

1. TECHNISCHE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

ZUR DIGITALISIERUNG DER SAMMLUNG ARMANDO LEÇA (NADJA WALLASZKOVITS)

Vorgeschichte

Armando Lopes (1893–1977), bekannt unter dem nach seinem Geburtsort Leça da Palmeira gewählten Pseudonym „Armando Leça“, war eine vielseitige und facettenreiche Persönlichkeit des portugiesischen Kulturlebens seiner Zeit. Er wirkte als Komponist, Interpret, Dirigent, Volkskundler, Kritiker und Musikwissenschaftler, Essayist, Romanautor und Lyriker, und beeinflusste auf vielfältige Weise das Musikleben Portugals in den Jahren nach der Gründung der Republik. Armando Leça war ein Pionier in der Anwendung und Erforschung neuer Technologien der Massenkommunikation, wie Radio, Kino und der Musikindustrie. Im Mittelpunkt der musikalischen Aktivitäten Portugals stehend, pflegte er den Dialog zwischen den verschiedenen Ebenen des Musizierens: Er komponierte Lieder, Klavierstücke, Operetten, Chorwerke und wirkte mit seinen Kompositionen als Pianist bei Filmvorführungen mit. Leça verfolgte dabei eine durchaus ideologisch geprägte, nationalistische Linie. Sein besonderes Interesse galt der portugiesischen Volksmusik, insbesondere dem Gesang, den er in seinen Publikationen *Da Música Portuguesa* (1942) und *Música Popular Portuguesa* (1946) beschreibt.¹

Als Grundlage dieser und vieler weiterer Erkenntnisse diente eine umfassende Feldforschungsreise, die Armando Leça in den Jahren 1939–1940 in Zusammenarbeit mit dem portugiesischen Radio *Emissora Nacional Portuguesa* durchführte, unterstützt durch die *Comissão Executiva dos Centenários* (Executive Commission of

¹ Vgl. <<http://www2.fcsh.unl.pt/inet/projects/matosinhos/page.html>> (15/1/2012).

Centenary Celebrations). Dabei handelte es sich um ein weitreichendes Dokumentationsprojekt zur Volksmusik der ländlichen Gebiete Portugals, das mit damals modernsten Mitteln bewerkstelligt wurde, nämlich unter Verwendung des jüngst entwickelten Tonbandgerätes. Auf diese Weise entstanden eine einzigartige Sammlung (*Recolha Folclórica*) von knapp 12 Stunden Aufnahmezeit (415 Einzeltitel) auf insgesamt 62 einzelnen Tonbändern sowie umfangreiche schriftliche Dokumentationen, Fotos und viele weitere, zum Teil noch nicht aufgearbeitete Dokumente. Bei dieser Sammlung handelt es sich um die ersten bekannten Tonaufnahmen ländlichen Musizierens in Portugal, entstanden von November 1939 bis April 1940; sie umfasst Musik aus zehn der damals bestehenden elf Regionen des Landes.

Neben der beschränkten Zeitspanne, die Armando Leça für seine Feldforschungsreise zur Verfügung stand, hatte er sich einer Anzahl weiterer Herausforderungen zu stellen, die mit der neuen Technologie der Tonbandaufzeichnung einhergingen, wie z.B. der Frage des Transportes der damals sehr schweren Ausrüstung oder der Verfügbarkeit von Elektrizität in den entlegenen Regionen des Landes. Um dieses Projekt überhaupt im Zeitrahmen durchführen zu können, mobilisierte Leça alle Informanten, die er schon seit 1913 im Rahmen verschiedener folkloristischer Erhebungsfahrten durch das Land kontaktiert hatte, und schaffte es auf diese Weise, das umfangreiche Dokumentationsvorhaben erfolgreich zu verwirklichen. Obwohl dieses Unternehmen einen beträchtlichen Aufwand gefordert hatte, wurden die Aufnahmen insgesamt nur acht Mal im Radio gesendet und die Ergebnisse dieser weitläufigen Expedition von der Wissenschaft kaum beachtet. Es liegt bisher keine Publikation der Tonaufnahmen vor. Dies lag nicht zuletzt an der Tatsache, dass die Tonbandaufnahmen seit den 1950er-Jahren (in dieser Zeit wurden sie auf Selbstschnittplatten, sogenannte „Acetatplatten“, kopiert) praktisch nicht mehr zugänglich waren.²

2 Als „Acetatplatten“ werden im Allgemeinen mit Nitrocellulose-Lack beschichtete Schallplatten bezeichnet, deren Trägermaterial z.B. aus Metall, Glas, Kunststoff o.ä. bestehen kann. Sie wurden z.B. im Rundfunk für die Herstellung von direkt in das Material geschnittenen Liveaufnahmen verwendet, oder in der Schallplattenproduktion als Masterplatte für die Herstellung der Pressmatrize.

