieler Tonträgerproduzenten untereinander.

---

<sup>60</sup> Tschmuck 2003, S. 41 ff.

## 9. Vinyl und neue Geschwindigkeiten

→Schellack, wesentlicher, wenn auch nicht einziger Bestandteil des Materials, aus dem die damaligen Schallplatten bestanden, ist ein Naturprodukt, das in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vor allem in Indien und Thailand gewonnen wurde. Wie bereits dargestellt, zeigte es sich nach Experimenten Emil Berliners mit verschiedenen Hartgummivarianten als geeignetes Material zur massenhaften Produktion von Schallplatten. Durch die kriegerischen Auseinandersetzungen in den beiden Weltkriegen kam es zu erheblicher Verknappung dieses wichtigen Rohstoffs. Wie die Situation für die Schallplattenindustrie in den USA, die ja nicht 1939, sondern erst 1941 in den Krieg eintrat, dennoch bereits zu des Kriegsbeginn aussah und wie man versuchte, das Material für die Schallplatten zu strecken, beschreiben Read und Welch:

„As the „cold war“ in Europe suddenly exploded into fury, France crushed and England faced with invasion, supplies of many essential materials to the U.S. were completely shut off. Shellac, principal ingredient of records to this time, was processed from „lac“ imported from India. To stretch the available supply, the older manufacturers ground up tons of slow moving records from factory and distributor's stocks, mixing the re-worked material with the virgin shellac. Eventually, all dealers were required to gather up old records from purchasers, paying two or three cents apiece for them in what were called „scrap drives“.“<sup>61</sup>

Zusätzlich versuchten die Schallplattenhersteller, die Knappheit an Schellack durch Materialersparnisse zu lindern. Columbia verwendete Schellack nur dort, wo die Platte auch abgetastet wurde, also die Tonrille verlief. Victor und Decca mengten andere Substanzen bei, verloren dadurch aber an Klangqualität.<sup>62</sup> Es liegt auf der Hand, dass dieser Umstand für die damalige Schallplattenindustrie ausschlaggebend war, nach anderen, synthetischen Materialien zur Plattenproduktion Ausschau zu halten, die unabhängig von der Rohstofflieferung aus fernen Ländern machen sollten. Die Umstellung der Schallplattenproduktion von →Schellack auf →Vinyl war also eine durch äußere Einflüsse – die weder von der Schallplattenindustrie noch von den Konsumenten herbeigeführt oder zu verantworten waren – angeregte Innovation. Bereits während des Zweiten Weltkriegs wurde diese Innovation von der Geschäftsführung RCA Victor's vorhergesagt bzw. angekündigt:

„About this time, Frank B. Walker, executive vice-president of RCA Victor, predicted that after the war there would be new materials used for records, such as Vinylite, but that the price would be perhaps double that of the standard shellac record. Walker also predicted the possibility of records with finer grooves. He

---

<sup>61</sup> Read und Welch 1976, S. 333.

<sup>62</sup> Read und Welch 1976, S. 334.

said, however, that this was impractical at that time because of the predominance of heavy pickups then in use. He also pointed out that the existing automatic record players would not handle these lighter records. This prediction is of considerable interest in relation to the subsequent unfolding of events.<sup>63</sup>

Ab 1948 wurden Schallplatten weitgehend aus Polyvinylchlorid, kurz PVC, umgangssprachlich „Vinyl“, gefertigt. Das neue Material gewährleistete nicht nur eine Unabhängigkeit vom teuren Naturprodukt Schellack, sondern vereinigte auch eine Anzahl von anderen Vorteilen auf sich. Nicht zuletzt sind Vinyl-Schallplatten im Gegensatz zu ihren Vorgängern unzerbrechlich, was erhebliche Vorteile bei Transport und Vertrieb brachte. Mit der Umstellung auf Vinyl kamen zwei neue Schallplattenformate in Umlauf, die von verschiedenen Herstellern entwickelt wurden und zunächst zueinander in Konkurrenz standen. 1948 stellte Columbia Records (ein Tochterunternehmen der CBS) die von Peter Carl Goldmark<sup>64</sup> entwickelte LP, die sog. Langspielplatte (engl. Long-Playing Record), vor. Die LP hatte 30 cm (12 Zoll) Durchmesser, ein kleines Mittelloch und war für eine Abspielgeschwindigkeit von 33 1/3 rpm konzipiert. Das Material PVC und die nunmehr erfolgende elektrische Verstärkung der Tonsignale erlaubten es, den Durchmesser der Tonrille deutlich zu verkleinern, wodurch wesentlich mehr Musik auf gleicher Fläche als bisher gespeichert werden konnte: So konnte sich die neuartige Mikrorille etablieren. Die LP fasste damit ca. 23 Minuten Musik pro Seite. Das neue Format war auf den bisherigen Wiedergabegeräten nicht abspielbar, sondern erforderte neue Tonabnehmer. Schon zuvor waren lang spielende Formate in Gebrauch, allerdings vorwiegend im professionellen Umfeld beim Rundfunk.

Wie es um die Größenverhältnisse der bisherigen Normalrille im Vergleich zur neuartigen Mikrorille bestellt ist, verdeutlicht Abb. 1. Die alten mechanischen Wiedergabegeräte, die ohne elektrische Verstärkung auskamen, erforderten eine wesentlich größere Rillenbreite und eine höhere Abspielgeschwindigkeit. Mit dem neuen Material PVC („Vinyl“) und durch elektromechanische Abtastsysteme konnten kleinere Rillenauslenkungen und geringere Umdrehungsgeschwindigkeiten realisiert werden (bisher 78 rpm, nun 33 1/3 bzw. 45 rpm). Die Rille hat für →Mono und →Stereo unterschiedliche Abmessungen, doch dazu mehr im nächsten Kapitel. Die Breite der unmodulierten Monorille beträgt 55 µm, der Abstand zur benachbarten Rille (Stegbreite) muss mindestens 10 µm betragen. Die Maximalauslenkung

<sup>63</sup> Read und Welch 1976, S. 334.

<sup>64</sup> Peter Carl Goldmark, 1906-1977, geboren in Budapest, war ein Ingenieur, der in Wien studiert und promoviert hatte und im Jahre 1936 die Tätigkeit in den CBS Laboratories aufnahm, wo er zunächst an der Entwicklung des Farbfernsehers, später an der Weiterentwicklung der Schallplatte arbeitete.

liegt bei 30  $\mu\text{m}$ . Daraus ergibt sich ein Mindestabstand von 65  $\mu\text{m}$  bei unmodulierten Rillen und ein Abstand von 130  $\mu\text{m}$  bei maximal modulierten Rillen. Das hat zur Folge, dass Schallplatten mit sehr „lautem“ Programmmaterial weniger Spielzeit aufweisen als Platten mit eher „leisem“ Programm. Die Spieldauer konnte weiter gesteigert werden (bei Musik ca. um den Faktor 1,7) durch Schneiden variabler und möglichst geringer Rillenabstände in Abhängigkeit vom Schallpegel der jeweiligen Passage.

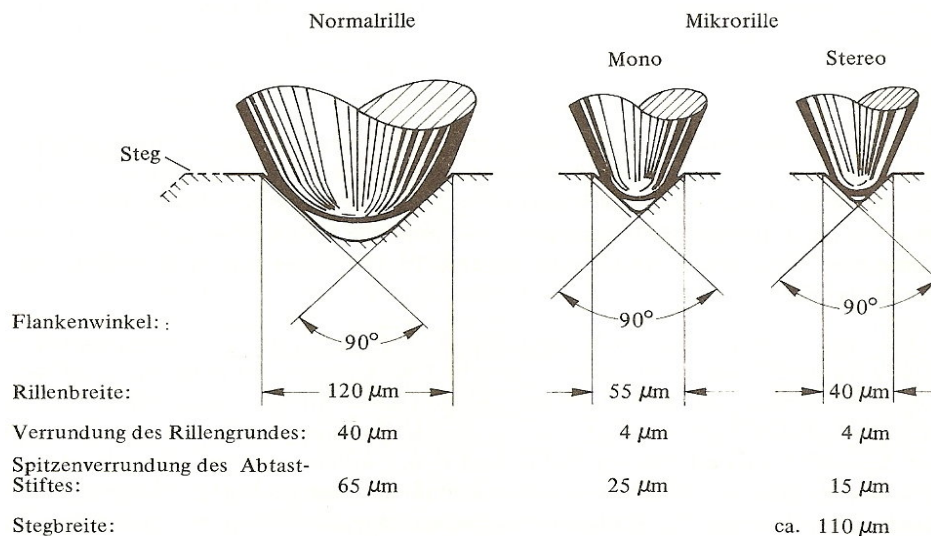


Abb. 1

Doch es blieb nicht bei diesem einzigen, dem LP-Format. Columbia hatte das neue System weitgehend im Verborgenen entwickelt und, bevor die Neuheit der Öffentlichkeit im Juni 1948 präsentiert wurde, zuvor die firmeneigenen Platten- und Gerätefertigungsstätten rechtzeitig auf das neue Format umgerüstet. Die Verantwortlichen erwarteten, dass der große Konkurrent im Schallplattengeschäft, RCA Victor, das neue Format übernehmen würde. So lud Columbia im April 1948 zu einem Treffen der Geschäftsführungen beider Unternehmen. Doch Victor hatte bereits im Jahr 1931 erfolglos versucht, ein Langspielformat auf den Markt zu bringen. U.a. war dies daran gescheitert, dass die Konsumenten nicht mit geeigneten Abspielgeräten ausgestattet waren und dass Victor es zuvor versäumt hatte, genügend qualitativ hochwertige, für das Langspielformat unterbrechungsfreie Musik zu produzieren. RCA Victor ging nicht auf das Angebot Columbias ein, das neu entwickelte Format zu übernehmen. Columbia brachte es daher im Alleingang auf den Markt, was zwar nicht ganz

ohne klangtechnische Anfangsschwierigkeiten geschah, dennoch aber einer wachsenden Zahl von Konsumenten augenscheinliche Vorteile brachte. Denn nicht zuletzt war es auch ein finanzieller Vorteil, Scheiben mit 23 Minuten Musik zu erwerben, die vorher nur vier Minuten Musik fassen konnten:

„The Ormandy-Philadelphia Orchestra recording of Tchaikovsky's Fourth Symphony, for instance, sold for \$ 7.25 on 78 rpm (five records in an album) but could be had on one twelve-inch LP for \$4.85.“<sup>65</sup>

RCA Victor antwortete kurze Zeit später mit einem eigenen System: die 45 rpm-Platte, ebenfalls mit Mikrorille, doch viel kleiner als die LP, mit großem Mittelloch und nur maximal fünf Minuten Spielzeit kaum länger als die bisherigen Schellack-Platten mit 78 rpm. Damit war klar, dass beide Konkurrenten in der Etablierung der Mikrorille übereinstimmten und dass 78 rpm der Vergangenheit angehörten, in Plattengröße und neuer Umdrehungsgeschwindigkeit hingegen divergierten sie. RCA Victor bot gleichzeitig einen mechanischen Plattenwechsler an, womit zwar das erneute Auflegen von Hand entfiel, nicht jedoch die lästigen Pausen in längeren, vor allem klassischen Musikstücken. In der Literatur wird dieser Konflikt als „Battle of the Speeds“ (Gelatt 1977) oder „War of the Speeds“ (Read and Welch 1976) bezeichnet. Der Verbraucher war mit zwei verschiedenen Systemen konfrontiert und logischerweise verunsichert, welchem der beiden die Zukunft gehören würde. Laut Gelatt fielen die Plattenumsätze im amerikanischen Einzelhandel dadurch von \$204.000.000 im Jahre 1947 auf \$157.875.000 im Jahre 1949.<sup>66</sup> Obgleich die Umsätze insgesamt fielen, schien Columbia mit der LP zunächst dennoch die Nase vorn zu haben. Der Konsument bevorzugte diese, Columbia hatte das Angebot zur Übernahme des Systems auf alle Anbieter ausgeweitet und – alle – nahmen es auch an. Einzig die Firma Capitol Records bot ihre Aufnahmen in den drei Formaten 33 1/3 rpm, 45 rpm und 78 rpm gleichzeitig an. Damit schien die Auseinandersetzung zugunsten von Columbia entschieden zu sein. RCA kündigte zu Beginn des Jahres 1950 an, ihren Katalog nun ebenfalls im Konkurrenzformat LP herauszubringen. Dies ging einher mit der Entlassung hoher Vertriebschefs. Gleichzeitig startete das Unternehmen eine Fünf-Millionen-Dollar-Werbekampagne, wonach 45 rpm für Unterhaltungsmusik das bessere Format sei. In wenigstens einer Hinsicht stimmt diese Behauptung: Da die populäre Musik, im Gegensatz zur klassischen, zumeist mit Spielzeiten von zweieinhalb bis fünf Minuten auskommt, scheint die 45 rpm-Single tatsächlich das in dieser Hinsicht geeignetere Format zu sein. Der Konsument glaubte den Slogans der

---

<sup>65</sup> Gelatt 1977, S. 293.

