

# Worum dreht sich's- Schallplatten und ihre Digitalisierung im A/V-Archiv

**Stefan Kaltseis**

**20.04.2023**

---

# Was erwartet Sie in der kommenden Stunde?

## 1. Worum es sich dreht

Geschichtlicher Abriss,  
Funktionsweise,  
Formatvielfalt

## 2. Handhabung

Lagerung und Reinigung

## 3. Digitalisierung

Voraussetzungen, Vorbereitungen, Ablauf, Ziel



# 1. Worum dreht es sich?

**1887:** Emile Berliner, Entwicklung der Schallplatte

- Platten aus Hartgummi (Berliner, 12,5 cm)
- Platten auf der Basis von **Schellack** (+- 78 RPM)
- **Lackplatten** („**Acetatplatten**“): beschichtetes Aluminium, Glas, Karton. Auf der Basis von Zellulosenitrat.
- **Selbstschnittfolien** (bspw. „Decelith“-Platten)
- „**Langspielplatten**“ („**Vinyl**“) (45 und 33 1/3 RPM)



*2 Arten der Tonaufzeichnung:*

- **Seitenschrift** (Berliner): Auslenkung der Nadel horizontal an den Rillenflanken
- **Tiefenschrift** (Edison, Pathé): Auslenkung der Nadel vertikal („Berg- und Talfahrt“) entlang des Rillengrunds

*wesentliche Unterscheidungen bzw. Weiterentwicklungen:*

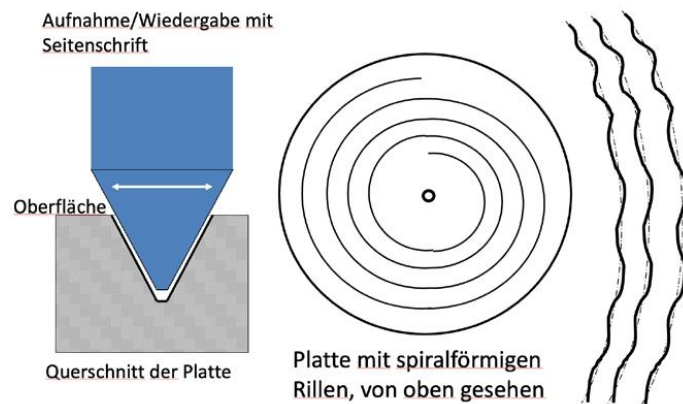
- **Makro- und Mikrorillen:** definierten u.a. Spiellänge, Frequenzumfang und Signal-to-Noise Ratio
- **Akustische Schallaufzeichnung (bis Mitte der 1920er)** (Trichter und Membran)
- **elektro-magnetische Schallaufzeichnung (seit den frühen 1930er Jahren)** (Mikrofon und Lautsprecher)

# Funktionsweise

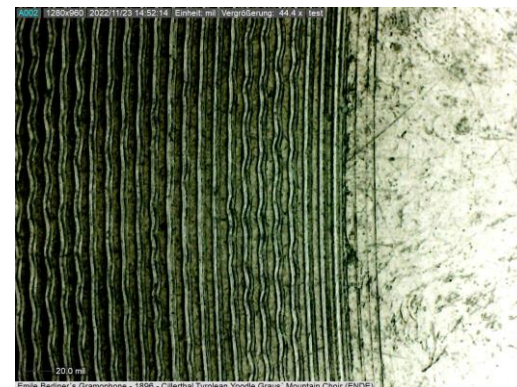
Der Schall wird als Funktion von Luftdruckschwankungen in die Bewegung eines Schneidstichels umgewandelt und in die Oberfläche eines rotierenden Mediums eingraviert.

Anfangs (bis in die 1920er) rein mechanisch: Der Schall wird von einem Trichter eingefangen und bewegt an dessen Ende eine Membran. Die Membran ist mit einem Schneidstichel verbunden, der die Bewegungen der Membran in die Oberfläche einer Wachsplatte graviert.

