

Jane Achtman

## Gestank, Chlorbrühe und die Erfindung des Kühlschranks Rohmaterialaufbereitung für die Saitenindustrien Europas von 1777 bis heute

### Einleitung

Zur Herstellung einer Musiksaiten braucht es zwei Elemente: die Kenntnis der Herstellungsmethode, aber auch ein geeignetes Rohmaterial. Das Rohmaterial wurde bisher bei der Erforschung der historischen Saitenherstellung vernachlässigt. Dabei haben die Qualität, die Verfügbarkeit und die Aufbereitung des Rohmaterials einen tiefgreifenden Einfluss sowohl auf die Herstellungsverfahren als auch auf die Qualität des Endprodukts.

Bereits früh in der Geschichte der Markneukirchner Saitenindustrie reichte das lokal verfügbare Rohmaterial nicht aus, um den Bedarf zu decken. Die Markneukirchner Saitenhersteller waren deshalb gezwungen, erst auf nationale und dann auf internationale Rohmaterialquellen zurückzugreifen. Weil dabei große Distanzen überbrückt werden mussten, war die Konservierung des Rohmaterials eine zentrale Voraussetzung für die deutsche Saitenherstellung. In den französischen und italienischen Saitenindustrien wurde demgegenüber frisches Rohmaterial direkt zu Saiten verarbeitet. Entsprechend beschreiben schriftliche und mündliche Quellen von 1777 bis heute unterschiedliche Methoden für die Aufbereitung und Konservierung des Rohmaterials. Zusätzlich zu diesen geografischen Unterschieden lassen sich markante Veränderungen der Methoden im Laufe der Zeit beobachten. Die Gründe für diese nationalen Unterschiede und den Wandel der Methoden sind nicht eindeutig zu benennen, aber drei Faktoren spielen eine Rolle: lokale Tradition, Qualitätsansprüche an das Rohmaterial und wirtschaftliche Zwänge. Im folgenden Artikel sollen die drei genannten Faktoren deshalb zunächst einzeln und schließlich im Zusammenhang betrachtet und in einen geografischen und zeitlichen Kontext gestellt werden.

Die Untersuchung gliedert sich in fünf Teile und einen Anhang. Im ersten Teil wird der spezifische Bezug der Markneukirchner Saitenindustrie zum Rohmaterial beleuchtet. Der zweite Teil beinhaltet einen Kriterienkatalog für qualitativ gutes Rohmaterial und eine Übersicht der internationalen Aufbereitungsmethoden im historischen Kontext. Die Basis dafür liefern deutsche und internationale historische Quellen sowie zeitgenössische Oral-History-Interviews. Der dritte Teil beleuchtet Erfindungen und Wirtschaftsfaktoren im Zeitraum von 1800 bis heute, die einen markanten Einfluss auf die Entwicklung der Rohmaterialindustrie hatten. Im vierten Teil werden drei

nationale Aufbereitungsmethoden tabellarisch verglichen. Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse findet sich schließlich im fünften Teil. Der Anhang umfasst darüber hinaus eine Abschrift und Übersetzung der relevanten Passagen der Quelle von DUCHESNE/SAVARESE 1865<sup>1</sup> sowie eine Liste der durchgeführten Oral-History-Interviews.

### 1. Rohmaterial: Ressourcen und Handelswege der Markneukirchner Saitenindustrie 1777–1931

Nach der Gründung der Saitenmacher-Innung im Jahr 1777 wuchs Markneukirchens Saitenherstellungsindustrie rasant. Bei der Innungsgründung wurden 12 Saitenmachermeister verzeichnet, etwa 100 Jahre später, im Jahr 1882, waren es bereits 65 Saitenmachermeister, dazu noch weitere 125 Gesellen und Lehrlinge, also gesamthaft 190 Beschäftigte. Die Zahl der Beschäftigten steigerte sich weiterhin exponentiell, im Jahr 1931 verzeichnete man 2'100 Beschäftigte. Parallel dazu wuchs auch die Zahl der hergestellten Saiten: 1872–1874 betrug der jährliche Umsatz an Saiten 45'000 Bund zu 30 Stück, also gesamthaft 1'350'000 verkaufte Saiten jährlich. Diese Zahl steigerte sich weiter, 1913 war ein vorläufiger Höhepunkt, zu diesem Zeitpunkt produzierte Markneukirchen 96 % des Weltbedarfs an Musiksaiten. Auch nach dem Rückgang der Produktion nach dem Ersten Weltkrieg betrug der Saitenumsatz immer noch 150'000 Bund zu 30 Stück, also eine beeindruckende Zahl von 4'500'000 produzierten Saiten.<sup>2</sup> Apian-Bennwitz schrieb bereits 1892: »Die Fabrikation von Darmsaiten in Markneukirchen ist Grossindustrie.«<sup>3</sup>

Eine solche Großindustrie brauchte genügend Rohmaterial, und 1873/1874 wurden zur Deckung des Bedarfs jährlich 4'050'000 Schafdärme importiert.<sup>4</sup> Ein solcher großer Bedarf war weder lokal durch Frischware aus dem Umland noch durch nationale Handlungsbeziehungen zu decken.

1 Vgl. den Eintrag im Quellenverzeichnis dieses Bandes, S. 18. Generell gilt: Alle Verweise in Kapitälchen sind im Quellenverzeichnis des Quellenreaders (in der Folge QR, S. 11) aufgelöst, Oral-History-Interviews (OH) im Anhang zu diesem Kapitel (S. 146), zusätzliche Literaturangaben sind im Text einmal vollständig und daraufhin abgekürzt zitiert.