<sup>66</sup> Vgl. Gelatt 1977, S. 295.

Kampagne, und seit dieser Zeit existieren die beiden Formate LP mit 33 1/3 rpm, 30 cm Durchmesser und kleinem Mittelloch (Spieldauer ca. 23 Minuten) sowie Single mit 45 rpm, 18 cm Durchmesser und großem Mittelloch (Spieldauer ca. 5 Minuten) nebeneinander.

Zusammenfassen lässt sich wie folgt:

- a) Die Umstellung von Schellack auf Vinyl wurde zwar von außen angeregt durch die Rohstoffverknappung des 2. Weltkriegs, erfolgte aber ansonsten durch die etablierten Unternehmen.
- b) Das Material PVC („Vinyl“) brachte gegenüber →Schellack Vorteile beim Transport wegen Unzerbrechlichkeit, aber auch klangliche Verbesserungen.
- c) Die beiden Marktführer CBS Columbia und RCA Victor waren sich einig in der Verwendung von PVC und der neuartigen Mikrorille, nicht jedoch in Plattendurchmesser und Drehgeschwindigkeit.
- d) Als Folge der Auseinandersetzungen zwischen CBS Columbia und RCA Victor entwickelten sich die beiden Standards LP und Single, die seither nebeneinander in Gebrauch sind: Die LP mit 23 Minuten Spielzeit pro Seite eher für klassische Musik und „Alben“ mit vielen kurzen Titeln, die Single mit ca. fünf Minuten Spielzeit pro Seite eher für kürzere Stücke der Popmusik.
- e) Die genannten Innovationen wurden in der Tonträgerindustrie geplant und am Markt installiert, nicht von Personen oder Unternehmen außerhalb der Branche.

## 10. Die Stereophonie

Da der Mensch zwei Ohren inkl. Ohrmuscheln hat und sein Gehirn die einfallenden Signale entsprechend zu verarbeiten in der Lage ist, kann er räumlich hören. Beim natürlichen Hören funktioniert dabei die Lokalisation eines Schallereignisses „rechts“ und „links“ durch kleine und kleinste Schallpegelunterschiede  $\Delta L$  und Laufzeitunterschiede  $\Delta t$ . Knackt beispielsweise ein Zweig rechts vom Hörer, so trifft der Schall am rechten Ohr etwas lauter und etwas früher ein als am linken Ohr. Diese kleinen Differenzen genügen, um die Ortung „rechts“ zu ermöglichen. Für die Ortung „rechts“ oder „links“ sind aber schon sowohl reine Pegel- ohne Laufzeitunterschiede wie auch reine Laufzeit- ohne Pegelunterschiede ausreichend. In der Natur kommen derartig isolierte Signale so gut wie nicht vor, sehr wohl spielen sie aber bei der Lautsprecherstereophonie, um die es hier geht, eine wichtige Rolle. Auch eine Ortung „vorne“, „oben“ und „hinten“ ist möglich durch Abschattungen bestimmter Frequenzbänder (sog. „Blauertsche Bänder“) des einfallenden Schalls durch die Ohrmuscheln. Dies funktioniert aber nur bei Signalen, die dem Hörer bekannt sind, wie z.B. eine vertraute Stimme.<sup>67</sup>

Eine räumliche Musikwiedergabe kann man mit Hilfe von zwei Lautsprechern erreichen, die in einigem Abstand voneinander aufgestellt werden. Der Hörer sollte so vor den Lautsprechern positioniert werden, dass sich aus den Punkten Hörer / linker Lautsprecher / rechter Lautsprecher ein möglichst gleichseitiges Dreieck ergibt. Die so erzeugbaren räumlich klingenden Signale sind zwar an den Ohren des Hörers nicht zu 100% identisch mit entsprechenden natürlichen Signalen, dennoch entsteht mit Hilfe einer guten Stereoproduktion eine verblüffend naturgetreu klingende Illusion eines räumlichen Hörens. Geben beide Lautsprecher ein identisches Signal wieder, so entsteht der Eindruck, das Signal komme aus der Mitte, obwohl dort natürlich keine reale Schallquelle positioniert ist. Dieses Phänomen bezeichnet man als *Phantomschallquelle*. Erhöht man den Wiedergabepegel eines Lautsprechers, so wandert die Phantomschallquelle entsprechend nach in Richtung des lautereren Lautsprechers, also nach links oder rechts. Man bezeichnet die Entstehung von Phantomschallquellen durch Pegelunterschiede als *Intensitätsstereophonie*. Gleiches passiert, wenn einer der beiden Lautsprecher das Signal geringfügig früher wiedergibt als der andere. Hier wandert die Phantomschallquelle in Richtung des früheren Signals. Die Entstehung von

---

<sup>67</sup> Siehe hierzu: Jens Blauert, Räumliches Hören. Stuttgart: Hirzel 1974.

Phantomschallquellen durch solche Laufzeitunterschiede nennt man entsprechend *Laufzeitstereofonie*. Mit Hilfe dieser beiden Effekte kann man beispielsweise ein Sinfonieorchester in seiner räumlichen Anordnung mit Hilfe geeigneter Mikrofonierung, zweier Lautsprecher und einer entsprechend gestalteten Klangproduktion beeindruckend natürlich wiedergeben.

Die Effekte räumlicher Klangeindrücke, welche man mit Hilfe von zwei parallelen Wiedergabekanälen erzielen kann, waren jedoch schon Jahrzehnte vor Markteinführung der Stereofonie bekannt:

„The notion of „two-eared listening“ had been around for many years. Bell Laboratories had put on effective binaural sound demonstrations at the Chicago World's Fair of 1933, and in 1940 the Disney-Stokowski film *Fantasia* had shown what could be accomplished with multisource music reproduction in a movie theatre.“<sup>68</sup>

Die ersten Versuche, stereofone Wiedergabegeräte und Aufnahmen auf den Markt zu bringen, geschahen jedoch nicht mit der Schallplatte, sondern mit dem Tonband – einem Konkurrenzformat zur Schallplatte, welches im Rahmen dieser Arbeit nicht zur Besprechung vorgesehen ist. Auf einem magnetischen Tonband kann man technisch relativ einfach zwei parallele Spuren definieren und diese mit zwei →Aufnahmeköpfen bespielen und anschließend wiedergeben. Das Problem bei der Sache ist, dass man dafür nicht nur ein stereofähiges Tonbandgerät benötigt, sondern entsprechend auch zwei Lautsprecher und einen zweikanaligen Verstärker. Die Haushalte Mitte der 1950er Jahre waren zwar durchaus mit Wiedergabeanlagen ausgestattet, nicht aber zur Wiedergabe stereofoner Signale. Eine Vorreiterrolle bei der Produktion und Vermarktung entsprechender Tonbandgeräte spielte die US-amerikanische Firma *Ampex*. Die Produktion stereofoner Tonträger – auf Band – erfolgte zunächst – 1955 – durch kleine Firmen. Die Großen sprangen jedoch bald auf den Zug auf:

„Only a handful of stereo tape recordings had yet [1955, Anm. d. Autors] been released, and these were the products of small companies whose engineering expertise and musical resources left much to be desired. A year later the stereo scene had brightened. For some time RCA had been making experimental stereo tapings of all its important orchestra sessions, and by mid-1956 the company was ready to test the market with a few of its more successful efforts. For the Christmas trade that year RCA could offer a small but imposing catalogue of stereo tapes featuring the Boston Symphony under Munch and Monteux, the Chicago Symphony under Reiner, and such prestigious soloists as Gilels, Heifetz, Oistrakh, and Rubinstein. RCA was offering, too, the Victrola Stereo Tape Player, which packaged tape deck, stereo amplifier, and speakers in a pair of table-top units selling for \$350.“<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> Gelatt 1977, S. 313.

<sup>69</sup> Gelatt 1977, S. 314.



RCA versäumte es also nicht, dem Käufer neben den Stereobändern auch die entsprechenden Wiedergabegeräte anzubieten: Bandmaschine mit zweikanaligem Verstärker und Lautsprechern.

Eine gut produzierte Stereoaufnahme ist im Vergleich mit einer Monoproduktion ein überwältigendes Klangerlebnis. Es handelt sich dabei keineswegs um eine graduelle Verbesserung des Bisherigen, sondern um einen ganz wesentlichen Sprung im Erleben der auf Tonträger produzierten Musik. Doch in den Genuss von Stereo zu kommen, war für den durchschnittlichen Konsumenten anfangs kaum erschwinglich: Kostete die Mono-Schallplatte der Symphonie Fantastique von Berlioz \$3.98, so war die Stereo-Band-Version mit \$18.95<sup>70</sup> fast fünfmal so teuer. Dazu kamen die hohen Anschaffungskosten für die neuen, zweikanalfähigen Wiedergabegeräte. Um massenhaft verkaufbar zu sein und nicht lediglich für ein zahlungskräftiges und speziell interessiertes Minderheitenpublikum interessant zu sein, musste Stereo billiger werden. Die Plattenfirmen taten nach außen hin so, als seien sie an dem Thema nicht weiter interessiert. Intern aber arbeiteten sie ab Mitte der 1950er Jahre mit Hochdruck an einer Möglichkeit, Stereo auch mit der Schallplatte zu realisieren. So kam es, dass auf der Convention der Audio Engineering Society (AES) in New York im Oktober 1957 zwei Firmen verschiedene Systeme vorstellten, eine dritte gesellte sich nur wenige Wochen später hinzu: Westrex, Decca und Columbia. Man einigte sich untereinander, dass das System von Westrex – wenn auch mit Verbesserungen – der geeignete Standard werden sollte. Die Plattenfirmen wollten einen Formatkrieg wie nicht einmal zehn Jahre zuvor zwischen LP und Single vermeiden, deshalb einigten sie sich gleich im Vorfeld.<sup>71</sup> Die Lösung war die kombinierte Tiefen- und Seitenschrift.