Die Wiedergabe erfolgt mittels Umkehrung des Prozesses: eine Abtastnadel wird von der modulierten Rille bewegt und erregt die Membran, deren Schwingungen durch den Trichter verstärkt werden.



Quelle: [IASA, TC05](#)



Mikroskop-Aufnahme einer Berliner-Platte



## Formate – frühe Schallplatten, Schellacks



Berliner-Schallplatten aus Hartgummi (1890er Jahre):  
12,5cm Durchmesser, rund +-72 RPM,  
teilweise dezentriert gelocht, Seitenschrift.  
Lichtschäden!  
Inhalt: Sprüche, Hymnen, Gebete, Volkslieder



Spätere Berliner-Platten ab 1900: 17cm, Schellacks,  
Seitenschrift, einseitig gepresst

## Formate – Schellacks



Pathéplatten: ab 1906 auf Basis von Schellack, in Tiefschrift „beschrieben“, von innen nach außen abspielbar, breitere Rillen bedürfen eines größeren Nadelkopfes, Umdrehungsgeschwindigkeit: 90 RPM bis 1916, dann 80 RPM, große 20 Zoll Platten bis zu 12 RPM, verschiedene Durchmesser von 10,5 bis 20 Zoll, am Markt bis in die 1920er Jahre



Edison-Schallplatten: zwischen 1912 und 1929 auch bekannt als Edison Diamond Discs, durch eine andere Zusammensetzung des Materials (Phenol, Holzmehl etc.) bruchsicherer. Tiefschrift, verlangte hohe Auflagekraft des Tonabnehmers, teuer und wenig verbreitet



## Formate – Schellacks



Schellackplatten: erste Hälfte des 20. Jahrhunderts, das Material besteht aus einer Mischung von Mineralmehlen, gebunden durch die harzige Substanz Schellack.

Ursprünglich tierisch-organischen Ursprungs: Ausscheidungen der Lackschildlaus.

Chemisch bei trockener Lagerung sehr stabil, aber nicht bruchsicher! Ein- und beidseitig bespielt, 78 RPM (labelabhängig), mono

## Formate – Selbstschnittplatten



Laminierte Lackplatten (Azetatplatten), fanden vielfach Verwendung in Rundfunkanstalten zwischen den 1930er und 1950er Jahren. Auch für Privataufnahmen verwendet.

Decelith: früher Vorläufer der PVC-Schallplatte (Vinyl): Bspw. „Sprechende Feldpost“ der Deutschen Wehrmacht





## Formate – Langspielplatten und Vinyl-Singles



Mikrorillenplatten auf Basis von **Polyvinylchlorid** (PVC, „Vinyl“). Längere Haltbarkeit, bruchsicherer, Durchmesser meist 30cm, Abspielgeschwindigkeit 33 1/3 RPM, längere Spiellängen (20, 25 Minuten) pro Seite.

**1948** von **Columbia Records** auf den Markt gebracht.

**1949** zog **RCA Victor** mit der Entwicklung der „**Single**“ nach: 7 inch (rund 17cm), bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 45 RPM, Spiellänge etwa 3 bis 5 Minuten.

# Labelvielfalt

Parlophon

Odeon Jumbo-Record

Gramola Favorite Records

**Columbia Record**

Deutsche Grammophon Gesellschaft

**RCA Victor:** Markteinführung der Vinyl-Single 1949

**E. Berliner's Gramophone**

Polydor

Zonophone Record

**His Master's Voice**

**Edison**

**Pathé**

A.B.C. Grand Record

Polyphon Record



## 2. Handhabung

### Lagerung

- Aufrecht, klimatisiert, dunkel
- Staubfrei
- in neuen Hüllen (antistatisch, sauber)
- Optimalerweise Platte in Innenhülle getrennt vom Cover aufbewahren („Ringwear“ vermeiden)