Im Jahr 2008 wurde vom Instituto de Etnomusicologia – Centro de Estudos em Música e Dança (Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa) ein Projekt zur Aufarbeitung dieser einzigartigen Sammlung ins Leben gerufen. Unter dem Titel “Analysis and Publication of the Recordings of Music from Rural Areas throughout Continental Portugal carried out by the Folklorist Armando Leça between 1939 and 1940” und gefördert von Câmara Municipal de Matosinhos (Matosinhos City Council) ist es das Ziel des Projektes, die Umstände und Ergebnisse der Expedition Armando Leças aufzuarbeiten, die Methoden und Resultate kritisch zu untersuchen und die Bestände zugänglich zu machen bzw. zu publizieren.³ Im Rahmen dieses Projektes wandten sich die KollegInnen aus Lissabon an das Phonogrammarchiv und betrauten es mit der verantwortungsvollen Aufgabe, die mittlerweile schon sehr gealterte und fragile Sammlung der Originaltonbänder zu digitalisieren, um nicht nur ihre Benützbarkeit, sondern auch ihre Langzeitsicherung auf digitaler Ebene zu ermöglichen.

Die Aufnahmegeräte

Für seine Expedition stand Armando Leça damals ein höchst modernes Aufnahmegerät zur Verfügung. Die Technik der magnetischen Schallaufzeichnung auf Tonband war zu dieser Zeit noch völlig neuartig und am Markt noch nicht etabliert. Während schon sehr früh mit der magnetischen Aufzeichnung auf Draht und Stahlband experimentiert wurde, gelang der eigentliche Durchbruch dieser Technologie erst durch die Zusammenarbeit des österreichischen Erfinders Fritz Pfeumer mit der A.E.G. (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) in Berlin und der I.G. Farbenindustrie A.G. in Ludwigshafen.

Mitte der 1920er-Jahre machte Fritz Pfeumer eine Erfindung, die zunächst gar nichts mit der Aufzeichnung von Schall oder dem Stahlband-Magnettonverfahren zu tun hatte: Er erfand ein Verfahren, Bronzepulver in Kunststoff einzubetten und auf Zigarettenpapier aufzubringen, um diesem ein edleres und teureres Aussehen zu geben.

3 Informationen zu diesem Projekt sind unter <http://www2.fcsh.unl.pt/inet/projects/matosinhos/page.html> (15/1/2012) zu finden.

Fritz Pfeumer suchte in der Folge nach anderen Anwendungen für sein Patent. Wie er den Bezug zu den Stahlbandgeräten fand, die damals bereits eine gewisse Verbreitung gefunden hatten, ist unbekannt. Jedenfalls entwickelte er die Idee, anstelle von Stahlbändern ein dünnes, nach seiner Methode mit Stahlpartikeln beschichtetes Papierband als Tonträger zu verwenden. Das war billig, leicht, versprach eine lange Spieldauer, und man konnte das Band nach Rissen wieder zusammenkleben. Die A.E.G. griff dieses Verfahren auf und verhalf dem Tonband zum Durchbruch: A.E.G. begann mit der Entwicklung der Tonbandgeräte, die I.G. Farbenindustrie A.G. in Ludwigshafen entwickelte das Bandmaterial. Die Vermarktung der Produkte wurde in der Folge von der gemeinschaftlich gegründeten Magnetophon G.m.b.H. in Berlin übernommen (weitere Details finden sich in Engel, Kuper & Bell 2010: 38ff.).