2 Vgl. WILD 1925, S. 232 (QR, S. 110), BEIN 1884, Tabelle VI (QR, S. 105), DIE INDUSTRIE DER KLEINMUSIKINSTRUMENTE 1931, S. 7 und S. 190 sowie Tabelle 55 auf S. 190 (QR, S. 115), DRECHSEL 1927, S. 95 (QR, S. 111).

3 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 322 (QR, S. 107).

4 BERTHOLD/FÜRSTENAU 1876, S. 19 (QR, S. 97).

Erste Rohmaterialengpässe traten bereits vor der Innungsgründung auf, 1765 »erreichten die Markneukirchner Saitenmacher [...], daß den Dresdner Fleischern »bei Strafe der Konfiskation« verboten wurde, getrocknete Därme nach dem Ausland [...] zu verkaufen.«<sup>5</sup> In der Folge wurden erst das nationale Beziehungsnetz nach Böhmen und Bayern ausgebaut und dann Handelsbeziehungen ins nähere Ausland geknüpft. Langfristig wurde das Problem erst gelöst, als die Markneukirchner Saitenhersteller eigene Darmputzereien im Ausland einrichteten:

»Die Saitenfabrikation nahm daher in Markneukirchen besonders von der Zeit an einen größeren Aufschwung, als die Fabrikanten sich selbst ins Ausland begaben, um gute Bezugsquellen ausfindig zu machen, und für richtige Behandlung der Därme sorgten. Das geschah von 1838 an. Bis dahin waren die Därme aus Böhmen und Bayern bezogen worden; in dem genannten Jahre aber kam ein Däne nach Markneukirchen, und als die von ihm angebotenen Därme sich brauchbar erwiesen, ging ein Sachverständiger nach Holstein und Dänemark und errichtete eine »Därmeputzerei. Dieser einen folgten bald mehrere. Nachdem 1855 englische Därme ins Vogtland gekommen waren, entstanden auch in England Därmeputzereien. Die dänischen und englischen Därme sind aber immer mehr in den Hintergrund getreten, seitdem im Jahre 1861 das Innere Rußlands als eine ausgezeichnete Bezugsquelle für Därme erkannt worden ist.<sup>6</sup> Schon nach 3 Jahren gab es dort mehr als 20 Därmeputzereien, und nach weniger als 15 Jahren waren fast alle Massenschlächtereien im Europäischen Rußland in den Händen Markneukirchens, d. h. sie gaben ihre Schafdärme an die Aufkäufer für diese Stadt ab, und auch aus einem großen Teile des Asiatischen Rußlands kamen die Schafdärme dorthin.«<sup>7</sup>

Die Söhne der Saitenmachermeister wurden als Teil ihrer Ausbildung ins Ausland geschickt, um die Schlacht- und Darmgewinnungsprozesse kennenzulernen und um die Qualität des Rohmaterials zu sichern. In der Jubiläumsschrift der Firma E. Künzel & Co., einer der größten Saitenfirmen um 1930, findet sich ein typischer Bericht zur Ausbildung des Firmeninhabers:

»1894 reiste der junge Mann [Ernst Robert Hermann Künzel] nach Schottland, um sich gründliche englische Sprachkenntnisse anzueignen und die Bearbeitung der Schafdärme kennenzulernen. Da dort sein Arbeitsfeld auf dem Schlachthof war, wurde er auch mit den Griffen des Schlachthandwerks, z. B. mit dem Abstechen und Abhäuten wie dem Herausnehmen des Darmes aus dem getöteten Hammel vertraut.«<sup>8</sup>

Rohmaterial zur Saitenherstellung wurde aus der gesamten Welt importiert, nur so konnte der Bedarf der Markneukirchner Großindustrie gedeckt werden. Eine eindruckliche Liste der Ursprungsländer und der Darm-

qualitäten überliefert DIE INDUSTRIE DER KLEINMUSIK-INSTRUMENTE 1931:

»Man bezieht sie [die Därme] aus folgenden Ländern:

- a) England, bester teuerster Darm;
- b) Spanien, Portugal, gut und teuer;
- c) Kleinasien, gut, ziemlich hoch im Preis;
- d) Bulgarien, sehr dünn, Lämmer, Mittelpreis;
- e) Australien, fest, gut, Preis im Verhältnis zur Qualität jedoch zu hoch;
- f) Neuseeland, guter Darm, jedoch nur 3-m-Stücke;
- g) Marokko, schlechter Darm, dunkle Ware und kurze Enden;
- h) Ägypten, ziemlich gut, ähnlich wie Kleinasien;
- i) Palästina, gut;
- k) Südamerika und Chile, gut, wie Spanien;
- l) Rußland, gut, jedoch unsortiert, meistens in 3 Qualitäten, hell, mittel, dunkles Aussehen;
- m) Indien, haltbar, Mittelpreis.«<sup>9</sup>

## 2. Qualitätskriterien und Aufbereitungsmethoden für Rohmaterial – vom Tier bis zum verarbeitungsbereiten Saitling

Es folgt eine Zusammenstellung von Qualitätskriterien und eine Dokumentation von Aufbereitungsmethoden für Rohmaterial. Dafür werden sowohl nationale als auch internationale schriftliche und mündliche Quellen vom Ende des 18. Jahrhunderts bis heute herangezogen. Die Auswertung der gesamteuropäischen Quellen bietet sich an, da die Rohmaterialaufbereitung und der Handel damit eine internationale Industrie war und ist. Die Ausweitung des Zeitfensters bis auf die heutige Zeit erlaubt eine Dokumentation und Analyse der Unterschiede zwischen historischen und heutigen Verfahren.