### Handling

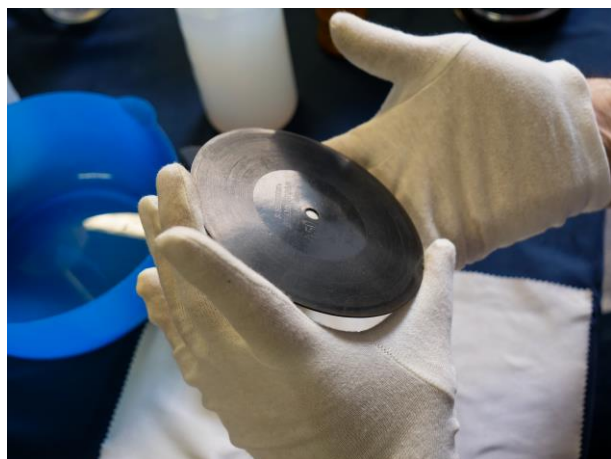
- Optimalerweise mit Handschuhen:  
Schutz vor Fettflecken und Fingerabdrücken
- Ohne die Rillen zu berühren
- Schellacks leicht zerbrechlich!
- Lackplatten und -folien: porös, spröde → Schwierig!



## 2. Handhabung

### Reinigung

1.



Reinigung von Berliner Hartgummiplatten

2.



Plattenwaschanlage mit integrierter Absaugung



## 2. Handhabung

### Reinigung

Karbonfaserbürsten  
Mikrofasertücher  
Destilliertes Wasser  
Reinigungsflüssigkeiten



*Schellacks*: alkoholfreie Reinigungsflüssigkeiten, Labelschutz!!

*Lackplatten*: trocken!!!

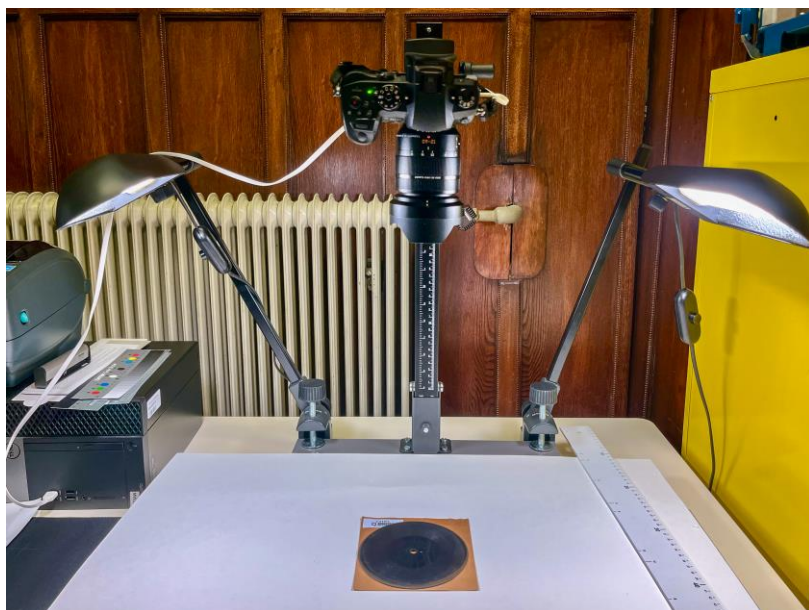
*Dezolithplatten, Selbstschnittfolien*: trocken, abblasen, absaugen

*Vinylschallplatten*: diverse flüssige Reinigungsmittel, Karbonbürsten



## 2. Handhabung

### Fotografische Metadatenerfassung





## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Equipment

#### Der Plattenspieler:

- Tonarm
- Tonabnehmer
- Nadelsysteme



## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Der Plattenspieler:

- Sollte niedrigere Hintergrundgeräusche und eine größere Frequenzrate aufweisen als alle darauf abgespielten Medien
- Sollte 3 Geschwindigkeiten bieten (33, 45 und 78 RPM)
- Variable Drehzahlregelung (Pitch Adjustment) +/- 8%, +/- 16%, variable Geschwindigkeitseinstellung wenn möglich
- Plattenteller mit schwerer Gummimatte mit Vertiefung in der Mitte (für erhöhte Label) → Auflage möglichst plan, eventuell Schallplattenklemme
- Sollte keine Eigengeräusche (Brummen etc.) produzieren → Verkabelung überprüfen
- Stabiler Untergrund: abgesichert vor Vibrationen (Waschbetonplatte), ausbalanciert → Wasserwaage
- Bsp. Mediathek: Direkttriebene (direct-drive) Technics- bzw. Stanton-Plattenspieler (reaktionsschnell und stabil, neue Geräte äußerst vibrationsarm)
- Digitalisierung ohne Abdeckung wird in der Literatur (Copeland) empfohlen → kein Mikroklima schaffen, Vibrationen verringern

## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Der Tonarm:

Die Verbindung der mechanischen Tonabnehmerauslenkungen zur elektronischen Umsetzung in Schallwellen.

Bsp. Mediathek: S-förmiger Tonarm, 9 Inch (23 cm), bei Übergrößen (Pathé, V-Discs etc.) wird SME-Tonarm verwendet:  
12 Inch, 14 Inch Tonarme je nach Bedarf (auf Vibrationen achten!)



*Einstellen des Systems (Zusammenspiel Tonarm, Tonabnehmer) beachten:*

**Anti-Skating:** Der Mindestwert für das Anti-Skating liegt in etwa bei dem der Auflagekraft (siehe nächste Folie). Der Tonarm soll waagrecht über dem Plattenteller schweben und ohne Flucht drehen, während sich die Nadel des Tonabnehmers genau senkrecht und in der Tiefe passend in die Rille der Schallplatte senkt.

Verzerrungen aufgrund der Spurlage sollen verhindert werden!

Ziel: Alle Frequenzen aus der Rille rausholen, während Störgeräusche (Rauschen, Knistern etc.) möglichst verhindert werden sollen. → Erreichen des bestmöglichen Signal-Rausch-Abstandes (signal-to-noise ratio)

→ Nützliche Tools: Tonarmwaage, Überhangschablone zum Justieren von Nadel und Tonabnehmer

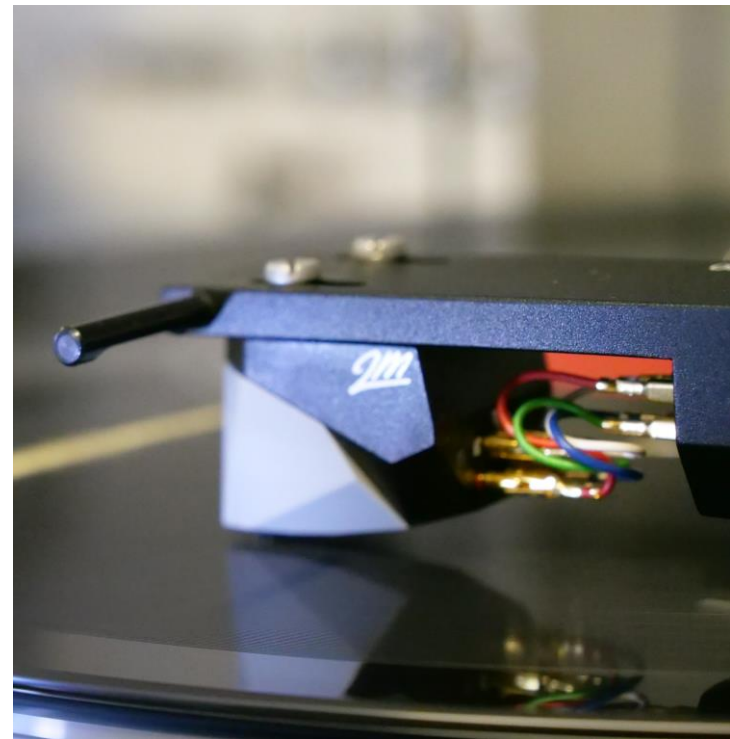
## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Der Tonabnehmer und die Nadel:

Der Tonabnehmer übersetzt den aufgenommenen Ton von den Rillen in analoge, elektrische Signale. Die Nadel sollte dabei in optimalem Kontakt mit der grundlegenden Struktur der Rille sein.