Die mechanische Aufzeichnung von Schall auf der Schallplatte kann vom Prinzip her sowohl in Tiefen- als auch in Seitenschrift erfolgen, wie bereits in vorherigen Kapiteln deutlich wurde. Die Tiefenschrift verursacht bei der Wiedergabe eine Auf- und Abwärtsschwingung der Abtastnadel, die Seitenschrift eine horizontale Schwingung. Jahre vor Einführung der Stereotechnik hatte sich – siehe frühere Kapitel dieser Arbeit - bei der Schallplatte die Seitenschrift als Standard zur Tonaufzeichnung durchgesetzt, während Edison beim Phonographen mit Tiefenschrift arbeitete. Es ist jedoch auch möglich, eine Stereo-, d.h.

---

<sup>70</sup> Zahlen aus: Gelatt 1977, S. 315.

<sup>71</sup> Die Entscheidung fiel also im gut informierten Expertenkreis und ersparte Kunden und Unternehmen einen nervenden und teuren Formatwettbewerb.

zweikanalige Information in einer einzigen Rille zu speichern. Dies gelang dem britischen Ingenieur Alan Blumlein bereits im Jahre 1931<sup>72</sup> durch kombinierte Seiten- und Tiefenschrift, die zustande kommt, indem man die innere und äußere Rillenflanke zueinander im Winkel von 90° bzw. +45° und -45° zur Plattenoberfläche stehen lässt. Die nach innen weisende Rillenflanke speichert dabei die Information des linken Kanals, die nach außen weisende die Information des rechten Kanals. Im Ergebnis erscheint so die Summe von rechtem und linkem Kanal in reiner Seitenschrift, die Differenz der beiden Kanäle hingegen in reiner Tiefenschrift. Diese Tatsache ermöglicht den außerordentlich erfreulichen Umstand, dass mit einem Stereogerät auch alte Monoplaten abgetastet werden können, die ja in reiner Seitenschrift aufgezeichnet wurden. Natürlich geschieht die Wiedergabe auch nur in Mono, jedoch in beiden Kanälen (mit links und rechts identischem, also gleichphasigem Signal). Umgekehrt kann eine neue Stereoschallplatte mit einem alten Monosystem abgetastet werden – natürlich hört man auch dann nur Mono. Die Monowiedergabe einer Stereoplatte lässt also nicht nur einen der beiden Kanäle hören, sondern beide Kanäle in Summe. Die Kompatibilität in beiden Richtungen war ein sehr wichtiger Umstand, denn er erleichterte die Einführung der Stereotechnik, da die alten Platten auch auf den neuen Geräten abspielbar waren und umgekehrt die neuen Platten auch auf den alten Geräten gespielt werden konnten (siehe hierzu auch Abb. 1).

Hätte man ein anderes, ebenso denkbare Verfahren gewählt, in welchem die inneren und äußeren Rillenflanken ebenso in einem Winkel von 45° zur Plattenoberfläche bzw. 90° zueinander stünden, jedoch beispielsweise den linken Kanal in Seitenschrift und den rechten Kanal in Tiefenschrift aufzeichnet, so wäre natürlich eine einwandfreie Stereoabtastung ebenso möglich. Auch ließe sich die Schallplatte mit einem Mono-Gerät abtasten, jedoch mit einem entscheidenden Unterschied: In diesem Verfahren würde bei Mono-Abtastung nur einer der beiden Kanäle, in unserem Fall der linke, wiedergegeben werden. Im Gegensatz steht das zum etablierten Standard, der bei einer Mono-Abtastung das Summensignal  $l + r$  wiedergibt. Dies ist von entscheidender Bedeutung, die insbesondere bei der Betrachtung früher Stereo-Aufnahmen ins Auge fällt. In den frühen Jahren der Stereophonie hatte man andere klangästhetische Ideale als heute. Viele Unterhaltungsmusik-Aufnahmen wurden so gemacht, dass beispielsweise der Gesang dem linken, die Begleitung dem rechten Kanal zugeordnet ist, ein Verfahren, das gelegentlich auch als „zweimal Mono“ bezeichnet wird.

---

<sup>72</sup> Die massenhaft industrielle Einführung und Verbreitung der Erfindung erfolgte erst ab 1958.

Diese frühen Stereo-Aufnahmen sind anders im Vergleich zum heutigen Verfahren, in dem üblicherweise versucht wird, möglichst die ganze Basisbreite zwischen den beiden Kanälen für ein Klangbild auszunutzen. Hätte man also das oben beschriebene Verfahren bei der Schallplattenproduktion eingesetzt, so wäre bei Mono-Abtastung nur einer der beiden Kanäle wiedergegeben worden – beim zuvor genannten Beispiel also entweder nur der Gesang oder nur die Begleitung. Beim etablierten Standard hingegen hört man auch bei Mono-Abtastung die Summe aus linkem und rechtem Kanal, erhält also ein vollständiges Klangbild.

Ab 1958 warfen erste, vor allem kleine Firmen Stereo-Platten auf den Markt, die anfangs aufgrund der überraschen Einführung des Formats klanglich gar nicht gut waren. Doch das änderte sich bald, denn man lernte schnell, für das Format neuartige und dennoch geschmackvolle Klangbilder zu kreieren. Und damit zogen auch die zunächst aufgrund der anfangs schlechten Tonqualität noch skeptischen Kunden mit. Die Einführung der Stereophonie war hinsichtlich Verbesserung des Klangerlebnisses eines der glänzendsten Kapitel in der Geschichte der Audiotechnik.

Zusammenfassung:

- a) Das Wissen um die Möglichkeit und die Effekte zwei- oder mehrkanaliger Wiedergabe bestand bereits Jahrzehnte vor Markteinführung der Stereophonie und wurde in der Schallplattenindustrie (Alan Blumlein für die Columbia Graphophone Company), im Umfeld dieser (Bell Laboratories) bzw. in der Filmindustrie (Disney) erforscht.
- b) Auch ein geeignetes Aufzeichnungsverfahren für die Schallplatte wurde bereits 1931 (also fast drei Jahrzehnte vor Markteinführung) von Alan Blumlein entwickelt.
- c) Der entscheidende Anstoß zum Einsatz der Stereo-Technik geschah über ein Konkurrenzformat zur Schallplatte, das Tonband, u.a. maßgeblich durch die Firma Ampex, die nicht im Schallplattengeschäft tätig war.
- d) Die Schallplattenindustrie entwickelte ein erheblich preisgünstigeres Konkurrenzformat auf Platte, wodurch sie innerhalb kurzer Zeit die Führung im Format Stereo erreichen konnte.
- e) Westrex, Decca und Columbia entwickelten zwar zunächst jeweils eigene Systeme zur Realisierung von stereofoner Klangspeicherung in einer einzigen Schallplattenrinne,

konnten sich jedoch vor Markteinführung auf ein gemeinsames System einigen und vermieden so einen Formatkrieg.

- f) Die entscheidenden Entwicklungen zur Stereophonie, teilweise schon Jahrzehnte vor Markteinführung, geschahen durch die Schallplattenindustrie, ebenso errang diese seit Ende der 1950er Jahre unbestrittene Vormachtstellung in der Produktion stereofoner Schallplatten, *angeregt* jedoch wurde die breite Markteinführung anfänglich durch Konkurrenzunternehmen rund um das Tonband.

## 11. Die Compact Disc

Die Entwicklung der Compact Disc oder kurz CD, die eine gänzlich andere Form der Musikspeicherung einleitete als die bisherige analoge Speicherung der Langspielplatte, war technisch erst möglich durch einige andere Erfindungen, die jedoch nicht in direktem Zusammenhang mit der Entwicklung der CD stehen. Diese arbeitet mit einem optischen System der Datenspeicherung und -abtastung, zu dessen Realisierung u.a. eine Laserdiode<sup>73</sup> zur Aussendung eines Laserstrahls, eine Fotodiode zur Abtastung des reflektierten Strahls und mehrere Servomotoren zur Feinjustierung der Laserposition notwendig sind. Der amerikanische Erfinder James T. Russell arbeitete in den 1960er und 1970er Jahren an Möglichkeiten zur optischen Datenaufzeichnung, was wesentliche Grundlagen für die Datenspeicherung der späteren CD schaffte. In den Philips Research Laboratories im niederländischen Eindhoven wurde in den 1970er Jahren mit der optischen Speicherung von Videodaten experimentiert. Die Ingenieure dachten dabei auch an die Speicherung von Audiodaten, woran jedoch das damalige Management zunächst nicht interessiert war. Die optische Speicherung gelang und schlussendlich kam es zur Marktreife eines Systems namens LaserVision. Die bei diesem System gespeicherten Videodaten sind nach wie vor analog, nicht digital. Man machte dann doch Versuche mit der optischen, jedoch analogen Speicherung von Audiodaten. 1975 stellte man bei solchen Versuchen fest, dass die Musikwiedergabe bei optischer Speicherung nahezu genauso anfällig gegen Kratzer und Schmutzpartikel war wie bei der herkömmliche Langspielplatte. Die Ingenieure bei Philips zogen daraus die Konsequenz, dass die einzige Lösung in der digitalen Aufzeichnung der Daten liegt, welche die Implementierung einer rechnerischen Fehlerkorrektur ermöglicht.<sup>74</sup>

Im Jahre 1977 brachte der japanische Unterhaltungselektronikriese Sony eine Erweiterung des Videosystems Betamax auf den Markt, mit welcher die Aufnahme und Wiedergabe digitaler Audiodaten möglich war. Diese Erweiterung ist nichts anderes als ein  $\rightarrow$ A/D- bzw.  $\rightarrow$ D/A-Wandler, der das eingehende Audiosignal in digitale Daten wandelt und diese in ein Signal konvertiert, das für den Betamax-Recorder wie ein Videosignal aussieht. Ebenso, jedoch umgekehrt, funktioniert das Gerät beim Wiedergabevorgang. Das etwas umständlich zu

---

<sup>73</sup> Die ersten Laserdioden wurden zu Beginn der 1960er Jahre von der Firma General Electric sowie parallel in der Sowjetunion entwickelt.

<sup>74</sup> Vgl. Hans Peek, Jan Bergmans, Jos van Haaren, Frank Toolenaar und Sorin Stan: Origins and Successors of the Compact Disc. Springer 2009. S. 12f.

bedienende Gerät konnte sich jedoch auf dem Consumermarkt nicht nachhaltig durchsetzen, wengleich es im professionellen Bereich in der Anfangszeit digitaler Musik hin und wieder Verwendung fand. Kommerziell waren die beiden Systeme von Philips und Sony zwar Flops, boten aber beiden Firmen wichtige Erfahrungen in den neuartigen Techniken der künftigen CD: Philips in der optischen Datenspeicherung (wenn auch zunächst analog), Sony hinsichtlich digitaler Audiodaten, wenn auch zunächst in herkömmlicher Magnetbandspeichertechnik.<sup>75</sup>

Im Jahre 1949 hatte der amerikanische Mathematiker Claude Elwood Shannon einen Artikel mit dem Titel *Communication in the Presence of Noise*<sup>76</sup> veröffentlicht, in welchem er zentrale Grundlagen der Digitaltechnik beschreibt. Das Wissen um die Theorie der Digitalisierung von Analogsignalen bestand also bereits Jahrzehnte vor der technischen Realisierbarkeit. Wesen der Digitalisierung von analogen Daten ist es, diese nicht zeit- und pegelkontinuierlich – analog – zu speichern, sondern sie in zeit- und pegeldiskreten Datenbündeln quasi stichprobenartig abzutasten. Die Häufigkeit, mit der diese „Stichprobenentnahme“ des Analogsignals, die sog. Abtastung, vorgenommen wird, bezeichnet man als *Abtast-* oder  $\rightarrow$ *Samplefrequenz*  $f_s$ . Shannon formulierte das sog. *Nyquist-Shannon-Abtasttheorem*, nach dem die Samplefrequenz  $f_s$  mehr als doppelt so groß wie die maximal vorkommende Frequenz des zu speichernden Signals sein muss, um dieses nach der Digitalisierung verlustfrei wieder in den analogen Urzustand wandeln zu können. Weiters *darf* nach diesem Theorem das analoge Ursprungssignal zu dessen verlustfreier Rückwandlung keine Frequenzanteile enthalten, die größer als  $\frac{1}{2} f_s$  sind, da andernfalls unerwünschte und nicht mehr entfernbare  $\rightarrow$ Artefakte auftreten.<sup>77</sup> Will man beispielsweise mit digitaler Signaltechnik einen Übertragungsbereich bis 20 kHz<sup>78</sup> realisieren, muss einerseits die Samplefrequenz  $f_s$  größer als 40 kHz sein und andererseits das ursprüngliche Analogsignal mittels eines  $\rightarrow$ Tiefpassfilters von Signalanteilen befreit werden, die größer sind als  $\frac{1}{2} f_s$ .