### a) Tierart und Schafrasse

Hauptsächlich wurde in der Saitenherstellung bis 1950 der Dünndarm des Schafes verwendet. Trotzdem nennen frühe italienische Quellen ab 1617 und deutsche Quellen ab 1771 auch andere Tiere als mögliche Darmlieferanten, z. B. Kälber, Katzen, Ziegen, Gämsen, Rehe und Wölfe. Dabei werden die Kalbsdärme und Wolfsdärme klar als minderwertig beurteilt, Ziegendärme werden als valable Alternative zu den Schafdärmen genannt. Die meisten deutschen Quellen ab 1850 sprechen ausschließlich von Schafdärmen als geeignetem Rohmaterial, vereinzelte Quellen verweisen zusätzlich auf die Minderwertigkeit von Kalbsdarm. Bei der Lektüre ist zu bedenken, dass die meisten frühen Quellen Lexikoneinträge von handlungsfernen Autoren sind, während die späteren Quellen von handlungsnahen Autoren stammen. Damit relativieren

5 DRECHSEL 1927, S. 87 (QR, S. 26).

6 Apian-Bennwitz benennt den Fabrikanten Adolf Dürrschmidt als die Person, die im Jahr 1861 nach Russland reiste und erste Beziehungen knüpfte, vgl. APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 318 (QR, S. 25).

7 GEBAUER 1893, S. 353 f. (QR, S. 108).

8 KÜNZEL 1930, S. 13 (QR, S. 113), vgl. auch das Interview »Die Saitenmacherfamilie Geipel« in diesem Band, S. 224–229.

9 KÜNZEL 1931, S. 28 (QR, S. 27), vgl. auch diverse andere Quellen unter QR 3.1.1 »Ursprungsland« (QR, S. 24).

sich auch die Hinweise auf Katzen und Wölfe als Darmlieferanten.<sup>10</sup>

Im Jahr 1821 wird von der Société de l'encouragement pour l'industrie in Frankreich eine zweiteilige Preisauflage ausgeschrieben. Erster Teil der Preisauflage ist es, bessere Verfahren zur Aufbereitung von Därmen zu entwickeln. Der zweite Teil betrifft die Saitenherstellung, dabei sollen Verfahren entwickelt werden, die zur Verbesserung des Endprodukts beitragen. Teil der Preisauflagen ist ein Qualitätsvergleich von Därmen verschiedener Tiere, im Speziellen der Vergleich von Därmen »der fleischfressenden Tiere mit jenen der kräuterfressenden«.<sup>11</sup> Antoine-Germain Labarraque gewinnt den ersten Teil des Preises und berichtet in seiner Preisschrift, dass die Saiten aus Katzendarm ungleichmäßig dick, trocken und wenig reißfest sind. Die Saiten aus Hundedarm überzeugen eher, sie sind zumindest gleichmäßig und scheinen reißfest und intonationsstabil zu sein.<sup>12</sup> Die Saitenherstellung aus Katzen- und Hundedarm bildete in der Praxis die Ausnahme, Schafdarm blieb das bevorzugte Rohmaterial. Erst ab 1950 wurde systematisch auf Rinderdarm als Rohmaterialquelle umgestellt.<sup>13</sup>

Die Schafrasse wird in historischen Quellen kaum thematisiert. Seltene Hinweise zur Schafrasse findet man in Nebensätzen bei DUCHESNE/SAVARESE 1865, der schreibt, dass die Därme kleinerer Schafrassen für die Saitenherstellung zu bevorzugen sind, und bei RAUFMANN 1939, der erwähnt, dass die Länge des Saitlings je nach Schafrasse schwankt. Die Nebensächlichkeits der Schafrasse wird 2014 vom heutigen Saitenhersteller Frank bestätigt, der betont, dass man heute alles verwendet, was geliefert wird, und häufig auch keinerlei Kenntnis der Schafrasse hat.<sup>14</sup>

## b) Ernährung und Aufzucht

Alle historischen und heutigen Quellen sind sich einig, dass fette Mastschafe kein gutes Rohmaterial liefern. Magere Weiden und genügend Bewegung sind für die Aufzucht erwünscht, da im Darm sonst Fettadern auftreten. Wie Apian-Bennewitz schreibt, wird durch den »Aufenthalt [der Schafe] im Freien, die Bewegung derselben, ihre dürftige selbstgesuchte Nahrung, überhaupt die naturgemässe Entwicklung derselben eine zähere,

gleichmässiger Ausbildung wie des Tieres überhaupt, so des Darmes insbesondere ermöglicht.«<sup>15</sup>

## c) Schlachtalter

Das ideale Schlachtalter der Schafe wird in historischen Quellen breit diskutiert, es lässt sich keine allgemeingültige Richtlinie zusammenfassen. In der Folge werden verschiedene Argumente und Aussagen zu diesem Thema zusammengetragen.

Das in den Quellen genannte Schlachtalter unterscheidet sich je nach Saitenart und -dicke, die man herstellen will. Die größte Schwierigkeit stellt dabei das Rohmaterial für die Geigen-E-Saite dar. Diese Saite ist sehr dünn, soll aber trotzdem eine hohe Reißfestigkeit aufweisen. Gemäß diversen historischen Quellen ist nur der Darm von Lämmern reißfest genug, um daraus gute E-Saiten herzustellen; für dickere Saiten wird auch der Darm von älteren Tieren verwendet.