**Auflagekraft:** Herstellerangaben beachten, allerdings: heutzutage wenig Gefahr bei höherem Auflagegewicht, teilweise überwiegen Vorteile (siehe Copeland)

*Alternativen (nicht an der Mediathek):*  
Kontaktlose optische Abtastung von Schallplatten → siehe Projekt IRENE



## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

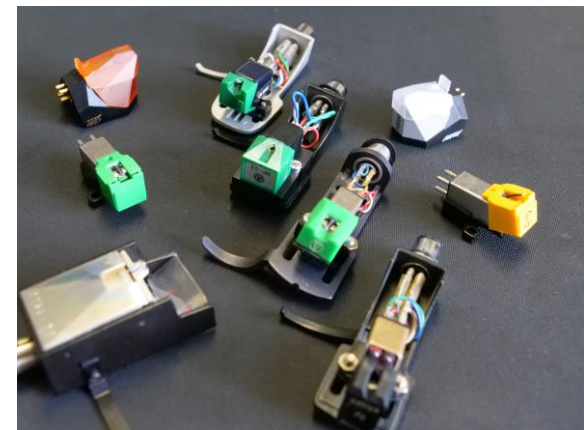
### Die richtige Nadelwahl

Seit Ende des Zweiten Weltkriegs haben sich Nadeln durchgesetzt, die härter als das Plattenmaterial sind:  
Saphire, Diamanten, Rubine

Vorher: Stahl-, Faser- und Dornennadeln

Vorteil Diamantennadeln:

1. weniger Erschütterungen bei zerkratzten Platten
2. Sie spielen gestanzte Aluminiumplatten
3. Weniger Verschleiß, langlebig

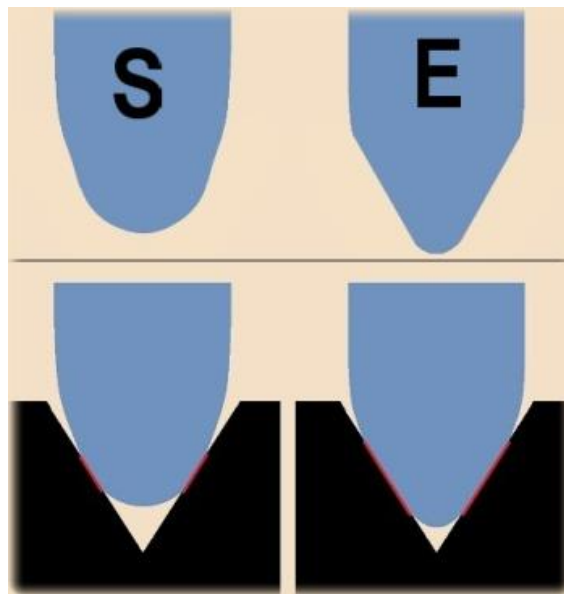


## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Nadelformen:

**Elliptisch:** seit Mitte der 60er Jahre

**Sphärisch (konisch):** für viele historische Schellacks





## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Die richtige Nadelwahl

mil: Größeneinheit des Nadelkopfdurchmessers

1 mil = 0,0254 mm (1/1000 inch)

bspw. Nadelsatz 1,5 bis 4,5 mil von Nagaoka (Mediathek)