---

<sup>75</sup> Vgl. Kees A. Schouhamer Immink: The Compact Disc Story. In: AES Journal Vol. 46, Mai 1998. S. 458f.

<sup>76</sup> Claude E. Shannon: Communication in the Presence of Noise. In: Proceedings of the IRE, Vol. 37, Jänner 1949. S. 10-21.

<sup>77</sup> Zuvor hatte bereits im Jahre 1933 ohne das Wissen Shannons der sowjetische Ingenieur Wladimir Alexandrowitsch Kotelnikow das Abtasttheorem formuliert.

<sup>78</sup> 20 kHz wird allgemein als die für den Menschen maximal hörbare Frequenz angegeben. Der Wert sinkt infolge von individuellen Merkmalen, Schädigung des Gehörs und Alter.

Eine weitere wichtige Größe in der digitalen Audiotechnik ist die *Quantisierung*. Während die Samplefrequenz  $f_s$  angibt, wie häufig das analoge Ursprungssignal abgetastet wird, bestimmt die Quantisierung, wie genau diese diskreten Abtastwerte sind. Da mittels der Digitaltechnik Werte nur mit endlicher Genauigkeit gespeichert werden können, analoge Signale zumindest in der Theorie aber unendlich genau sind, gibt es bei der Digitalisierung von Analogsignalen stets einen Abtastfehler, den sog. Quantisierungsfehler. Dieser ist die Differenz zwischen dem Analogsignal und dem endlich genauen Abtastwert. Im akustischen Ergebnis äußert sich der Fehler im *Quantisierungsrauschen*. Die Größe dieses Fehlers und damit des Quantisierungsrauschens ist verringerbar mittels Erhöhung der Bitzahl und damit des Speicherbedarfs. Durch die Bit- und Byte-Struktur in der Computertechnik wird die Quantisierung in Bit angegeben. Die Bit-Struktur impliziert durch den Informationsgehalt 0 und 1 das mathematische Binärsystem, wodurch sich der Informationsgehalt mit jedem zusätzlichem gespeichertem Bit verdoppelt, was sich akustisch in einer Verdoppelung der verfügbaren Übertragungsdynamik äußert. Eine Verdoppelung der Übertragungsdynamik ist näherungsweise gleichzusetzen mit einem Dynamikgewinn von  $6 \rightarrow \text{dB}$ . Damit ergibt sich beispielsweise bei einer Quantisierung mit 8 Bit eine theoretische Systemdynamik von ca. 48 dB. Bei einer Quantisierung mit 16 Bit (dem heutigen CD-Standard) erhalten wir eine theoretische Dynamik von ca. 96 dB, mit 24 Bit (DVD-Audio-Standard) 144 dB.<sup>79</sup>

Das Wissen um diese grundlegenden Prinzipien der Digitaltechnik ist wichtig zum Verständnis des CD-Standards. Ende der 1970er Jahre existierten auf dem Markt verschiedene Adapter zum Aufnehmen eines Digitalsignals auf Videorekorder. Die existierende Videotechnik diktierte damals die Samplefrequenz – je nach Kompatibilität mit dem oder  $\rightarrow$ NTSC- oder  $\rightarrow$ PAL-Format waren das entweder 44,1 kHz oder 44,056 kHz. Philips produzierte in jenen Jahren  $\rightarrow$ D/A-Wandler mit einer Auflösung von 14 bit. Die Firma Philips, die an dem damaligen Tonträgerriesen Polygram einen Anteil von 50% hielt, stellte am 8. März 1979 der Öffentlichkeit einen Prototypen eines digitalen Audiospielers vor. Dieser Prototyp enthielt bereits wesentliche Charakteristika des späteren CD-Standards, wich aber in einigen wesentlichen Details auch ab – beispielsweise im Durchmesser des Tonträgers, im Fehlerkorrektursystem, in der Samplefrequenz und in der Spieldauer. Dem Management von Philips war klar, dass man für die Ausarbeitung und Durchsetzung eines

---

<sup>79</sup> Die Werte sind Ungefährwerte, auch die Herleitung ist anschaulich und nicht mathematisch exakt. Für die genaue Herleitung siehe beispielsweise Alan V. Oppenheim und Ronald W. Schäfer: *Zeitdiskrete Signalverarbeitung*. Oldenbourg 1999.

weltweiten Standards einen gewichtigen Partner brauchte. In der Folge machte man sich auf die Suche nach einem solchen Partner und stellte den Philips-Prototypen den Firmen JVC, Sony, Pioneer, Hitachi und MEI (Matsushita) vor. Schließlich akzeptierte Sony und man entschied sich für die gemeinsame Entwicklung. Sony - welche über CBS/Sony ebenfalls erheblichen Einfluss in der Musindustrie besaß - und Philips installierten ein gemeinsames Team von Ingenieuren, um die digitale Audioscheibe gemeinsam weiter zu entwickeln und einen Weltstandard herbeizuführen. Dabei war von vornherein ausgemacht, zwar in der Entwicklung gemeinsame Arbeit zu leisten, sich in der Vermarktung des Tonträgers jedoch gegenseitigem Wettbewerb auszusetzen. Man plante eine Reihe von Treffen zwischen den Philips- und Sony-Ingenieuren, die abwechselnd im niederländischen Eindhoven und in Tokyo stattfinden sollten. Der Auftrag des gemeinsamen Teams bestand darin, die Spieldauer der Disc, ihren Durchmesser, die Quantisierung sowie das Signalformat festzulegen. Es wurden insgesamt sechs Treffen abgehalten, das erste am 27. und 28. August 1979 in Eindhoven, das letzte am 17. und 18. Juni 1980 in Tokyo. Das Technikerteam entschied sich für eine Samplefrequenz von 44,1 kHz gegen 44,056 kHz – und zwar einzig deshalb, da man sich die Zahl 44,1 besser merken kann als 44,056. Sony setzte sich im Team mit dem 16 bit-Vorschlag gegen die existierende Philips-Technik mit 14 bit durch. 16 bit war aufgrund der Byte-Natur der Computertechnik nahe liegend ( 2 mal 8) – 14 bit hätte demgegenüber eine „Verschwendung“ von 2 bit bedeutet, und die Tatsache der existierenden Philips-Wandler schien dem Team nicht genügend für die Etablierung eines 14-bit-Standards. Auch hinsichtlich der Fehlerkorrektur setzte sich Sony mit dem erheblich besseren CIRC (Cross Interleaved Reed-Solomon Code) gegenüber Philips durch. Dieser hatte zwar für damalige Zeit erheblichen Arbeitsspeicherbedarf, der damals mit \$50 zu Buche schlug – der rasche Preisverfall bzw. die rasche Weiterentwicklung von Speicherchips ließ aber auch diese Entscheidung richtig sein.<sup>80</sup>

Bezüglich Durchmesser der Scheibe gab es den bereits erwähnten frühen Prototypen von Philips, der sich mit 11,5 cm an der Diagonale der Compact Cassette – ebenfalls eine Entwicklung von Philips – orientierte. Während innerhalb des Teams Philips sich für den Durchmesser von 11,5 cm stark machte, bevorzugte Sony zunächst – wohl mit Blick auf portable CD-Player - 10 cm Durchmesser. Beide Varianten sollten eine Spieldauer von 60 Minuten haben. Dies schien mit einigen Minuten mehr als beide Seiten einer Langspielplatte

---

<sup>80</sup> Vgl. Kees A. Schouhamer Immink: Shannon, Beethoven and the Compact Disc. In: IEEE Information Theory Society Newsletter, December 2007. S. 43f.



eine vernünftige Spielzeit zu sein, da man damit auch alle bisherigen, auf LP erschienenen Produktionen auf einer einzigen CD hätte veröffentlichen können. Doch schlussendlich entschied man sich für andere Werte: Auf dem Treffen des Sony-Philips-Teams im Mai 1980 wurden plötzlich die ursprünglich von beiden Firmen bevorzugten 60 Minuten Spielzeit auf 75 Minuten geändert. Bezüglich des Grundes für die plötzliche Änderung der ursprünglichen Werte existieren verschiedene Angaben. Die offizielle Version von Philips, die populären Bekanntheitsgrad erreichte, lautet:

„However, Sony vice-president Norio Ohga, who was responsible for the project, did not agree. "Let us take the music as the basis," he said. He hadn't studied at the Conservatory in Berlin for nothing. Ohga had fond memories of Beethoven's Ninth Symphony ('Alle Menschen werden Brüder'). That had to fit on the CD. There was room for those few extra minutes, the Philips engineers agreed. The performance by the Berlin Philharmonic, conducted by Herbert von Karajan, lasted for 66 minutes. Just to be quite sure, a check was made with Philips' subsidiary, PolyGram, to ascertain what other recordings there were. The longest known performance lasted 74 minutes. This was a mono recording made during the Bayreuther Festspiele in 1951 and conducted by Wilhelm Furtwängler. This therefore became the playing time of a CD. A diameter of 12 centimeters was required for this playing time.“<sup>81</sup>

Der Einfluss Beethovens Neunter Sinfonie auf die Länge der Spieldauer ist jedoch möglicherweise nur eine schöne moderne Legende, denn sie wird von einem Miterfinder der Compact Disc, Kees A. Schouhamer Immink, bestritten:

„Everyday practice is less romantic than the pen of a public relations guru. At that time, Philips' subsidiary Polygram – one of the world's largest distributors of music – had set up a CD disc plant in Hanover, Germany. This could produce large quantities of CDs with, of course, a diameter of 115mm. Sony did not have such a facility yet. If Sony had agreed on the 115mm disc, Philips would have a significant competitive edge in the music market. Sony was aware of that, did not like it, and something had to be done. The result is known.“<sup>82</sup>

Ob nun tatsächlich Beethovens Neunte Sinfonie der Grund für die anvisierten 75 Minuten Spielzeit war oder doch eher die Angst Sonys vor einem Wettbewerbsnachteil gegenüber Philips, sei einmal dahingestellt. Denn die gewählten Werte entpuppten sich angesichts des Erfolgs der Compact Disc als äußerst glücklich.