Eine Schwierigkeit für das heutige Verständnis entsteht durch eine Bedeutungsverschiebung bei dem Wort »Lamm«. Historisch wurden Schafe sowohl als Fleisch- und Milch-, vor allem aber als Wolllieferanten gehalten. Damit ging ein spätes Schlachtalter einher, die Tiere wurden häufig erst in einem Alter von 3–4 Jahren geschlachtet. Entsprechend werden Tiere von 7–8 Monaten in den historischen Quellen als Lämmer und 10–15-monatige Tiere als »junge Tiere« bezeichnet.<sup>16</sup> Heutzutage werden Tiere in Europa zu einem kleinen Anteil im Alter von wenigen Wochen geschlachtet und als Osterlamm bezeichnet, der größte Teil wird im September im Alter von 20–24 Wochen für den Fleischverzehr geschlachtet und wird zu diesem Zeitpunkt als Schaf bezeichnet.<sup>17</sup> Heutige Tiere werden also geschlachtet, bevor sie der historischen Definition von »Lamm« entwachsen sind.

In Italien wurden Schafe vorwiegend für den Fleischverzehr gehalten und deshalb früher geschlachtet als in Resteuropa. Die Hintergründe des frühen Schlachtalters in Italien und die Konsequenzen für die Saitenqualität erläutert PH SAVARESE 1845:

»Les moutons d'Italie sont généralement très gros, les laines y sont grandes et grosses, par conséquent ont peu de valeur; c'est pourquoi on fait peu d'élèves en castrat, parce que la laine ne saurait donner une indemnité suffisante; tous les moutons sont donc tués dans la première année; leurs intestins étant moins gros, il est possible de faire des chanterelles à trois fils.

C'est à Pâques qu'on commence à tuer les agneaux en Italie, ils sont alors trop jeunes et n'ont pas encore mangé d'herbe, les intestins n'ont pas grande consistance; c'est pourquoi les chan-

10 Vgl. diverse Quellen unter QR 3.1.2 »Tierart und Schafrasse« (QR, S. 29), Erwähnung von der Verwendung von Ziegen in der Saitenherstellung u. a. in HALLE 1779, S. 58 (QR, S. 29). Vgl. auch Patrizio Barbieri: Roman and Neapolitan Gut Strings 1550–1950, in: *The Galpin Society Journal* 59 (2006), S. 147–181, insb. S. 149f.

11 POLYTECHNISCHES JOURNAL 1822, S. 98 (QR, S. 90).

12 LABARRAQUE 1822, S. 127f.

13 Ein detaillierter Einblick zum sehr unterschiedlichen Darmaufbau von Kühen und Schafen befindet sich in der Einleitung von Kai Köpp, S. 8.

14 Siehe DUCHESNE/SAVARESE 1865, S. 409 (Anhang, S. 140), RAUFMANN 1939, S. 32 (QR, S. 30) und OH Frank/Köpp/Achtman 2014/1 (00:43:23).

15 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 318 (QR, S. 31).

16 Vgl. diverse Quellen unter QR 3.1.4 »Schlachtung«, u. a. VOLKMANN 1771, S. 187 (QR, S. 31) und ABELE 1864, S. 131 (QR, S. 32).

17 Gesprächsnotizen nach einem Gespräch mit Samuel Kohler am 27. März 2014.

terelles qui sont faites avec cette première fabrication ne valent rien, elles sont cependant très belles et d'une transparence de cristal; mais on peut reconnaître parce qu'elles sont un peu grumeleuses; ce n'est qu'au mois de juin que commence la bonne fabrication des chanterelles et elle se continue jusqu'aux mois de septembre et octobre. A cette époque, les intestins devenus plus gros, les chanterelles sont aussi plus grosses, à tel point qu'il n'est plus possible d'en faire; la fabrication cesse avant la fin de l'année pour ne reprendre qu'à Pâques suivant.

Les chanterelles qui ont été faites depuis le mois de juin jusqu'au mois de septembre sont ordinairement parfaites en qualité; elles sont un peu moins blanches et moins transparentes que celles du printemps; elles sont généralement assez unies et pleines, ne présentant pas un aspect grumeleux comme celles du printemps.<sup>18</sup>

In den Herstellungszentren in Paris waren im 19. Jahrhundert junge Schafe lange Zeit nicht verfügbar. In Frankreich wurden Schafe vermehrt für Wolle gehalten, dazu kam erschwerend ein Steuersystem, das bei der Einfuhr die Tieranzahl, nicht aber das Alter berücksichtigte und damit die Einfuhr von älteren Tieren begünstigte. Die französischen Saitenhersteller spezialisierten sich aus diesem Grund auf dickere Saiten und waren gezwungen, ihre Herstellungsmethoden anzupassen, um die Därme älterer Schafe verwenden zu können: »M. Henry Savarèse [...] a cherché à leur donner, par des préparations particulières, les qualités spéciales des boyaux d'animaux de dix à quinze mois.«<sup>19</sup> Dass diese Methoden nicht unbedingt von Erfolg gekrönt waren, liest man 1892 bei Apian-Bennowitz, der schreibt: »Die Versuche der Franzosen, Därme älterer Schafe so zu behandeln, dass sie zur Anfertigung haltbarer Saiten sich eignen, sind bisher unbelohnt geblieben.«<sup>20</sup>

In den deutschen Quellen wird ein ideales Schlachttalter von 7–8 Monaten erwähnt, einen weiteren Hinweis gibt Apian-Bennowitz, der schreibt, dass in der Markneukirchner Saitenfabrikation »Därme älterer Schafe nicht, wenigstens nicht für Violinsaiten zur Verwendung« kommen.<sup>21</sup>