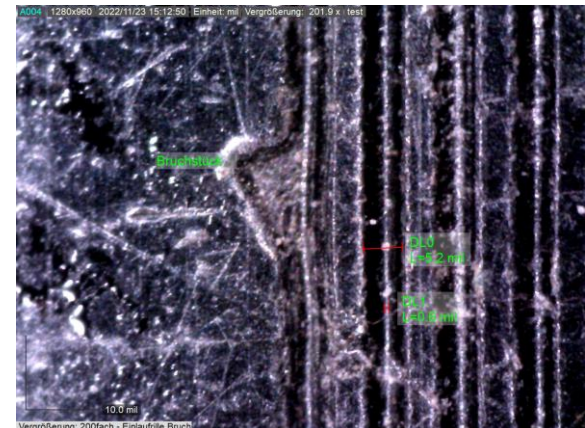
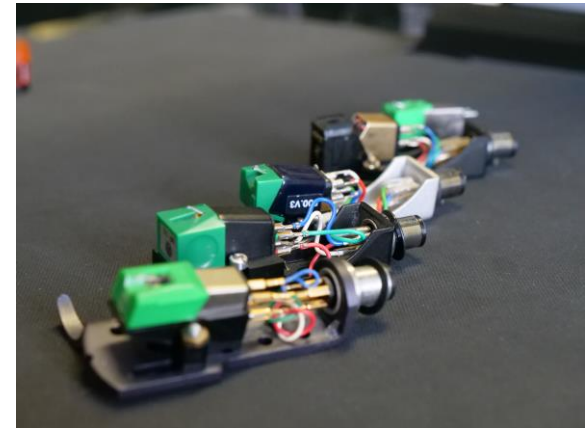
Für Pathéplatten mit sehr weiten Rillen bspw. bis zu 8 mil.

Auswahl durch Begutachtung der Rillen treffen:

- *Mikroskopisch*
- *Anhand von Erfahrungswerten (Communitywissen)*
- *Trial & Error*

Praktisch: mehrere Tonabnehmer mit vorinstallierten Nadeln

**Mehrere Versuche (bis zu 4) führten meist zum besten Ergebnis.**



## 3. Digitalisierung – Vorbereitungen

### Der Vorverstärker (Preamp):

Linear für alle Schellacks, keine De-Emphasis-Kurven  
RIAA-Entzerrung bei Vinylschallplatten (33 1/3, Singles)

### Der Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler):

Broadcast Wave Format, Auflösung 24 Bit / 96 kHz

### Digital Audio Workstation (DAW):

Audiorekorder (Mediathek: NOA Audio Workstations)

**Verkabelung:** XLR-Steckverbindungen



## 3. Digitalisierung – Durchführung

### Evaluierung des Datenträgers

#### Zustandsbeschreibung:

- Wie ist der Zustand der Schallplatte?
- Welche Reinigungsvorgänge wurden getätigt?
- Welche Nadel wurde bei der Digitalisierung verwendet?
- Auf welchem Abspielgerät wurde digitalisiert?

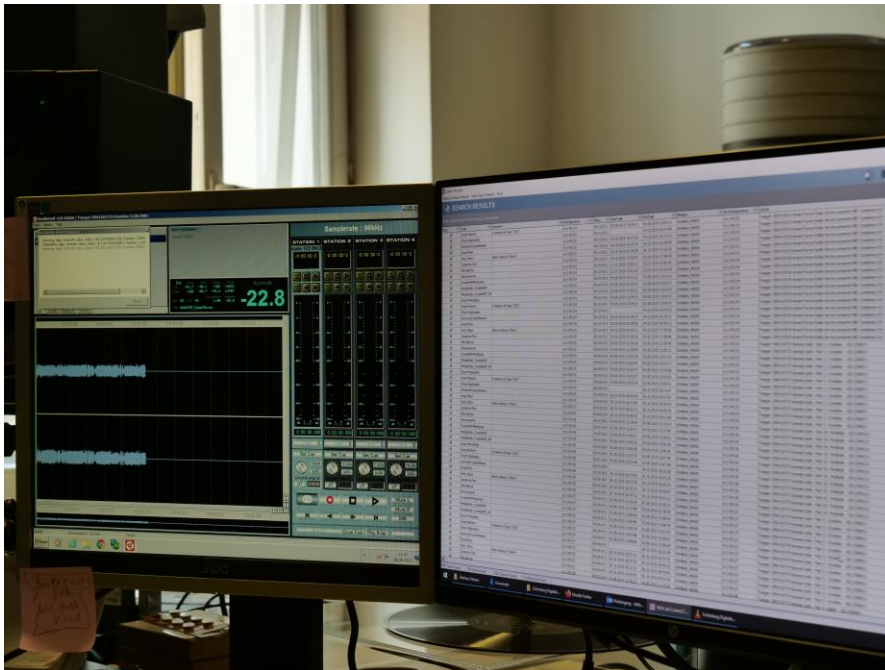
Dokumentation der gesamten Signalkette **wichtig für spätere Quellenkritik.**