Der vom Sony-Philips-Team herbeigeführte Compact Disc Digital Audio Standard wurde mit dem sog. *Red-Book Standard* festgelegt. In den nächsten Jahren folgten weitere Standarddefinitionen für die CD, jeder dieser Standards erhielt zur Bezeichnung eine andere Farbe. Zusammenfassend wird diese Kollektion von Standards daher auch *Rainbow Books*

---

<sup>81</sup> [http://www.marantzphilips.nl/The\\_cd\\_laser/](http://www.marantzphilips.nl/The_cd_laser/). Datum der Abfrage: 18.01.2010.

<sup>82</sup> Kees A. Schouhamer Immink: Shannon, Beethoven and the Compact Disc. In: IEEE Information Theory Society Newsletter, December 2007. S. 45.

genannt. Die CD wurde 1981 auf der Berliner Funkausstellung erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt, im Herbst des Folgejahres kamen die ersten CD-Player und Titelveröffentlichungen auf den Markt. Die ersten Player waren noch sehr teuer, der Preis sank jedoch bald und erreichte Größenordnungen herkömmlicher Schallplattenspieler.

Die Entwicklung der Absatzzahlen zeigt die folgende, von Tschmuck angefertigte Grafik:

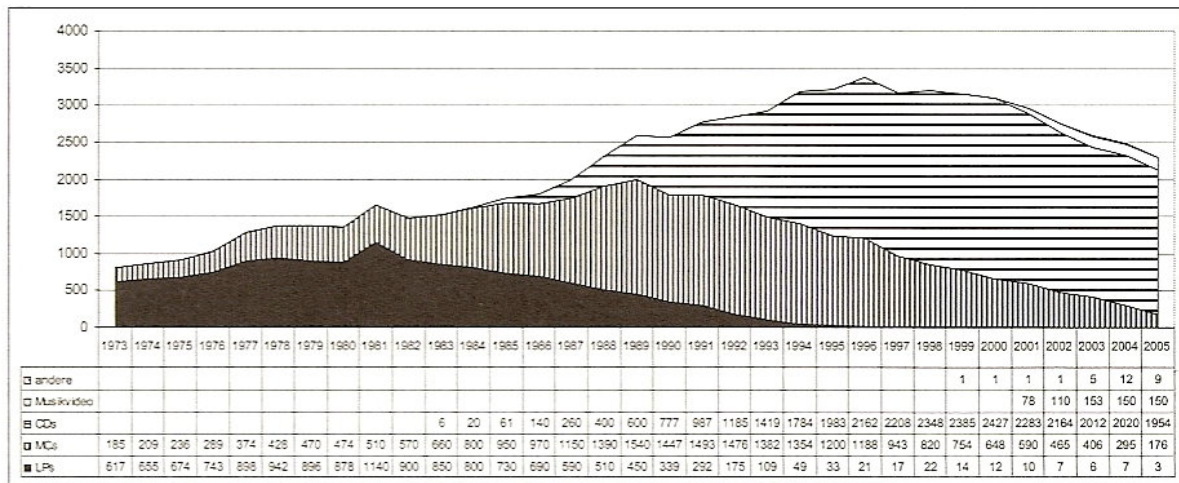


Abb. 2: Die Entwicklung der weltweiten Stückumsätze für diverse Tonträgerformate (1973-2005).

Deutlich erkennbar ist der seit Markteinführung stark steigende Umsatz für die CD, während die LP entsprechend zurückgeht. Im Jahr 1989 wurden erstmals mehr CDs als LPs, im darauf folgenden Jahr 1990 wurden bereits doppelt so viele CDs wie LPs verkauft. Die großen Tonträgerkonzerne verkündeten Anfang der 1990er Jahre, nur mehr auf die CD zu setzen und die LP künftig nicht mehr zu produzieren. Das Ende der LP wurde also durch Konsumentenverhalten eingeleitet, besiegelt aber durch eine Entscheidung der Industrie. Der nach dem Ende der Schallplatte weiterhin starke Anstieg der CD-Umsätze ist nicht nur mit der im Vergleich zur Schallplatte viel höheren klanglichen Qualität zu klären, sondern auch dadurch, dass viele Konsumenten nach dem Aus der Schallplatte bereits zu Analogzeiten gekaufte Repertoire nochmals auf CD erwarben.

Die Einführung der Compact Disc leitete eine neue, digitale Ära der Tonträgerindustrie ein. Dennoch unterscheidet sich die CD von der LP im praktischen Gebrauch zunächst einmal nur

graduell, nicht prinzipiell. Sie ist, wenn auch deutlich kleiner, eine Scheibe wie die Langspielplatte. Man muss sie ebenso wie andere Tonträger erst in ein spezielles Gerät einlegen, bevor die Musik erklingt. Ihre Spieldauer ist mit damals 74 Minuten zwar länger als die einer Langspielplatte, jedoch kürzer als die theoretische Spieldauer einer Compact Cassette. Damit liegt sie in einer vergleichbaren Größenordnung wie die beiden anderen Medien. Wie bei den anderen Formaten auch muss man – zu Zeiten ihrer Einführung Anfang der 1980er Jahre – erst in ein Geschäft gehen oder einen Versandhandel mit Katalog bemühen, um die CD zu kaufen. Denn das Internet gab es damals noch nicht für den durchschnittlichen Konsumenten und die Frühformen des Netzes waren auch ganz anderen Anwendungsbereichen vorbehalten als heute. Ein weiterer Vorteil liegt im erheblich verbesserten Klangverhalten und →Geräuschspannungsabstand (theoretische 96 dB Dynamik im Vergleich zur LP mit ca. 60 dB). Die CD war also zunächst einmal gar nicht so anders.

Unabhängig davon liegen ihre Vorteile auf der Hand: Das lästige „Umdrehen“ der Langspielplatte entfällt. Die Wiedergabequalität der CD ist dank konstanter →Bahngeschwindigkeit während der ganzen Abspieldauer gleich – während die LP mit konstanter →Winkelgeschwindigkeit läuft und die Tonqualität daher Richtung Plattenmitte hin abnimmt. Und mit einem theoretischen Dynamikbereich von 96 dB ist sie der analogen Schallplatte wie auch der Compact Cassette um ein Vielfaches überlegen. Diese Überlegenheit trifft objektiv zu und ist anhand technischer Daten eindeutig nachzuweisen, wenn auch in Zeiten der Einführung bis in heutige Tage immer wieder über den vermeintlich besseren, „wärmeren“ Klang der Schallplatte gesprochen und geschrieben wurde und wird. Es mag sein, dass die bei der Wiedergabe einer Schallplatte oder eines Analogbandes auftretenden Verzerrungen und →Dynamikkompressionen dem subjektiven Gehörsempfinden mancher Menschen entgegen kommen. Eine CD aber gibt das wieder, was auch aufgenommen wurde. Es dauerte einige Zeit, bis man bei der künstlerischen Produktion der Inhalte von Tonträgern so weit war, mit der vielfach höheren Dynamik der CD umgehen zu können. Insofern mag es zutreffen, dass für LP produzierte Inhalte bei unbearbeiteter Überspielung auf CD nicht gut klangen. Dies ist aber ein Problem, dessen Ursache in der Problematik des Formatwechsels liegt und nicht bei der CD an sich. Bei Einführung der CD erstaunte diese durch zuvor ungeahnte Klarheit und Transparenz in der Wiedergabe, lästiges Knacksen, Rauschen und Rumpelgeräusche gehörten der Vergangenheit an. Auch ist die CD weit weniger störanfällig gegen Kratzer als eine LP. Der Leseprozess nutzt durch die

berührungslose optische Abtastung die Scheibe nicht ab. Dazu kommt das handliche Format: Eine CD passt im Gegensatz zur LP in fast jede Jackentasche.

All dies waren in diesem Stadium für den Anwender klare Vorteile: Die CD bot gegenüber der LP in der Anwendung deutlich wahrnehmbare, graduelle Verbesserungen: längere Spielzeit, kein lästiges Umdrehen, erheblich besserer Signal-Störabstand, geringere Anfälligkeit gegen Beschädigung, kleinere Abmessungen.

In den folgenden Jahren wurden zusätzlich zum Red Book Standard weitere Standards für die CD – insbesondere für die Verwendung als Datenspeicher in der Computertechnik - definiert, so dass das Wort „CD“ heute für eine ganze Familie von Datenträgerstandards steht. Abb. 3 gibt eine Übersicht über die existierenden CD-Standards samt dem jeweiligen Jahr der Markteinführung:

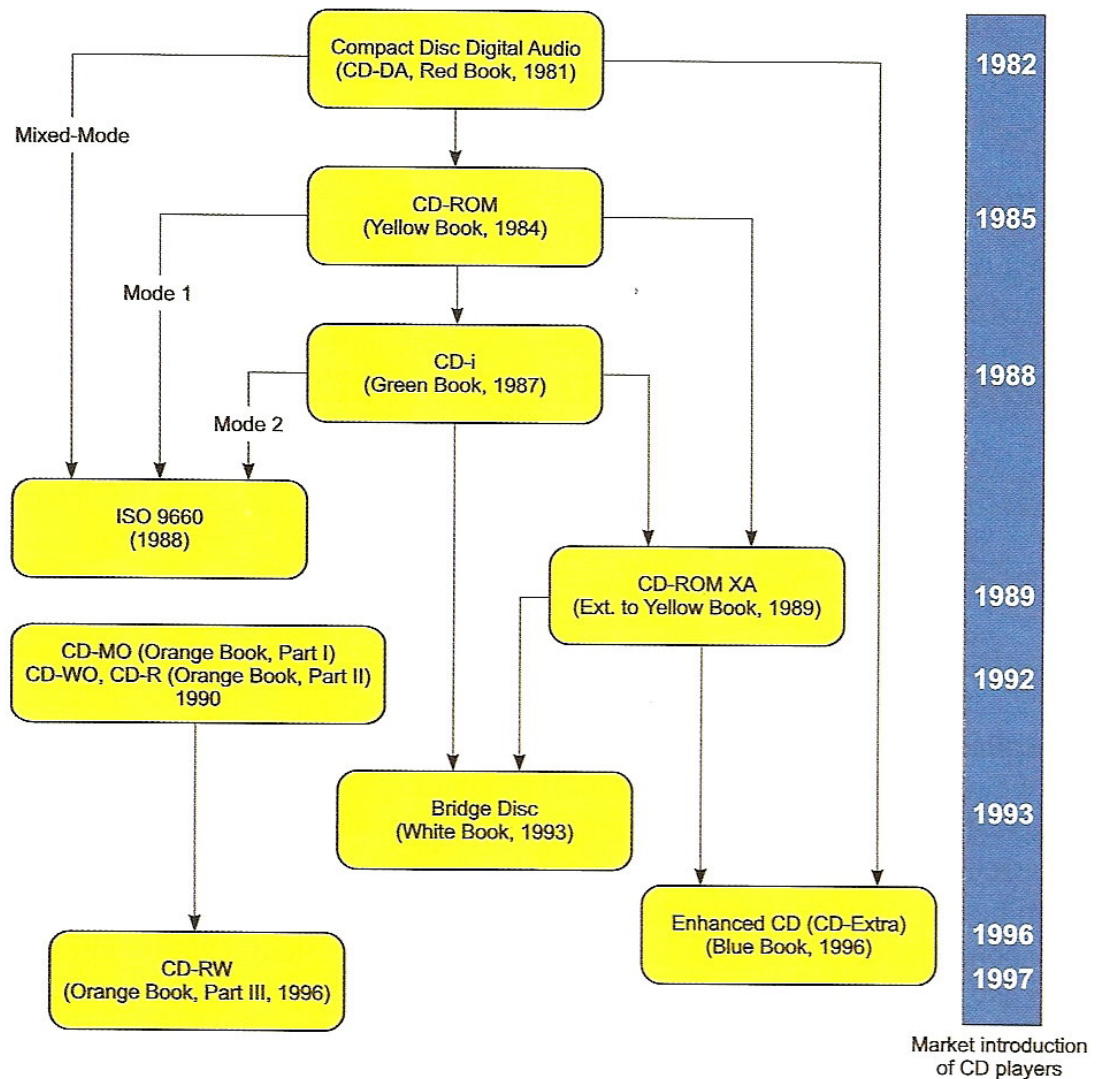


Abb. 3: Übersicht über die CD-Standards mit dem Jahr ihrer jeweiligen Markteinführung