18 PH. SAVARESE 1845, Stichwort »Cordes« Sp. 965 f.

Übersetzung: Italienische Schafe sind in der Regel sehr groß, die Wolle ist lang und dick, daher haben sie wenig Wert. Weil die Wolle kein ausreichendes Einkommen bieten kann, werden nur wenige Schafe kastriert [und für Wolle gehalten]; alle Schafe werden daher im ersten Jahr getötet. Ihre Innereien sind weniger grob, so ist es möglich, mit drei Bändern E-Saiten herzustellen. Zu Ostern beginnt man in Italien, Lämmer zu schlachten, sie sind dann sehr jung und haben noch kein Gras gefressen, der Darm hat nicht viel Konsistenz. Deshalb sind die E-Saiten, die mit diesen ersten Därmen hergestellt werden, wertlos – sie sind allerdings sehr schön und von kristalliner Transparenz. Man erkennt sie daran, dass sie etwas unregelmäßig sind. Erst im Juni beginnt die gute Saitenherstellung von E-Saiten, die dann bis September oder Oktober dauert. Dann werden die Därme zu grob, die E-Saiten ebenso, sodass es nicht mehr möglich ist, sie herzustellen. Die Produktion wird vor Ende des Jahres eingestellt und erst zu Ostern im Folgejahr wieder aufgenommen. Die E-Saiten, die von Juni bis September hergestellt wurden, sind in der Regel von perfekter Qualität; sie sind etwas weniger weiß und transparent als jene vom Frühjahr, dafür aber im Allgemeinen ziemlich einheitlich und gleichmäßig, ohne das unregelmäßige Aussehen der Frühlingsaiten.

19 DUCHESNE/SAVARESE 1865, S. 410 (Anhang, S. 141).

20 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 327 (QR, S. 107).

21 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 319 (QR, S. 33), vgl. diverse Quellen unter QR 3.1.4 »Schlachtung« (QR, S. 31), die Erwähnung von 7–8 Monaten findet man bei VOLKMANN 1771, S. 187 (QR, S. 31).

Christian Gottfried Schatz d. Ä. erweitert wiederum die Bandbreite des Schlachttalters, als er in seiner Anweisung für die Rohmaterialaufbereitung von »den geschlachteten Hammeln, Schaafen und großen Lämmern« als Rohmaterialquelle schreibt.<sup>22</sup>

Noch detailliertere Angaben zum Schlachttalter finden sich in den italienischen Quellen, die Patrizio Barbieri 2006 zusammentrug. In Italien kategorisierten die Saitenhersteller Schafe nach Alter: Abbacchio (noch säugendes Schaf), Agnello (bis zu einem Jahr), Ciavarro (1–3-jährig) und Pecora (älter als 3 Jahre), die Quellen geben zusätzlich Anweisungen zur Eignung der diversen Schlachttalter für spezifische Saiten an.<sup>23</sup>

Betreffend maximalem Schlachttalter sind sich alle historischen und heutigen Quellen einig: Ein Schlachttalter über einem Jahr ist nicht erwünscht. Mit dem Alterungsprozess wird das Kaliber des Darmes größer, die Darmwand dicker, und es bilden sich Fettadern in der Darmwand aus.<sup>24</sup> Heutige Schafe in Europa werden jünger als historisch üblich geschlachtet. Damit entspricht das heute verfügbare Rohmaterial auf jeden Fall dem historisch erwähnten maximal gewünschten Schlachttalter von unter einem Jahr.

#### d) Reinigung und Aufbereitung des Rohmaterials

Bei der Beschreibung von Reinigungs- und Aufbereitungsmethoden muss man zwischen direkten und indirekten Aufbereitungsprozessen unterscheiden. Als direkten Prozess bezeichne ich hier einen Vorgang, bei dem der frische gereinigte Darm direkt zu Saiten verarbeitet wird. Als indirekten Prozess bezeichne ich hingegen einen Vorgang, bei dem nach einer ersten Reinigung der Darm konserviert, anschließend zum Saitenhersteller transportiert und dort wieder aufbereitet wird, um zu Saiten verarbeitet zu werden. Beim direkten Prozess geht der Reinigungsprozess fließend in die eigentliche Saitenherstellung über. Beim indirekten Prozess findet – abgetrennt von der Saitenherstellung und vor der Konservierung – eine Vorreinigung statt; im Rahmen der Aufbereitung werden manchmal weitere Reinigungsschritte vorgenommen. Es werden beim indirekten und direkten Prozess grundsätzlich dieselben Arbeitsschritte durchgeführt, auch wenn diese zu verschiedenen Zeitpunkten stattfinden. Im Gegensatz zum Quellenreader werden diese Prozesse hier überblicksweise zusammengefasst. Für die detaillierte Auftrennung dieser Arbeitsprozesse nach

22 SCHATZ 1856, S. [1] (QR, S.32). Zu Vater und Sohn Schatz vgl. den Eintrag SCHATZ 1834 im Quellenverzeichnis, S. 15.

23 Barbieri: Roman and Neapolitan Gut Strings 1550–1950, S. 149 f.

24 POLYTECHNISCHES JOURNAL 1862, S. 230 (QR, S. 63) und Frank/Köpp/Achtman 2014/1 (00:46:15), vgl. auch Abbildung 9b (Bild eines Darms mit unerwünschten Fetteinlagerungen), S. 133.

nationalen und internationalen Herstellungsmethoden sei auf den Quellenreader verwiesen.<sup>25</sup>

Historisch wurde in Frankreich und in Italien bei der Saitenherstellung frischer Darm verarbeitet, in Deutschland und England überwog die Saitenherstellung mit konserviertem Material. Heute wird weltweit fast ausschließlich konserviertes Material zu Saiten verarbeitet.

