

## Public-Domain-Projekt

# Bits aus Schellack

Im Public-Domain-Projekt engagieren sich Freiwillige, um Tonträger aus den Anfängen der Schallaufzeichnung zu erhalten und diese Werke im Internet für alle zugänglich zu machen. Das Projekt schlägt eine Brücke zwischen den Anfängen der Aufzeichnung von Tönen und dem Internetzeitalter.

» Christoph Zimmermann, Hard-/Software-Entwicklungsingenieur



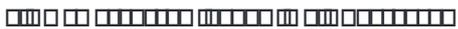
«The musicians gathered in front of the large recording horn, which funneled their sounds to the master wax disc – Photo courtesy of the Recorded Sound Section, MBRS Division, Library of Congress»

Das Projekt hält sich immer an das geltende Urheberrecht in der Schweiz und stellt nur Werke online, bei denen alle Schutzfristen abgelaufen sind. Die dazu nötigen Abklärungen sind teilweise sehr aufwendig und machen einen grossen Teil der von den Freiwilligen geleisteten Zeit aus. Der Urheber ist bis 70 Jahre nach seinem Tod geschützt, die Verleger, Plattenpresswerke usw. (verwandte Schutzrechte) bis 50 Jahre nach der Erstveröffentlichung. Danach erst ist ein Werk gemeinfrei (engl. Public Domain). Wir leisten diese Arbeit, weil sonst viele Tonträger

in Vergessenheit geraten würden – und mit ihnen auch die Komponisten, Texter und Musiker.

### 1877 wurde das erste funktionierende System präsentiert

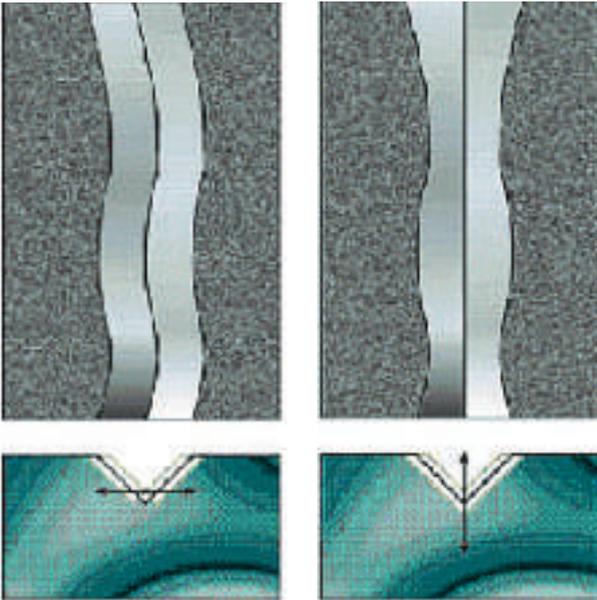
Nachdem viele andere nicht erfolgreich waren, konnte Thomas Alvar Edison zusammen mit seinem Mechaniker John Kruesi (geb. in Heiden/AR) erstmals 1877 ein funktionierendes System vorstellen, das Töne aufzeichnete und wiedergab. Als Tonträger diente dabei eine Walze mit aufgespannter Zinnfolie,

später eine Wachswalze. Eine Membran am Ende eines Trichters wandelt den Schall in eine mechanische Bewegung um. Der an dieser Membran befestigte Schneidstichel ritzt  des Tonträgermaterials und erzeugt so eine schraubenförmige Rille. Beim Abspielen wird dieser Vorgang umgekehrt, eine Nadel folgt dem Verlauf der Rille und über die dadurch angeregten Schwingungen der Membran wird wieder Schall erzeugt.

### Das Edison-System nutzte Tiefenschrift

Dieses System war aber noch weit davon entfernt, die Ansprüche an einen Tonträger wie Haltbarkeit, Zuverlässigkeit, günstige Serienherstellung oder Tonqualität zu erfüllen. Es folgte eine Zeit der Experimente und Grundlagenforschung. Man testete verschiedenste Materialien: Zelluloid, Hartgummi, Schellack oder eine Mischung aus Phenol, Formaldehyd und Holzmehl. Auch gab es verschiedene Ansätze, um die Schallwellen in die mechanische Nadelbewegung umzuwandeln: Das Edison-System nutzte die Tiefenschrift, bei der die Nadel mehr oder weniger tief in das Material hineingedrückt wird, während sich bei der Seitenschrift von Emil Berliner die Nadel durch den Schall seitwärts bewegt.

Emil Berliner gelingt es schliesslich 1887 einen Prozess zu entwickeln, der eine günstige Serienproduktion erlaubte. Statt einer Walze dient eine mit Wachs beschichtete Kupferplatte zur Aufzeichnung. Aus diesem Master wird in mehreren Arbeitsschritten (chemisch/galvanisch) eine Form – ein Stempel – hergestellt, mit der die Toninformation dann in Plattenrohlinge gepresst wird. Dieser Prozess wurde laufend verbessert. Er kommt prinzipiell heute noch bei der Herstellung von Blue-ray-Discs zur Anwendung.



Schematische Darstellung der beiden Aufzeichnungsverfahren für monophone Platten, Seitenschrift (links) und Tiefschrift

### In den Anfangsjahren konkurrenzten mehrere Formate

In den folgenden Jahren entstanden weltweit neue Firmen und Musikverlage. Mehrere versuchten auch ihr eigenes Format zu etablieren. Es ist daher nicht verwunderlich, dass mehrere Jahrzehnte vergingen, bis sich auf dem neuen Markt der Tonträger ein einheitliches Format durchsetzen konnte. Die verschiedenen Formate unterschieden sich u.a. in Drehzahl (16 bis 130 min<sup>-1</sup>), Durchmesser (10 bis 40 cm), Startpunkt (innen/ausen) oder Schriftart (Seiten-/Tiefschrift).