Mit der Fabrikationsnummer 1260 dürfte das Tonbandgerät, das Armando Leça zur Verfügung stand, das bisher älteste bekannte Exemplar des AEG Modells K-4 sein.⁴ Es ist noch älter als das Gerät mit der Seriennummer 1297, das Alfred Quellmalz 1939 zum Stockholmer Kongress leihweise von der AEG zur Verfügung gestellt worden war (vgl. dazu Nußbaumer 2001). Das portugiesische Gerät besaß noch einen relativ antiquierten (Gleichstrom-)Löschkopf, während spätere Modelle mit dem wesentlich effizienteren „Schüler-Müller-Ernesti-Löschkopf“ ausgerüstet waren, einem allerdings ziemlich großen Bauelement (Engel, Kuper & Bell 2010: 119). Dem Aufnahmegerät Armando Leças fehlten auch die „Untermann-Blattfedern“, die die Wickelkerne kraftschlüssig (mittels Federkraft) auf den Wickelteller-Achsstummeln fixierten. Aus solchen und vielen weiteren Details lassen sich verschiedene Rückschlüsse auf die technische Qualität der Aufnahmen (wie z.B. Rauschen, Störsignale, Löschrreste und Gleichlaufschwankungen) ziehen.

4 Informationen freundlicherweise zur Verfügung gestellt vom ehemaligen AGFA Mitarbeiter und Tonbandexperten Friedrich Engel, Bensheim (Deutschland).



*Abb. 1: Armando Leças Magnetophon Koffergerät Modell K-4
(hier ohne Lautsprecher und Verstärkereinheit), Seriennummer 1260.
Foto: Museo da Rádio e Televisão Portuguesa.*

Die Tonbänder und ihr Erhaltungszustand

Die Sammlung Armando Leça befand sich bei ihrer Ankunft im Phonogrammarchiv in einem beinahe unverfälschten Originalzustand. Dies ist eine Seltenheit, denn Sammlungen dieser inhaltlichen Bedeutung erleiden mitunter durch mehr oder weniger sachgerechte Lagerung sowie Umbettung auf neue Wickelkerne bzw. Spulen oder in neue Schachteln erheblichen Schaden, wie dies z.B. bei der Sammlung Quellmalz der Fall war (vgl. dazu Wallaszkovits 2011). Dieses Konvolut präsentierte sich jedoch im einzigartigen Originalzustand, wodurch sich der Stellenwert der Tonbandsammlung noch weiter erhöhte. Aus konservatorischer und übertragungstechnischer Sicht ist die Aufrechterhaltung solch eines Originalzustands aber im Rahmen einer Digitalisierung nicht sinnführend, da verschiedene Maßnahmen

getroffen werden müssen, um die Spielbarkeit und Langzeiterhaltung des Bestandes möglichst dauerhaft zu gewährleisten. Es war also schon von Anbeginn der Arbeiten darauf zu achten, den originalen Zustand der Tonbänder zumindest bestmöglich zu dokumentieren und nur so wenige Eingriffe wie unbedingt notwendig vorzunehmen. Dies wurde durch fotografische Dokumentation jedes einzelnen Bandes vor und nach der Übertragung sowie Erfassung aller restauratorischen Maßnahmen und technischen Parameter unterstützt und begleitet.

Beim Bandmaterial handelt es sich um ein Magnetophonband-Typ C mit dem Trägermaterial Triacetat und einer Beschichtung aus Fe_2O_3 . Die Bänder bestehen aus zwei Schichten und wurden in einem Begussverfahren zwischen 1938 und 1943 von der I.G. Farbenindustrie A.G. in Ludwigshafen produziert.

Diese frühen Tonbänder waren qualitativ noch nicht sehr hochwertig; Schwachstellen betrafen die ungleichmäßige Beschichtung, mangelhafte Aussteuerbarkeit sowie eingeschränkte elektromagnetische und mechanische Eigenschaften. Dies äußert sich in der Signalqualität durch Rauschen, Verzerrungen und inhomogenes Verhalten über den Bandquerschnitt.



Abb. 2 (linke Seite) und 3 (rechte Seite): Typisches Band der Sammlung Armando Leça. Links die Tonbandschachtel und rechts das Tonband im Originalzustand (Schäden durch Vinegar-Syndrom und Versprödung sind bereits sichtbar). Fotos: Nadja Wallaszkovits.