Seit dem Jahr 2000 wurde versucht, die CD durch die neueren und technisch verbesserten Formate →DVD-Audio und →SACD abzulösen. DVD steht für Digital Versatile Disc, sie bietet bei physisch gleichen Abmessungen erheblich mehr Speicherplatz als die CD. Die DVD-Audio ist nicht zu verwechseln mit der DVD-Video, einem Format, das seit Jahren erfolgreich etabliert ist. Zur Wiedergabe einer DVD-Audio braucht man einen speziellen Player, auf einem DVD-Video-Player lässt sie sich nicht abspielen. Auf einer DVD-Audio lassen sich zusätzlich zum Stereoton gleichzeitig auch Surroundformate speichern. Neben der Möglichkeit der Surroundwiedergabe ist vor allem die höhere klangliche Auflösung bemerkenswert: Die DVD-Audio erlaubt theoretisch Samplefrequenzen bis zu 192 kHz (CD:

44,1 kHz) und Quantisierungen bis zu 24 bit (CD: 16 bit). Damit lassen sich viel höhere Frequenzbänder als bei der CD (bis weit jenseits von 20 kHz) und auch viel größere Dynamiken übertragen. Von manchen Personen wird auch behauptet, dass sie den besseren Klang der DVD-Audio im Vergleich zur CD hören können. Das Problem ist aber, dass dies bisher noch nie nachgewiesen werden konnte. Im Gegenteil, alle wissenschaftlichen Versuchsanordnungen weisen darauf hin, dass eine Erhöhung der Samplefrequenz auf 96 kHz und damit eine Erhöhung des Übertragungsbereichs auf bis zu 48 kHz vom Menschen nicht hörbar ist.<sup>83</sup>

Ähnliches gilt für die SACD. Das Kürzel steht für Super Audio Compact Disc. Diese bietet ebenso wie die DVD-Audio die Möglichkeit, neben einer Stereo-Version auch eine Surround-Variante des musikalischen Inhalts zu speichern. Das auf ihr enthaltene Signal folgt aber einem anderen Digitalisierungsprinzip, dem sog. DSD-Format (Direct-Stream-Digital-Format) – im Gegensatz zur DVD-Audio, die dem PCM-Format (Puls-Code-Modulation) folgt. Die Unterschiede dieser beiden Digitalisierungsarten sollen hier nicht erläutert werden, da sie ganz offenbar gemäß wissenschaftlich durchgeführten Tests – auch wenn manche Leute Gegenteiliges behaupten – in der akustischen Wahrnehmbarkeit von Menschen nicht unterscheidbar sind.<sup>84</sup>

Die Surroundfähigkeit der beiden Formate DVD-Audio und SACD sind hingegen ein echtes Unterscheidungsmerkmal zur herkömmlichen CD. Dieses scheint aber nicht ausreichend zu sein, um einem der beiden Formate zum Durchbruch zu verhelfen, wie die folgende Statistik zeigt:

---

<sup>83</sup> Siehe hierzu: Michael Acker und Harald Gericke: Untersuchung zur Unterscheidbarkeit von analogen und mit 48 kHz und 96 kHz digitalisierten Audiosignalen. Diplomarbeit am Erich-Thienhaus-Institut der Hochschule für Musik Detmold. Detmold 1998.

<sup>84</sup> Siehe hierzu: Dominik Blech und Min-Chi Yang: Untersuchung zur auditiven Differenzierbarkeit digitaler Aufzeichnungsverfahren. Hörvergleich Direct Stream Digital und High-Resolution PCM (24 bit / 176,4 kHz). Diplomarbeit am Erich-Thienhaus-Institut der Hochschule für Musik Detmold. Detmold 2004.

in Mio. Stück	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Single	56,9	54,0	51,8	38,9	26,8	23,3	17,8	15,9	10,7	7,6
CD-Alben	209,7	206,1	184,6	178,7	146,8	145,5	147,6	149,5	148,6	145,1
MC	21,5	20,5	22,3	14,3	15,5	13,2	8,7	5,8	4,6	3,2
Vinyl-LP	0,6	0,9	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,7	0,9
DVD-Audio/SACD	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6	0,3	0,5	0,2	0,2	0,4
Summe Longplay <sup>1</sup>	231,8	227,5	208,1	194,3	164,0	159,8	157,5	156,1	154,1	149,6
DVD-Musikvideo	0,0	0,6	1,5	3,8	9,0	11,5	12,9	14,2	13,6	11,7
VHS-Musikvideo	1,0	0,6	0,6	3,2	1,9	1,2	0,8	0,1	0,0	0,0
<b>Summe physisch</b>	<b>289,7</b>	<b>282,7</b>	<b>262,0</b>	<b>240,2</b>	<b>201,7</b>	<b>195,8</b>	<b>189,0</b>	<b>186,3</b>	<b>178,4</b>	<b>168,9</b>

Abb. 4: Musikabsatz in Deutschland hochgerechnet auf den Gesamtmarkt.

Die Zahlen zeigen, dass die beiden Formate DVD-Audio und SACD seit 2001 den CD-Absatz nicht nennenswert beeinträchtigen. Es lässt sich auch keine durchgehende Anstiegstendenz erkennen.

Somit lässt sich zusammenfassen:

- a) Die CD ist ein Format, das zunächst von Philips im Alleingang, später in Zusammenarbeit mit Sony entwickelt wurde. Dabei wurde auf allgemein verfügbares Wissen um die Grundlagen der Digitalisierung zurückgegriffen, welches schon Jahrzehnte zuvor entstanden war. An der technischen Entwicklung des Standards waren außer Sony und Philips keine außenstehenden Personen oder Unternehmen beteiligt.
- b) Philips und Sony sind Elektronikkonzerne, die jedoch damals über wesentliche Anteile an der Musikindustrie verfügten. Den beiden Unternehmen half technische Kompetenz bei der Entwicklung eines erstklassigen Produkts und Marktmacht in Unterhaltungselektronikindustrie *und* Musikindustrie bei der Etablierung auf dem Markt.
- c) Der Compact Disc Digital Audio Standard wurde von einem Expertenteam komplett vor der Markteinführung entwickelt und war im Lauf der folgenden Jahrzehnte keinem Veränderungsprozess ausgesetzt.

- d) Die CD weist klanglich erheblich bessere Eigenschaften auf als alle anderen analogen Musikspeicherformate, die bis zur Einführung der CD auf dem Markt waren.
- e) Die Verkaufszahlen der CD verringerten im Lauf der Jahre die Verkaufszahlen der LP derart, dass die Tonträgerkonzerne entschieden, die Schallplatte nahezu vollständig vom Markt zu nehmen. Letztere führt seither ein Nischendasein (vgl. Abb. 4).
- f) Für die CD wurden im Lauf der Jahre weitere Standards für den Einsatz als Speichermedium in der Computertechnik entwickelt.
- g) Bislang wurde kein Tonträger entwickelt, der die CD hinsichtlich für den Menschen hörbarer Klangeigenschaften übertrifft. DVD-Audio und SACD bieten zwar technisch deutlich bessere Klangeigenschaften, diese liegen jedoch nachweislich außerhalb des für den Menschen hörbaren Bereichs.



## 12. Schlussbemerkung

Die Ergebnisse der einzelnen Kapitel dieser Arbeit lassen erkennen, dass der Beginn der Tonträgerindustrie nicht aus einer damals existierenden Industrie heraus, sondern von Einzelpersonlichkeiten geformt wurde, die Erfinder und Unternehmer in Personalunion waren (Edison, Berliner). Alle später erfolgenden Formatwechsel physischer Tonträger – gegen Ende des 20. Jahrhunderts aufkommende nichtphysische Formate sind ausdrücklich aus der Betrachtung dieser Arbeit ausgenommen, wie eingangs erläutert – nahmen ihren Ausgang hingegen in der Industrie (Schellack/Vinyl, 78/45/33 1/3 rpm, Mono/Stereo, Schallplatte/CD), mussten aber vom Konsumenten anschließend akzeptiert werden. Dabei gab es stets auch Formate, die sich nicht durchsetzen konnten und entweder verschwanden (Edison-Diamond-Disc) oder weiterhin ein Nischendasein (DVD-Audio, SACD) führten. Mit dem Oberbegriff „Industrie“ ist keine Aussage darüber gemacht, ob es sich um die Musikindustrie oder die Elektronikindustrie handelt. Im Laufe dieser Arbeit wurde deutlich, dass das Jahr 1902 als Zeitpunkt der Verlagerung des Interesses von der Geräteherstellung auf den musikalischen Inhalt der Tonträger gesehen werden kann. Diese Tatsache ändert aber nichts an dem Umstand, dass beide Industriezweige – die heutige Musikindustrie und die (Unterhaltungs-)Elektronikindustrie – komplementär zueinander sind: Während die Elektronikindustrie Formate entwickelt, arbeitet die Musikindustrie damit. Veränderungen der einen Seite beeinflussen daher automatisch auch die andere Seite. Wie am Beispiel der Entwicklung der CD deutlich wurde, ist es ohnehin fraglich, ob man angesichts zahlreicher Verflechtungen oder Unternehmensbeteiligungen und daher einer undurchsichtigen Interessenslage überhaupt von „der“ Musikindustrie oder „der“ Elektronikindustrie sprechen kann. In dieser Arbeit wurde daher eine Differenzierung gar nicht erst versucht.

Bezüglich der aktuellen Situation wurde deutlich, dass zwar einige Tonträger entwickelt wurden, die technisch eine Verbesserung der CD sind (→DVD-Audio, →SACD). Der Beweis, dass diese Formate eine für den Menschen hörbare Verbesserung bringen, konnte aber niemals erbracht werden. Auch ließ sich in wissenschaftlich durchgeführten Tests nicht nachweisen, dass überhaupt ein hörbarer Unterschied zur CD besteht. Bei allen Formatwechseln der Vergangenheit spielten deutliche technische und v.a. für den Konsumenten hörbare Klangverbesserungen eine wichtige Rolle für die Akzeptanz des Neuen. Mit der CD ist erstmals in der Geschichte der Tonträgerindustrie ein Punkt erreicht, an

dem über Jahrzehnte hinweg keine durch das Format bedingte Klangverbesserung erreicht wurde.<sup>85</sup> Nach allen durchgeführten Tests mit technisch deutlich überlegenen Produkten wie DVD-Audio und SACD ist fraglich, ob eine hörbare Verbesserung bei Stereoübertragung überhaupt jemals erreicht werden kann. Die Surroundfähigkeit dieser reinen Audioformate genügt offenbar nicht für eine Akzeptanz beim Konsumenten.