#### *Reinigungsqualität und Vorreinigung im Schlachthof*

Alle Quellen berichten übereinstimmend, dass gutes Rohmaterial durch eine schlechte Reinigung massiv an Qualität verliert oder gar verdorben werden kann. Diverse deutsche Quellen klagen, dass ein Mangel an gutem Rohmaterial herrsche, weil Metzger nicht wüssten, wie sie die Därme aufbereiten sollten.<sup>26</sup> Noch 1939 unterscheidet RAUFMANN Schlachthof- und mangelhafte Provinzware, wobei der Unterschied in der Bearbeitung liege, »da in der Provinz noch sehr primitive Einrichtungen vorhanden sind und die Ware zum Teil nicht in den Schlachthöfen selber bearbeitet wird.«<sup>27</sup>

Eine sofortige fachgerechte Reinigung noch im Schlachthof ist von großer Wichtigkeit. Dabei wird der im Darm enthaltene Kot so bald als möglich ausgestrichen und die Därme werden von grobem Schmutz befreit. Die Därme werden bei zu später Entleerung dunkel oder fleckig und sind nicht mehr für die Saitenherstellung geeignet.<sup>28</sup>

Diese Vorreinigung im Schlachthof wird detailliert in der Quelle MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869 beschrieben:

»Le vidage est la première opération que subissent les boyaux. Pour l'opérer, des ouvriers du fabricant se rendent à l'abattoir, ouvrent les moutons qui viennent d'être tués, détachent les boyaux, puis, étendant aussitôt ces derniers sur une table ou planche inclinée, les râclent avec une lame de couteau, afin d'en faire sortir les matières fécales et de les débarrasser du sang, de la bile et de la graisse. Ce nettoyage doit être fait très-rapidement et pendant que les boyaux sont tout chauds, car, si on leur donnait le temps de se refroidir, les matières fécales ne manqueraient pas de communiquer une coloration indélébile aux parties qu'elles auraient touchées, et y détermineraient, en outre, une altération qui en détruirait ou du moins en diminuerait beaucoup la ténacité.

Une fois vidés, les boyaux, sont mis en liasses ou écheveaux, et placés dans des vases pour être apportés à la fabrique.«<sup>29</sup>

25 Vgl. Einleitung und Inhalte unter QR 3.1.5 »Vorreinigung des Rohmaterials« (QR, S. 33) bzw. 3.3.1 »Grundreinigung, chemische und physikalische Aufbereitung« (QR, S. 47).

26 Vgl. PARTL 1839, S. 486 (QR, S. 93).

27 RAUFMANN 1939, S. 41 (QR, S. 28).

28 Vgl. diverse Quellen unter QR 3.1.5 »Vorreinigung des Rohmaterials«, u. a. ABELE 1864, S. 132 (QR, S. 36) und APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 320 (QR, S. 37).

29 MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869, S. 228 f.

Übersetzung: Die Entleerung ist der erste Vorgang, dem die Rohdärme unterzogen werden. Dazu gehen die Arbeiter des Saitenherstellers in den Schlachthof, öffnen die frisch geschlachteten Schafe, lösen die Därme, legen sie sofort auf einen geeigneten Tisch oder ein Brett und schaben sie mit einer Messerklinge ab,



Abbildung 1: Vorgereinigte Därme in der Firma G. R. S. Natural Sausage Casings (Foto: Jane Achtman)

RAUFMANN 1939 ergänzt, dass man bei der Vorreinigung darauf achten soll, dass der Darm nicht die Erde berührt, »da sich sofort Sandkörnchen ansetzen, die sich später beim Schleimen in die Darmwand eindrücken und Löcher verursachen.«<sup>30</sup>

Auch heute wird die Vorreinigung im Schlachthof von Facharbeitern durchgeführt. Die Firma G. R. S. Natural Sausage Casings installiert in jedem Schlachthof, von dem sie Rohdärme bezieht, eine Reinigungsmaschine. Es wird ein Mitarbeiter entsandt, der die Därme nach der Schlachtung fachgerecht vorreinigt, da die Qualität der Reinigung sonst nicht den Ansprüchen der Firma genügen würde.<sup>31</sup>

#### *Mazeration und Schleimen*

Der Dünndarm eines Schafes besteht aus fünf Schichten, in Folge von außen nach innen aufgelistet:

- Mesenterium (Aufhängeband)
- Serosa (Oberhaut)
- Muscularis (Muskelschicht)
- Submucosa (Bindegewebe)
- Mucosa (Schleimhaut mit Darmzotten)<sup>32</sup>

Für die Saitenherstellung wird nur die Submucosa verwendet. Die darüber- und darunterliegenden Schichten müssen für die Weiterverarbeitung schonend abgelöst und entfernt werden, ohne dabei die Submucosa zu verletzen.

um den Kot sowie Blut, Galle und Fett zu entfernen. Diese Reinigung muss sehr schnell erfolgen, während die Därme noch warm sind, denn wenn sie Zeit zum Abkühlen hätten, würde der Kot die anliegenden Stellen verfärben und sie so verändern, dass sie zerstört oder zumindest in ihrer Reißfestigkeit stark reduziert wären. Nach der Entleerung werden die Saitlinge in Bündel oder Stränge gebündelt und in Gefäßen gesammelt, um zur Fabrik gebracht zu werden.

30 RAUFMANN 1939, S. 32 (QR, S. 37).

31 OH Winstanley/Achtman 2017, Gesprächsnotizen.

32 Wilhelm Geipel: *Saiten- und Catgutherstellung in und um Markneukirchen. Beiheft zur Ausstellung im Vogtländischen Freilichtmuseum Landwüst [2012], Aktualisierte Neuauflage*, Markneukirchen 2018, [www.museum-landwuest.de/download.php?id=saitenherstellung.pdf](http://www.museum-landwuest.de/download.php?id=saitenherstellung.pdf), S. 11.