Generell sind Tonbänder mit dem Trägermaterial Cellulose-Acetat durch verschiedenste Alterungserscheinungen gefährdet: Einerseits führt ein als „Vinegar-Syndrom“ (Essigsäure-Syndrom) bekannter Zersetzungsprozess zur Spaltung langkettiger chemischer Verbindungen, bei deren Abbau Essigsäure entsteht;⁵ andererseits erfolgt damit einhergehend eine Versprödung des Materials, da sich Weichmacher im Laufe der Zeit verflüchtigen. Die Zersetzung von Bändern dieser Art äußert sich durch Schrumpfung, Verwerfung und das Brüchigwerden des Trägermaterials. Deutliche Anzeichen solcher Alterungsschäden sind in Abb. 3 sichtbar: Durch die chemische Veränderung des Materials ist der Wickel bereits deformiert. Es kann zur Instabilität des Materials in Form von Rissen in Längs- und Querrichtung und zu Verwellungen bis hin zum totalen Zerfall kommen. Um solche Katastrophen bestmöglich zu vermeiden und alle erforderlichen Parameter für die optimale Digitalisierung zu eruieren, wurden die Bänder zuerst einmal genauer begutachtet. Vorab wurde auch ein Qualitätsvergleich zwischen den oben erwähnten Schallplattenkopien und den Originalbändern durchgeführt. Das Ergebnis sprach qualitativ eindeutig für die Neuübertragung der gesamten Sammlung der originalen Tonbänder, sodass die Arbeiten in Angriff genommen werden konnten.

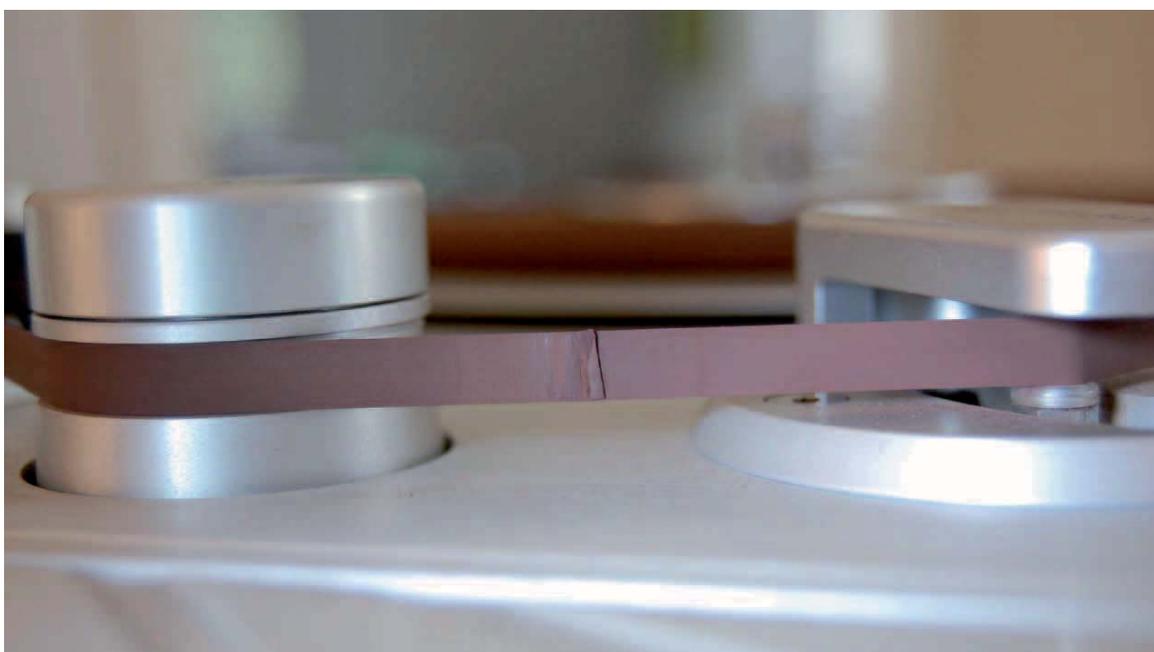
Restaurierung und Digitalisierung

Jedes einzelne Tonband wurde vor der Digitalisierung in seinem Originalzustand fotografiert und alle Auffälligkeiten dokumentiert. Um Lagerungsartefakte⁶ bestmöglich reduzieren und die Bänder physisch untersuchen und restaurieren zu können, war es notwendig, jedes einzelne Band mehrfach umzuspulen. Da die Bänder durchgehend

5 Das „Vinegar-Syndrom“ ist in der Literatur ausführlich beschrieben (z.B. Allen et al. 1988 sowie viele Weitere). Forschungen zur dauerhaften Rekonditionierung solcher Bänder werden derzeit von der Autorin in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI) durchgeführt.