Diese Erkenntnis soll nicht heißen, dass ein physischer Formatwechsel in Zukunft gänzlich auszuschließen oder gar unnötig ist. Denn schließlich spielen nicht nur die Klangeigenschaften eine Rolle, sondern auch andere Parameter wie beispielsweise Herstellungspreis, Praktikabilität oder möglicherweise eines Tages doch die Mehrkanalfähigkeit. Nicht zuletzt erwähnt sei auch die Möglichkeit, einen Formatwechsel seitens der Industrie zu erzwingen, indem einfach keine CDs mehr produziert werden, sondern nur noch ein neues Format. In der Vergangenheit gelangen derartige Vorgänge aber erst, nachdem die Konsumenten klar ausgeprägte Akzeptanz des neuen Formats zeigten (wie beispielsweise beim „Tod der Schallplatte“ nach den ersten deutlichen Erfolgen der CD). Es fehlen daher praktische Erfahrungswerte mit einer solchen Vorgangsweise. Die Situation, mit einem klanglich nicht mehr zu verbessernden Format zu arbeiten, ist beispiellos in der Geschichte und für die Tonträgerindustrie daher gänzlich neu. Aktuelle, nichtphysische Datenformate und Online-Geschäftsmodelle deuten eine Verlagerung weg vom klanglichen Verbesserungsgedanken an. Ob sich derartige Modelle als dauerhaft tragfähige Grundlage einer professionellen und weiterhin am Qualitätsgedanken orientierten Musik-, Audio- und Formatproduktion erweisen, kann derzeit noch nicht abgesehen werden.

Der Titel der Arbeit „Physische Tonträger - zur Etablierung von Formaten auf dem Markt“ impliziert, dass wesentliche Aspekte der Thematik erörtert werden, dass andererseits die Etablierung von Formaten mit den Ergebnissen aber nicht vollständig erklärbar ist. Abgrenzungen wurden teils zur Begrenzung des Arbeitsumfangs gewählt, wie beispielsweise der vollständige Verzicht auf die Darstellung von Bandformaten. Da diese zwar in der Tonträgerindustrie eine wichtige Rolle spielten und spielen, aber technisch grundlegend anders funktionieren als die dargestellten Plattenspeicherformate und daher einer eigenen Betrachtung bedürfen, konnten sie aus Platzgründen nicht besprochen werden. Die Thematik

---

<sup>85</sup> Diese Aussage betrifft das CD-Format, das lediglich ein Teil der Signalverarbeitungskette ist. An anderen Stellen dieser Kette wie beispielsweise Mikrofonen, Wandlern, Verstärkern, Lautsprechern etc. wird natürlich kontinuierlich an Verbesserungen gearbeitet.

ließe sich auch sinnvoll ergänzen beispielsweise durch die Einbeziehung ökonomischer Gesichtspunkte oder durch die Untersuchung der gesellschaftlichen Voraussetzungen, unter denen Musikkonsum stattfindet und welche Einflüsse auf die Tonträgerformate sich dadurch ergeben. Es ist daher die Frage nicht unberechtigt, ob sich die Thematik aufgrund ihrer Komplexität überhaupt für die Behandlung im Rahmen einer Masterthese handelt. Andererseits ergibt sich die Weite nicht nur durch die Thematik selbst, sondern auch durch den Umstand, dass es aktuell wenig wissenschaftliche Literatur zu dieser Problemstellung gibt. Durch diesen äußeren Umstand erscheinen die Inhalte dieser Masterthese notgedrungen pionier- und lückenhaft. Wünschenswert sind daher weitere Darstellungen mit Blick auf die gewählte Thematik und ihre angrenzenden Bereiche.

## Literaturliste

- Acker, M. und Gericke, H.: Untersuchung zur Unterscheidbarkeit von analogen und mit 48 kHz und 96 kHz digitalisierten Audiosignalen. Diplomarbeit am Erich-Thienhaus-Institut der Hochschule für Musik Detmold. Detmold 1998.
- Kurt Blaukopf: Geschichte der Schallplatte. Aus: Bild der Wissenschaft. Zeitschrift über die Naturwissenschaften und die Technik in unserer Zeit (Hrsg.: Prof. Dr. Heinz Haber). Heft 3/1969 S. 252-260. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1969.
- Kurt Blaukopf: Massenmedium Schallplatte. Die Stellung des Tonträgers in der Kultursoziologie und Kulturstatistik. Wiesbaden: Breitkopf & Härtel 1977.
- Dominik Blech und Min-Chi Yang: Untersuchung zur auditiven Differenzierbarkeit digitaler Aufzeichnungsverfahren. Hörvergleich Direct Stream Digital und High-Resolution PCM (24 bit / 176,4 kHz). Diplomarbeit am Erich-Thienhaus-Institut der Hochschule für Musik Detmold. Detmold: 2004.
- Bundesverband der phonographischen Wirtschaft; Deutsche Landesgruppe der IFPI und Deutsche Phono-Akademie (Hrsg.): Jahrbuch Phonographische Wirtschaft (diverse Jg.). München: Musikmarkt.
- Robert Burnett: The Global Jukebox. The International Music Industry. London und New York: Routledge 1996.
- Michael Conen: Tonträgermarketing. Marktdynamik und Anpassungsmanagement. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 1995.
- Deutscher Musikrat (div. Jahrgänge): Musik-Almanach. Daten und Fakten zum Musikleben in Deutschland. Kassel: Bärenreiter.

- Michael Dickreiter: Handbuch der Tonstudioteknik, Band 1+2. München: Saur 1987.
- Roland Gelatt: The Fabulous Phonograph. The Story of the Gramophone from Tin Foil to High Fidelity. London: Cassell & Company Ltd. 1956.
- Gerhard Gensch, Eva Maria Stöckler, Peter Tschmuck (Hrsg.): Musikrezeption, Musikdistribution und Musikproduktio. Der Wandel des Wertschöpfungsnetzwerks in der Musikwirtschaft. Wiesbaden: Gabler 2008.
- Pekka Gronow und Ilpo Saunio: An International History of the Recording Industry. London und New York: Cassell 1998.
- von Grünigen, D.Ch.: Digitale Signalverarbeitung. Grundlagen und Anwendungen. Aarau: AT Verlag 1993.
- Birgit Heise: Die Hersteller selbst spielender Musikinstrumente aus Leipzig mit ihren Produkten und Patenten aus der Zeit von 1876 bis 1930. Katalog. <http://mfm.uni-leipzig.de/hsm/content.php>. Abfragedatum: 01.02.2010.
- Hans Hirsch: Schallplatten zwischen Kunst und Kommerz. Fakten, Tendenzen und Überlegungen zur Produktion und Verbreitung von Tonträgern. Wilhelmshaven: Noetzel 1987.
- Kees A. Schouhamer Immink: Shannon, Beethoven, and the Compact Disc. In: IEEE Information Theory Society Newsletter, December 2007. S. 42-46.
- Kees A. Schouhamer Immink: The Compact Disc Story. In: Journal der Audio Engineering Society, Vol 46, No. 5, May 1998.
- Wolfgang Niedziella: Wie funktioniert Normung? Berlin: VDE-Verlag 2007.

- Hans Peek, Jan Bergmans, Jos van Haaren, Frank Toolenaar, Sorin Stan: Origins and Successors of the Compact Disc. Contributions of Philips to Optical Storage. Springer 2009.
- Oliver Read und Walter L. Welch: From Tin Foil to Stereo. Evolution of the Phonograph. 2. Auflage. Indianapolis: Howard W. Sams & Co. 1976.
- Joseph Schumpeter: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Berlin: Duncker & Humblot 1997.
- Alfred Smudits: Mediamorphosen des Kulturschaffens. Kunst und Kommunikationstechnologien im Wandel. Wien: Braumüller 2002.
- Peter Tschmuck: Kreativität und Innovation in der Musikindustrie. Innsbruck: Studien-Verlag 2003.

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Michael Dickreiter: Handbuch der Tonstudioteknik, Band 1+2. München: Saur 1987. Band 2 S. 61.

Abb. 2: Gerhard Gensch, Eva Maria Stöckler, Peter Tschmuck (Hrsg.): Musikrezeption, Musikdistribution und Musikproduktion. Der Wandel des Wertschöpfungsnetzwerks in der Musikwirtschaft. Wiesbaden: Gabler 2008. S. 155.

Abb. 3: Hans Peek, Jan Bergmans, Jos van Haaren, Frank Toolenaar, Sorin Stan: Origins and Successors of the Compact Disc. Contributions of Philips to Optical Storage. Springer 2009. S. 138.

Abb. 4:

[http://www.musikindustrie.de/uploads/media/Abb05\\_Musikabsatz\\_in\\_Deutschland.pdf](http://www.musikindustrie.de/uploads/media/Abb05_Musikabsatz_in_Deutschland.pdf)

Datum der Abfrage: 01.02.2010.

## Abkürzungsverzeichnis

A&R	Artist and Repertoire
a.a.O.	an anderem Ort
Abb.	Abbildung
Abk.	Abkürzung
Anm.	Anmerkung
bzw.	beziehungsweise
CD	Compact Disc
dB	→Dezibel
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
DVD	Digital Versatile Disc
ebd.	ebenda
f.	folgende Seite (z.B. S. 22f. = S. 22 und 23)
ff.	folgende Seiten (z.B. S. 22ff. = ab S. 22)
ggf.	gegebenenfalls
Ggs.	Gegensatz
Hz	Hertz
i.d.R.	in der Regel
inkl.	Inklusive
kHz	Kilohertz
LP	Langspielplatte
min	Minute, Minuten
mm	Millimeter
o.a.	oder andere
rpm	revolutions per minute = Umdrehungen pro Minute
S.	Seite
SACD	Super Audio Compact Disc
sog.	sogenannt
u.a.	unter anderem / und andere
UpM	Umdrehungen pro Minute



u.U.	unter Umständen
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

## Glossar

**A/D-Wandler.** Ein A/D-Wandler (Analog-Digital-Wandler) wandelt elektrische Analogsignale in ein Digitalsignal. Gegenstück ist der  $\rightarrow$ D/A-Wandler, welcher das digitalisierte Signal wieder in das ursprüngliche Analogsignal wandelt.

**A&R-Manager.** Unter einem „A&R-Manager“ („Artist-and-Repertoire-Manager“) versteht man den Verantwortlichen einer Tonträgerfirma, der für die Veröffentlichungsstrategie und Katalogplanung zuständig ist. Der A&R-Manager zählt zu den zentralen Personen in einem Tonträgerunternehmen.

**Artefakt.** Unter einem Artefakt versteht man in der Übertragungstechnik eine systembedingte Übertragungsschwäche, die das ursprüngliche Signal qualitativ verschlechtert. Artefakte können beispielsweise auftreten bei unzureichender Digitalisierung von Analogsignalen oder bei Datenkomprimierungen.

**Aufnahmekopf** (beim Tonbandgerät). Der Aufnahmekopf bei einem Tonbandgerät wandelt das einkommende elektrische Audiosignal in ein analoges magnetisches Feld, welches auf dem am Aufnahmekopf vorüberziehenden Tonband eine Permanentmagnetisierung hinterlässt. Im umgekehrten Weg wird über einen Wiedergabekopf das auf dem Magnetband gespeicherte Analogsignal wiedergegeben.

**B2B.** Unter „B2B“ („Business to Business“) versteht man ein Geschäft, das zwischen mindestens zwei Unternehmen abgewickelt wird. (Gegensatz: „B2C“ - „Business to Consumer“.)

**B2C.** Unter „B2C“ versteht man eine Geschäftsbeziehung von einem Unternehmen zum Konsumenten, also einem Endkunden. (Gegensatz: „B2B“ - „Business to Business“.)