Metadaten, die vor (manuell) und während (automatisiert) der Digitalisierung gesammelt wurden, werden in eine Datenbank aufgenommen und zusammen mit dem entstandenen File langzeitarchiviert.

## 3. Digitalisierung – Durchführung

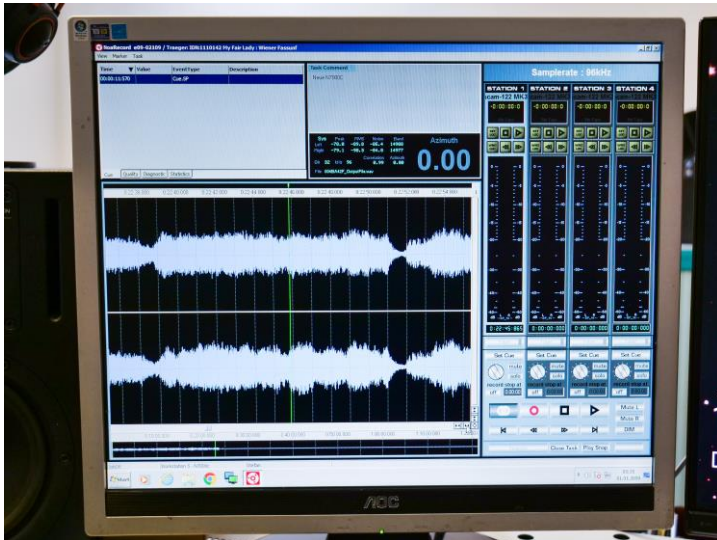
- Katalogisieren des entsprechenden Datenträgers (Schellack, Vinyl etc.)
- Starten der dem analogen Träger zugewiesenen Signatur für die Digitalisierung
- Anlegen eines Workflows innerhalb der Digitalisierungsdatenbank
- Ab-arbeiten des Workflows
- Ablegen des Files am Langzeitspeicher
- Verlinkung mit dem Katalogeintrag

## 3. Digitalisierung – Durchführung



- Die Signalkurven (links) können während der Digitalisierung mitverfolgt werden
- In die Datenbank (rechts) werden alle entstehenden Metadaten aufgenommen

## 3. Digitalisierung – Durchführung



- Digitalisierung 1:1: in Echtzeit, Prüfsummenerstellung (in der Mediathek: md5 Checksums) zur dauerhaften Verifizierung der Integrität des ursprünglichen Digitalisates
- Mehrere parallele Stationen erhöhen den Output signifikant
- Digitalisierungsrate: ca. 1:4 von der Reinigung über die Evaluierung, die Digitalisierung und dem finalen Check bis zur Ablage der Files am digitalen Langzeitspeicher



## 3. Digitalisierung – Check und Sicherung

### Nochmalige Überprüfung des kreierte Files:

- Übereinstimmung mit analogem Ausgangsträger :

Entspricht das Digitalisat dem analogen Ausgangsträger, dem Signal auf der Schallplatte? → Vermeiden von Artefakten, die erst bei der Digitalisierung entstanden sind.