6 Als Lagerungsartefakt gilt z.B. der sogenannte „Kopiereffekt“, die langzeitige magnetische Beeinflussung durch das Streufeld magnetisierter Nachbarschichten (vgl. Bertram, Stafford & Mills 1980). Das Kopierecho, je nach Wickelrichtung als Vor- oder Nachecho hörbar, kann derzeit nicht auf digitaler Ebene, sondern allein auf analoger Ebene durch mehrfaches Umspulen reduziert werden.

sehr fragil sind, ist die Handhabung höchst kritisch. Jedes Umspulen wurde daher mit der dem jeweiligen Band individuell angepassten Geschwindigkeit und bei möglichst schonendem Bandzug durchgeführt. Dabei wurden, wo notwendig, Vor- und Abspänne angebracht und Klebestellen repariert. Die Bänder sind durchschnittlich mehrere Male pro Einzelband geschnitten bzw. geklebt worden. Es sind sowohl historische Klebestellen, die wahrscheinlich noch vor oder kurz nach der Bespielung des Bandes entstanden sind, als auch „moderne“, im Laufe der Nutzung angebrachte Klebestellen vorhanden. Die historischen Klebestellen (meist mit überlappenden Bandkanten) wurden mit einem Flüssigkleber ausgeführt. Diese Art des Schneidens war in der Frühzeit der Magnetophonära üblich, daher kann man annehmen, dass viele dieser Schnitte noch vor der Bespielung durchgeführt wurden bzw. auch herstellungsbedingt sind. Manchmal wurden offenbar auch inhaltliche Schnitte gesetzt, und oft fehlen auch kurze Signalteile. Wie aus Abb. 4 ersichtlich, erfordern solche Klebungen eine sachgerechte Reparatur, um ein kontinuierliches Vorbeigleiten des Tonbandes am Tonkopf bei der Wiedergabe zu ermöglichen.



*Abb. 4: Nassklebestelle, schichtseitig gesehen, vor der Reparatur.
Foto: Nadja Wallaszkovits.*

Eine zweite Form der Klebestellen dürfte im Laufe der (wie oben beschrieben sehr seltenen) Nutzung entstanden sein und vorwiegend der Reparatur gerissener Bandstellen gedient haben. Diese Klebungen waren mit Klebeband vermutlich nach der Aufnahme im Zuge des Hantierens oder Abspielens der Bänder durchgeführt worden. Durch die Alterung des Klebers war die Haftfähigkeit bei diesen Klebestellen nicht mehr gegeben, weshalb auch hier eine Erneuerung notwendig war. Ebenso wurden im Zuge der Maßnahmen zur Langzeitsicherung der Sammlung auch die historischen und oft schon korrodierten Original-Wickelkerne gegen archivtaugliche Wickelkerne getauscht. Nach der physischen Restaurierung und dem Umspulen der Bänder, welches auch gleichzeitig eine mitunter sehr deutliche mechanische Auffrischung bei gealterten Bändern auf Cellulose-Acetatbasis mit sich bringt, wurden die Wiedergabeparameter ermittelt.

Die Bänder waren ursprünglich im Format „Mono Vollspur“ mit einer Bandgeschwindigkeit von 77 cm/s in deutscher Schichtlage (Informationsseite liegt außen) aufgenommen worden. Die Bänder befanden sich bei ihrer Ankunft auch noch in dieser Wickelrichtung, weshalb zur Wiedergabe eine Bandmaschine des Typs Studer A816 gewählt wurde, da diese Maschine diese Schichtlage bereitstellt. Die Bänder entsprechen in ihrer Breite nicht der letztgültigen Normung von 6,3 mm, sondern weisen eine Breite von 6,5 mm auf. Historische Bänder vor der Normung (ca. Mitte der 1950er-Jahre) sind also fertigungsbedingt geringfügig breiter als Tonbänder der neueren Generation. Dementsprechend müssen auch die Bandführungsteile der Bandmaschine eine für das historische Material ausgelegte Breite aufweisen, was bei dieser Maschine durch entsprechende Modifikation bewerkstelligt wurde. Die Maschine wurde hinsichtlich der Bandgeschwindigkeit und Entzerrung entsprechend den historischen Parametern adaptiert und eingemessen. Ziel war es, den Transfer entsprechend dem Stand der Technik durchzuführen und das Material dabei bestmöglich zu schonen (vgl. dazu IASA-TC 04). Ferner war zu entscheiden, ob die Bänder im Format „Mono Vollspur“ oder mit einem sogenannten „Schmetterlingskopf“ mit einer geringen Trennspur von 0,75 mm im Format „Stereo“ wiedergegeben werden sollen. Der Vorteil der Abtastung mit dem Mono-Vollspur-Kopf liegt natürlich