Ab den 1910er-Jahren war dann vor allem die Schellackplatte mit 78 min<sup>-1</sup> in Seitenschrift das dominierende Format. Der Durchmesser lag bei 25 oder 30 cm. Das Produktionsende der Schellackplatten in Europa war im Jahr 1961.



Laserplattenspieler LT2XA von ELP mit RME Fireface und 12-Zoll-Schellack-Platte

### Die elektrische Schallwandlung brachte den Durchbruch

Die elektrische Schallwandlung brachte den Durchbruch. Die Qualität stieg deutlich und es eröffneten sich viele neue Chancen, wie das Zusammenmischen von mehreren Aufnahmeorten, der Einsatz von Filtern oder Effektgeräten. Bis dahin war alles noch rein mechanisch. Man muss sich das bildlich vorstellen: Alle Musiker eines Orchesters mussten sich bei der Aufnahme möglichst nahe vor einem grossen Trichter aufstellen, um eine hinreichend starke Nadelbewegung zu erzeugen. Die erwähnte Vielfalt von Formaten und die sehr späte Normierung

wichtiger Parameter ist heutzutage eine grosse Herausforderung. So wurde für die Korrektur des Frequenzgangs (lineare Verzerrung) einer Platte erst 1957 eine einheitliche Norm (RIAA) verabschiedet!

Das Verzerren hat mehrere Zwecke: Die tiefen Frequenzen werden gedämpft, um die Breite der Rille zu begrenzen. Dies spart Platz. Die hohen Frequenzen werden verstärkt, um den Abstand zum Grundrauschen zu vergrössern. Bei der Wiedergabe muss man das Signal dann mit denselben Zeitkonstanten wieder entzerren.

### Laser ersetzt heute die Nadelabtastung

Das Public-Domain-Projekt besitzt zwei unterschiedliche Systeme, um Platten zu digitalisieren. Der berührungslos arbeitende Laserplattenspieler des japanischen Herstellers ELP ist eine Mischung aus Digital- und Analogtechnik: Ein Mikrocontroller nutzt drei Laserstrahlen, um dem Verlauf der Rille zu folgen, während zwei weitere Strahlen die Rillenform rein analog in ein elektrisches Signal umwandeln. Dies bringt mehrere Vorteile: kein Verschleiss der Platte, kein «Springen» bei Kratzern sowie eine höhere Bandbreite. Nachteile: Die Platten lassen sich nicht abspielen.

Wir verwenden für diese Sonderfälle einen klassischen Plattenspieler mit sehr grossem Drehzahlbereich und einen Satz Nadeln von Rek-O-Kut mit verschiedenen Nadelbreiten (2 bis 8 mil, 51 bis 230 µm). Weiter steht für Tonbänder eine Bandmaschine Studer B67 bereit.

### Signal ist auch von Hand retuschierbar

Die Digitalisierung erfolgt mit 24 Bit bei 96 kHz mit einer Studiosoundkarte von RME. Die so erzeugten Masterdateien muss man so speichern, damit man sie auch langfristig lesen kann. Dafür kommen nur Formate in Betracht, die verlustfrei, patentfrei und lizenzkostenfrei nutzbar sind und deren Speicherbedarf gering ist. In diesem Bereich setzen wir FLAC ein.

Die digitale Signalverarbeitung hat natürlich auch den Bereich der Restaurierung von alten Aufnahmen erobert. Die PC-Software Diamond Cut ist in diesem Bereich führend: Zur Entfernung von Rauschen, Knistern, Knacken, Rumpeln und Brummen stehen spezialisierte Filterwerkzeuge zur Verfügung. Ausserdem lässt sich das Signal auch von Hand retuschieren, sowohl in der Zeit- wie auch in der Frequenzdomäne. Die schon erwähnte Problematik mit den zahlreichen Verzerrungskurven spiegelt sich in den 63 mitgelieferten Kurven wider. Weitere Werkzeuge erlauben etwa das künstliche Hinzufügen von Obertönen und Sub-Harmonischen, die sich durch Begrenzungen der alten Technik gar nicht auf den Tonträger aufnehmen liessen. Der Übergang von sehr moderaten Eingriffen, die das Original nur korrigieren sollen, bis hin zur kreativen Überarbeitung, die die Musik möglichst gut wiedergeben soll – und von der Masterdatei ist auch immer eine Sache des Geschmacks und der vorherrschenden Hörgewohnheiten. Deshalb ersetzen beim Public-Domain-Projekt, wie in Archiven üblich, bearbeitete Dateien (Clean-Master) niemals die Masterdateien, sondern ergänzen sie nur. <<

### FAEL kompakt

FAEL: Swiss Engineering Fachgruppe für Elektronik & Informatik

Mitglieder: 896

Gründung: 1978

Präsident: Thomas Hauser, Dipl.-Ing. HTL/STV

Kontakt: Thomas Hauser

Langackerweg 10, 5003 Würenlingen

Tel. 079 573 20 27, praesident@fael.ch

www.fael.ch

### Infoservice

Swiss Foundation Public Domain

Johannisburgstrasse 48, 8700 Küsnacht

Tel. 044 991 11 36, pdproject@pdproject.org

http://publicdomainproject.org

http://publicdomain.ch