Der sogenannte Mazerationsprozess ist ein kontrollierter Zerfallsprozess des vorgereinigten Darms, bei dem der Darm gewässert und anschließend in Laugenbäder eingelegt wird. Durch diesen Mazerationsprozess lassen sich die äußeren und inneren Schichten einfacher ablösen, ab- und austreichen. Dieses Abstreichen bezeichnet man als Schleimen.<sup>33</sup> Die Aufbereitungsprozesse des Mazerierens und des Schleimens haben sich von 1777 bis heute markant verändert. In der Folge sollen die historischen und heutigen Prozessvarianten beschrieben und verglichen werden.

Die Dauer des Mazerationsprozesses ist sehr verschieden und wird von der Umgebungstemperatur, der Beschaffenheit des Darms (konserviert oder frisch), der Herstellungsmethode und den verwendeten chemischen Zusätzen bestimmt. Die historischen Quellen beschreiben einen ersten Einweichprozess des Darmes in reinem, noch besser fließendem Wasser. Als Zeitdauer werden häufig 24 Stunden genannt, aber die genannte Zeitdauer des Einweichens reicht je nach Quelle von 5 Stunden bis zu 3 Tagen.<sup>34</sup> Auf das erste Einweichen folgt ein zweiter Einweichprozess mit Laugenbädern. Dazu werden die Därme in Laugenbädern eingelegt, die Lauge wird periodisch gewechselt und deren Konzentration erhöht, parallel dazu werden die Därme periodisch der Lauge entnommen und per Hand geschleimt. Auch die Zeitdauer des zweiten Einweichprozesses variiert erheblich, 7–8 Tage scheinen üblich zu sein, aber es werden auch deutlich kürzere Zeiten genannt. Der heutige Saitenhersteller Frank beschreibt eine zusätzliche Anpassung der Einweichdauer an die Konservierungsmethode des Rohmaterials, dabei benötigt Trockendarm mehr Zeit (drei Tage) als Salzdarm (einen halben bis ganzen Tag).<sup>35</sup>

Wie variabel die Zeitdauer und auch die Rezepturen des Mazerations- und Schleimprozesses sind, wird von POPPE 1816 beschrieben:

»Man wiederholt jene Operation des Abschleimens vier- bis fünfmal. Sie dauert nach der Wärme der Witterung oder der Jahreszeit zwey oder drey Tage. Im Sommer geht sie am schnellsten von statten. Jeden halben Tag muß die Lauge stärker gegeben werden. Im Winter geschieht die Verstärkung vom Viertheil zum Drittheil [...]; im Sommer hingegen geschieht sie vom Viertheil zur Hälfte [...]. Im Winter giebt man die verschiedenen Laugen in drey Tagen; im Sommer in zwey.«<sup>36</sup>

Das Hauptproblem beim Mazerationsprozess ist die Kontrolle. Wenn der Prozess zu schnell fortschreitet, verfault

der Darm, bevor er geschleimt ist; er ist dann für die Saitenherstellung nicht mehr nutzbar.

Abgesehen von den qualitativen Einbußen beim Rohmaterial waren auch der Gestank und die gesundheitliche Gefährdung der Arbeiter immer wieder ein Thema. So durften Saitenhersteller in Italien nur in bestimmten Quartieren arbeiten, um nicht die öffentliche Gesundheit zu gefährden, in Frankreich wurden die Saitenherstellungsfabriken noch 1865 der zweiten Klasse der unhygienischen und störenden Betriebsstätten zugeteilt.<sup>37</sup> Im POLYTECHNISCHEN JOURNAL 1822 wird die Problematik treffend beschrieben:

»Die Maceration geschieht in Fässern und gewöhnlich an einem geschlossenen Orte. Nichts gleicht dem fürchterlichen Gestanke, den diese Fässer in wenigen Tagen verbreiten. Es entwickeln sich zu gewissen Zeiten so verderbliche Gasarten aus denselben, daß die Arbeiter dadurch öfters in die gefährlichsten Krankheiten verfallen.«<sup>38</sup>

Ab dem 19. Jahrhundert wurde versucht, den Mazerationsprozess durch chemische Zusätze, durch Einsatz von Maschinen und durch Kühlung besser zu kontrollieren. Ein Teil der Preisauflage des oben erwähnten Wettbewerbs im Jahr 1822 war es, »ein chemisches oder mechanisches Verfahren zu finden, durch welches bei der Darmbereitung die Schleimhaut ohne Maceration und ohne Fäulniß weggeschafft werden könnte«. Der Preis für diese Teilaufgabe wurde dem Pariser Apotheker Antoine-Germain Labarraque zugesprochen. Er experimentierte mit verschiedenen Rezepturen und chemischen Zusätzen. Dabei verwendete er eine in der Preisschrift nicht benannte Substanz, vermutlich die anschließend unter dem Namen *Eau de Labarraque* gehandelte Substanz (Natriumhypochlorit). Gemäß seiner Beschreibung weichte er stinkende, faulige Därme 12 Stunden bei einer Temperatur von 10–12° Réaumur (8–9,6° Celsius) in seiner chemischen Lösung ein, anschließend war die Fäulnis verschwunden und die Därme ließen sich ohne weiteren Mazerationsprozess einfach schleimen, der Darm blieb reißfest.<sup>39</sup>

Diese Erfindung fand in internationalen Quellen Resonanz und wurde als großer Erfolg gefeiert. Das Verfahren wurde aber nicht breit angewandt, zumindest findet man weder in den deutschen noch in internationalen Quellen Hinweise auf eine verbreitete praktische Umsetzung bei der Saitenherstellung.