**Bahngeschwindigkeit.** Die Bahngeschwindigkeit eines Teilchens, welches eine Kreisbewegung beschreibt, ist das Produkt aus  $\rightarrow$ Winkelgeschwindigkeit und Radius, also  $v = \omega r$ .

**CD.** CD ist die Abkürzung für „Compact Disc“. Diese ist ein Ende der 1970er/Anfang der 1980er Jahre von den Firmen Sony und Philips entwickelter, optischer und digitaler Plattenspeicher. Ursprünglich als reines Audioformat entwickelt, etablierte sich die CD bald auch als Datenspeicher in der Computertechnik. Die CD-Standards sind in den sog. *Rainbow Books* festgelegt.

**D/A-Wandler.** Ein D/A-Wandler (Digital-Analog-Wandler) wandelt Digitalsignale in elektrische Analogsignale. Er ist z.B. schaltungstechnisch notwendig nach der Auslesung der Digitaldaten einer CD, um wieder ein zunächst elektrisches Analogsignal zu erhalten, welches dann weiter verstärkt und mittels Lautsprecher in ein akustisches Signal gewandelt werden kann. Gegenstück ist der  $\rightarrow$ A/D-Wandler, welcher ein Analogsignal in ein Digitalsignal wandelt.

**Dezibel.** Das Bel ist eine Hilfseinheit, die nach Alexander Graham Bell, dem Erfinder des Telefons, benannt ist. In der Praxis wird meist der zehnte Teil eines Bels, das sog. Dezibel, Abk. dB, verwendet, insbesondere in Akustik und Elektroakustik. Es ist kein absolutes Maß, sondern gibt stets das Verhältnis zwischen zwei Größen an. Für die Schallenergie erhält man den dB-Wert durch den 10fachen dekadischen Logarithmus des Verhältnisses zweier Energiegrößen, für lineare Schallpegel erhält man den dB-Wert durch Bildung des 20fachen dekadischen Logarithmus des Verhältnisses zweier linearer Größen. +6 dB entspricht dabei näherungsweise einer Verdoppelung des Schalldrucks, +3 dB einer Verdoppelung der Schallenergie. Eine Angabe in dB braucht daher immer eine Bezugsgröße. Beispielsweise bezieht sich die Angabe „Lärmbelastung von 105 dB“ meist auf die Hörschwelle des Menschen (= der leiseste vom Menschen wahrnehmbare Schall). Der Lärm liegt dann 105 dB über der Hörschwelle. Die Angabe eines Rauschabstands von 96 dB beispielsweise eines CD-Players bedeutet, dass das Rauschen bei -96 dB liegt, also 96 dB unter der als 0 dB angenommenen Maximalaussteuerung des Mediums.

**Dynamikkompression.** Die natürliche Dynamik eines Musikstücks, das ist der Unterschied zwischen leisester und lautester Stelle, wird technisch meist in  $\rightarrow$ Dezibel (dB) angegeben. Aus klangästhetischen Gründen kann es wünschenswert sein, diese Dynamik einzuschränken, also leise Stellen eines Musikstücks „lauter“ oder laute Stellen „leiser“ zu machen. In der Popmusik oder bei Rundfunksendern werden Dynamikkompressionen häufig eingesetzt, um

einen möglichst „lauten“ Eindruck („Druck“) zu hinterlassen. In geräuschvoller Umgebung wie z.B. beim Autofahren kann eine Dynamikkompensation sinnvoll sein, um leise Passagen hörbar zu machen. Manche technischen Verfahren wie z.B. die Signalspeicherung auf Magnetband beinhalten durch die Systemeigenschaft automatisch eine Dynamikkompensation.

**DVD-Audio.** Die DVD-Audio (Digital Versatile Disc Audio) ist ein spezieller Audiostandard der DVD. Die DVD wurde ursprünglich als Weiterentwicklung der Compact Disc für Videozwecke geschaffen. Sie hat zwar ähnliche Abmessungen, dafür aber erheblich mehr Speicherkapazität als die Compact Disc. Die DVD-Audio kann nicht auf DVD-Video-Playern abgespielt werden, sondern man braucht zum Lesen einen eigenen DVD-Audio-Player. Sie kann neben hochauflösendem Audiomaterial in Stereo auch Surroundformate mit bis zu sechs Übertragungskanälen speichern. Die DVD-Audio blieb – im Unterschied zur DVD-Video – seit ihrer Einführung ein Nischenprodukt. Im Gegensatz zur SACD, die mit dem DSD-Format (Direct-Stream-Digital-Format) arbeitet, speichert die DVD-Audio ihren digitalen Inhalt im PCM-Format (Pulse-Code-Modulation-Format). DVD-Audio und SACD sind daher nicht miteinander kompatibel, es gibt aber Kombiplayer auf dem Markt, die alle gängigen Audioformate lesen können.

**Frequenzgang.** Der Frequenzgang eines elektrischen oder elektronischen Geräts zeigt dessen Amplitudenverhalten in Abhängigkeit von der Frequenz. Für den Audibereich ideal ist ein möglichst linearer Frequenzgang im Frequenzumfang des menschlichen Gehörs, also von ca. 20 Hz bis 20 kHz.

**Geräuschspannungsabstand.** Der Geräuschspannungsabstand  $D_g$  ist das Verhältnis von Nutzspannung (Audiosignal) zur unerwünschten Geräuschspannung des Übertragungssystems. Er wird in →Dezibel angegeben.

**Kanal.** Ein Kanal ist in der Audiotechnik ein diskreter Übertragungsweg für akustische und elektroakustische Signale. Ein System mit einem Übertragungskanal wird als Monosystem, mit zwei Übertragungskanälen als Stereosystem bezeichnet. Auf →DVD-Audio und →SACD können auch Surroundformate mit bis zu sechs Übertragungskanälen (zur Simulation räumlichen Klangs) gespeichert werden.

**Major.** Unter einem Major oder Major-Label versteht man in der Tonträgerindustrie gewöhnlich ein Label eines der großen und kapitalstarken Tonträgerunternehmen. Der Gegensatz dazu ist ein sog. Independent-Label.

**Mono.** Unter Monowiedergabe oder einem Monosystem versteht man in der Audiotechnik die akustische Wiedergabe mit nur einem Übertragungskanal.

**NTSC.** Das NTSC (National Television Systems Committee) legte den ersten Standard für Farbübertragungen beim Fernsehen fest. Dieser Standard ist v.a. in Nordamerika weit verbreitet.

**PAL.** Das PAL (Phase-Alternation-Line) ist ein Verfahren zur Übertragung von Farbbildern beim Fernsehen. Im Ggs. zum →NTSC-Standard ist es v.a. in vielen Ländern Europas, Afrikas, Asiens und in Australien verbreitet.

**Produzent**, producer (executive producer, recording producer). Der Begriff Produzent ist in der Musikbranche nicht einheitlich definiert. Als Produzent eines Titels wird häufig die produzierende Schallplattenfirma bezeichnet. Wird eine Person als Produzent betitelt, so ist zu unterscheiden zwischen einerseits dem „Executive Producer“, d.h. dem Verantwortlichen einer Schallplattenfirma, der für das Engagement und auch die Bezahlung der beteiligten Künstler, des Aufnahmeteams, ggf. auch des Aufnahmeorts verantwortlich zeichnet und andererseits dem „Recording Producer“, deutsch häufig als künstlerischer Produzent bezeichnet, der eine Produktion künstlerisch leitet und für deren Qualität verantwortlich ist.

**Rotationsfrequenz.** Unter Rotationsfrequenz versteht man die Frequenz der Drehung bzw. die Drehzahl, angegeben in Umdrehungen pro Zeiteinheit (z.B.  $33 \frac{1}{3} \text{ rpm} = 33 \frac{1}{3}$  Umdrehungen pro Minute). →auch Winkelgeschwindigkeit.

**SACD.** Die SACD (Super Audio Compact Disc) kann, ähnlich wie die DVD-Audio, Audiomaterial im Stereoformat sowie bis zu sechs Surroundkanäle speichern. Ihre Speicherkapazität ist erheblich höher als die einer Compact Disc. Im Gegensatz zur DVD-Audio, die mit dem Digitalverfahren PCM (Pulse-Code-Modulation) arbeitet, speichert die SACD ihren digitalen Inhalt im DSD-Format (Direct-Stream-Digital-Format). DVD-Audio

und SACD sind daher nicht miteinander kompatibel, es gibt aber Kombiplayer auf dem Markt, die alle gängigen Audioformate lesen können. Ähnlich wie die DVD-Audio führt die SACD seit ihrer Markteinführung ein Nischendasein, die CD konnte sie bislang nicht als führendes Tonträgerformat ablösen.

**Schellack.** Das Material der sog. Schellackplatten besteht aus Schellack, Bariumsulfat, Schiefermehl, Ruß und Baumwollflock. Bis zur Einführung der Vinylschallplatte im Jahre 1948 dominierten Schallplatten aus Schellack.

**Seitenschrift.** Die Seitenschrift graviert die Schallschwingungen in der Rille einer Schallplatte in horizontaler Bewegung ein, bei der Abtastung führt die Nadel wiederum eine horizontale Bewegung aus. In der Frühzeit von Grammophon und Schallplatte etablierte sich die Seitenschrift als Standard.

**Stereo, Stereophonie.** Unter Stereophonie versteht man in der Audiotechnik die Übertragung räumlicher Klanginformationen mit Hilfe von zwei diskreten, aber gleichzeitig wiedergebenden Übertragungskanälen. Als Jahr der breiten Markteinführung kann 1958 gelten.

**Surround.** Im Ggs. zu Mono (einkanalige Übertragung) und Stereo (zweikanalige Übertragung links/rechts) arbeitet ein Surroundformat mit weiteren Übertragungskanälen zur Ansteuerung mehrerer Lautsprecher, die nicht nur links und rechts vom Hörer, sondern meist auch noch in der Mitte zwischen rechts und links sowie hinter dem Hörer angebracht sind. Dies verursacht eine Verstärkung des räumlichen Höreindrucks.

**Tiefenschrift.** Die Tiefenschrift graviert die Schallschwingungen in einer Vertikalbewegung in die Rille einer Schallplatte oder der Wachswalze eines Phonographen ein.

**Tiefpassfilter.** Ein Tiefpassfilter unterdrückt ab einer bestimmten Grenzfrequenz alle Frequenzen, die über dieser liegen, lässt also tiefe Frequenzen „passieren“. Benötigt wird ein solches Filter u.a. schaltungstechnisch unmittelbar vor einem  $\rightarrow$ A/D-Wandler als sog. Anti-Aliasing-Filter, um der Forderung des Nyquist-Shannonschen Abtasttheorems zu genügen, keine Frequenzen größer als  $\frac{1}{2} f_s$  passieren zu lassen.

**Übertragungskanal.** →Kanal.

**Vinyl.** Ab 1948 wurden Schallplatten weitgehend aus Polyvinylchlorid, kurz PVC, umgangssprachlich „Vinyl“, gefertigt. Das neue Material gewährleistete Unabhängigkeit vom teuren Naturprodukt Schellack, welches zuvor in den Weltkriegen jeweils knapp geworden war. Vinylschallplatten sind im Gegensatz zu ihren Vorgängern aus Schellack unzerbrechlich.

**Winkelgeschwindigkeit.** Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  gibt den überstrichenen Winkel  $\varphi$  pro Zeit  $t$  bei einer Drehbewegung an. Die Winkelgeschwindigkeit ist über den Faktor  $2\pi$  direkt proportional zur →Rotationsfrequenz und im Unterschied zur →Bahngeschwindigkeit unabhängig vom Radius des sich drehenden Objekts.