- Plausibilitätskontrolle: Stimmen Inhalt und Titel überein
- Und schließlich: Gibt es Klicks, Knackse, Rauschen etc., die durch eine Änderung im Workflow (andere Nadelwahl, veränderte Auflagekraft, nochmalige Reinigung, ...) verhindert werden können? → wenn ja: wiederholen des Digitalisierungsvorganges.

Ist der akustische und optische (Überprüfung der Signalkurven) Check positiv verlaufen, wird das digitale Masterfile prüfsummengecheckt in mindestens **3-facher Sicherung** (Festplatten-RAID-Systeme, LTO-Bänder) dauerhaft langzeitarchiviert. **Nachbearbeitungen werden AUSSCHLIESSLICH an Kopien des digitalen Masters** durchgeführt.

## Und zum Schluss

- Das beste Ergebnis ist nur so gut wie die dafür aufgewendeten Vorkehrungen und Mittel: scheuen Sie anfangs (wenn möglich) weder Kosten noch Mühen, es wird sich später bezahlt machen.
- Wenn es beim ersten Mal nicht geklappt hat, probieren Sie es erneut. Sind Sie sich unsicher, kontaktieren Sie Kolleginnen in der Fachwelt. Es gibt neben audiovisuellen Archiven zahlreiche Foren und einschlägige Kommunikationsplattformen im Internet, in denen Sie sich informieren können.
- Der Inhalt ist die Essenz: ein unzugänglicher, obsolet gewordener audiovisueller Datenträger ist bloß tote Hülle längst verklungenen Kulturgutes.

# Weblinks und Literatur zum Thema

## Fachliteratur

- [https://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03\\_4th\\_edition\\_German.pdf](https://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_4th_edition_German.pdf)
- <https://www.iasa-web.org/tc05-de/behandlung-und-lagerung-von-audio-und-videoträgern>
- <https://www.bl.uk/help/manual-of-analogue-audio-restoration-techniques> (Handbuch von Peter Copeland, British Library)
- [https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2021/08/Empfehlungen-Ton-2021\\_Digital-V.5.pdf](https://memoriav.ch/wp-content/uploads/2021/08/Empfehlungen-Ton-2021_Digital-V.5.pdf)
- [https://mediatum.ub.tum.de/doc/1597588/oq2w6kvsfce6180l4lf1tuvjk.Bretz\\_2013\\_Bachelorarbeit\\_korrigiert.pdf](https://mediatum.ub.tum.de/doc/1597588/oq2w6kvsfce6180l4lf1tuvjk.Bretz_2013_Bachelorarbeit_korrigiert.pdf)
- [https://charm.rhul.ac.uk/history/p20\\_4\\_6.html](https://charm.rhul.ac.uk/history/p20_4_6.html)

## Zur Geschichte der Schallplatte

- <https://obsoletemedia.org/7-inch-78-rpm-record/>
- <http://www.hifimuseum.de/historie-der-schallplatte.html>

## Tonbandforen (zwei Beispiele von vielen)

- <https://forum.talkingmachine.info/>
- <https://grammophon-platten.de/news.php>

## Weblinks und Literatur zum Thema

### Über das Projekt IRENE (kontaktlose Plattenrestauration)

- <https://irene.lbl.gov/institutions>
- <https://www.nedcc.org/audio-preservation/irene>

### Mehr zu Fragen des richtigen Equipments

- <http://www.soundhifi.com/78rpm.html#eq>
- <http://www.tanker.se/lidstrom/eng/>

### Websites von David Giovannoni

- <https://i78s.org>
- <http://www.davidgiovannoni.com>

### Ausstellung „Tonkonserven“ der Österreichischen Mediathek

- <https://www.mediathek.at/tonkonserven/>
- [https://www.youtube.com/watch?v=2zL53iEHf\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=2zL53iEHf_0) (Film über Schellackproduktion bei RCA Victor, 1942)

# Bevor das passiert...



**Haben Sie Fragen?**

[stefan.kaltseis@mediathek.at](mailto:stefan.kaltseis@mediathek.at)

---