in der zu 100% kongruenten Spurbreite, daher ergibt sich gegenüber einer Stereoabtastung mit einem Schmetterlingskopf ein geringfügig besserer Signal-Rauschabstand. Die Vorteile der Stereoabtastung sind jedoch vor allem im Zusammenhang mit einer eventuellen zukünftigen digitalen Restaurierung des Materials zu sehen. Denn durch die mögliche Schrägstellung des Tonkopfes sowie durch Toleranzen der Bandführungsteile bei der historischen Aufnahmemaschine, durch Verwindung des Bandes, Materialalterung etc. kommt es bei der Wiedergabe historischer Bänder zu mehr oder weniger schwankenden Abweichungen bezüglich der Senkrechtstellung des Aufnahme-/Wiedergabekopfspaltes (Azimutfehler).⁷ Diese führen zu Verlusten bei der Höhenwiedergabe, die je nach Fehlstellung drastisch sein können. Bei der Monoabtastung gibt es keine Möglichkeit, diese schwankenden Azimutfehler zu analysieren bzw. nachträglich digital zu restaurieren, während durch die Stereoabtastung ein Phasenversatz zwischen den beiden Kanälen ermittelt und – in einem späteren Restaurierungsschritt auf der Basis einer Digitalkopie – auch bereits dynamisch schwankend ausgeglichen werden kann. Die Grundeinstellung des Azimuts muss jedoch routinemäßig hinsichtlich bestmöglicher Höhenwiedergabe für jedes Band eigens justiert werden – egal ob bei Mono- oder Stereoabtastung. Die oben genannten Faktoren – Toleranzen der Bandführungsteile bei der historischen Aufnahmemaschine, Verwindung des Bandes, Materialalterung sowie die bereits erwähnten Fertigungsmängel bei der Beschichtung des Materials – können außerdem zu teils beträchtlichen Pegelunterschieden zwischen oberer und unterer Bandhälfte führen. Ebenso kommt es bei Cellulose-Acetatbändern vermehrt zu Längsrissen, auch über längere Strecken des Materials. Gerade in diesen Fällen ist die Stereoabtastung von Vorteil. Es wurde daher die Entscheidung zur Verwendung der Schmetterlingsköpfe getroffen. Als Digitalisierungsformat wurde das WAVE-File-Format mit einer Auflösung von 24Bit/192kHz gewählt. Diese hohe Auflösung mag zwar übertrieben scheinen, wenn man die Signalbandbreite der

7 Der Normwinkel zwischen Kopfspalt und Tonband beträgt 90°, d.h. der Tonkopf soll sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Wiedergabe genau senkrecht zum vorbeiziehenden Tonband stehen. Kommt es zu Abweichungen, entstehen Verluste im Bereich der hohen Frequenzen des Musiksignals.

historischen Aufnahmegeräte betrachtet. Zieht man jedoch eine hochqualitative digitale Restaurierung in Betracht, wie dies für diese Sammlung von vornherein geplant war, so kann hohe Qualität nur von Vorteil sein. Je höher die digitale Auflösung gewählt wird, desto geringer sind die Artefakte, die von Analog-Digitalwandlern produziert werden, und desto mehr „redundante“ Daten stehen für die Bearbeitung zur Verfügung. Zusätzlich bedeutet die relativ geringe Größe der Sammlung (ca. 12 Stunden) keinen großen Speicheraufwand, selbst bei Digitalisierung in allerhöchster Qualität.

Die Bänder zeigten, trotz ihres teilweise schon bedenklich gealterten Zustandes, bei der Übertragung eine zum Teil erstaunlich gute Signalqualität und konnten vollständig und ohne Ausfälle digitalisiert werden. Einige wenige Bänder hatten während ihrer Lagerungsgeschichte unter einem Wasserschaden gelitten und waren entsprechend stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Abb. 5 zeigt eines dieser Bänder: Es mussten die korrodierten und dadurch stark verklebten Stellen aufwendig gereinigt und die einzelnen Lagen manuell voneinander getrennt werden.



Abb. 5: Durch Wasserschaden korrodierte Ablagerungen an Wickelkern und Tonband. Foto: Nadja Wallaszkovits.