In DUCHESNE/SAVARESE 1865 beschreibt Duchesne, dass der lang anhaltende Mazerationsprozess bisher notwendig schien, aber die Muskelmembran verändere. Er beschreibt

33 Die genauen Rezepturen und Abläufe des Schleimprozesses gehören zum Saitenmacherhandwerk und werden in Beitrag von Kai Köpp, S. 152f., eingehend beschrieben.

34 Vgl. diverse Quellen unter QR 3.1.5 »Vorreinigung des Rohmaterials« (QR, S. 33) und QR 3.3.1 »Grundreinigung, chemische und physikalische Aufbereitung« (QR, S. 47).

35 OH Frank/Köpp/Achtman/2014/3 (00:27:56).

36 Zitat mit vollständigen Laugenrezepturen siehe POPPE 1816, S. 34f. (QR, S. 50).

37 Patrizio Barbieri: The Roman Gut String Makers 1550–2005, in: *Studi Musicali* 35 (2006), S. 3–128, insb. S. 7–9 und DUCHESNE/SAVARESE 1865, S. 410 (Anhang, S. 141)

38 POLYTECHNISCHES JOURNAL 1822, S. 97 (QR, S. 90).

39 Eine Zusammenfassung der grundsätzlichen Problematik, der Preisauflagen und von Labarraques Lösung findet sich in POLYTECHNISCHES JOURNAL 1822, S. 96–98 (QR, S. 90).

die Aufbereitungsverfahren des Saitenherstellers Henri Savaresse und behauptet, dass Savaresse den Mazerationsprozess neu unterdrücke und Labarraques Verfahren damit unnötig mache.<sup>40</sup> Ein gänzlich Unterdrücken des Mazerationsprozesses ist in der Beschreibung nicht erkennbar, wohl aber ausgeklügelte Kontrollmöglichkeiten des Prozesses: Savaresse verwendet eine Kondensationsdampfmaschine und erzeugt damit einen künstlichen Fluss mit temperiertem Wasser, in dem die Därme eingeweicht und gereinigt werden.

Historisch wurde der Darm bis 1874 per Hand geschleimt. Der Prozess des Handschleimens wird in den meisten historischen Quellen ähnlich beschrieben, bis zur Erfindung der ersten Schleimmaschinen war es eine mühselige Handarbeit unter unangenehmen Bedingungen, die vor allem von Frauen ausgeführt wurde.<sup>41</sup> Unterschiede gab es hingegen beim Werkzeug, das zum Handschleimen verwendet wurde, Ph[ilibert] und Henri Savaresse verwenden einen sogenannten »arundo donax« (eine Art messerförmiges Schilfrohr), Antoine-Germain Labarraque berichtet von einem Messer, die Markneukirchner Quellen von einer Vielfalt von Schabemessern, Schilfrohren, aber auch von Fingerringen aus Messing und Schleimblechen.<sup>42</sup> Christian Gottfried Schatz d. Ä. betont die Wichtigkeit des behutsamen Schleimens, da sonst die Gefahr bestehe, dass der Darm reiße.<sup>43</sup>

Mit der Erfindung der ersten Schleimmaschine im Jahr 1874 in Markneukirchen wurde der Schleimprozess erheblich vereinfacht, gemäß Künzel war die Schleimmaschine der größte Fortschritt den man in der Saitenindustrie zu verzeichnen hatte, eine Schleimmaschine ersetzte die Arbeitskraft von sechs Frauen.<sup>44</sup> Trotzdem wurde Ende des 19. Jahrhunderts verbreitet noch per Hand geschleimt. Schleimmaschinen wurden zuerst in Großbetrieben und erst ab Anfang des 20. Jahrhunderts flächendeckend eingesetzt. 1939 schreibt Raufmann: »Zu einem wichtigen Hilfsmittel haben sich in den letzten Jahren die Darmschleimmaschinen entwickelt. Wohl jede größere Darmputzerei dürfte heute damit arbeiten.«<sup>45</sup>

Mit der Einführung von Kühl- und Temperierungsmethoden ließ sich der Mazerationsprozess noch besser kontrollieren. Beim heutigen Verfahren in der Darmreinigungsfabrik G. R. S. Natural Sausage Casings in England werden die vorgereinigten Därme in Fässern in Wasser eingelagert und zur Darmreinigungsfabrik gebracht. Sie



Abbildung 2: Betrieb einer Reinigungsmaschine in der Fabrik G. R. S. Natural Sausage Casings (Foto: Jane Achtman)

werden zwei bis drei Tage bei 1–2° Celsius gelagert. In dieser Zeit beginnt die Mucosa im Rahmen des Mazerationsprozesses zu zerfallen und lässt sich anschließend lösen und austreifen. Die maximale Lagerzeit bei diesen Temperaturen beträgt 5 Tage, danach wird der Darm wegen des Fäulnisprozesses sehr unangenehm zum Verarbeiten. Nach erfolgtem Mazerationsprozess wird der Darm in den Fässern in den Fabrikraum gebracht. Im Fabrikraum werden die Fässer einige Stunden stehengelassen, bis der Darm auf die Umgebungstemperatur temperiert ist, auch diese Zeitdauer wird wegen des sonst einsetzenden Fäulnisprozesses eingehalten. Der Darm wird anschließend mit einer Reinigungsmaschine gereinigt, die von vier Mitarbeitern betrieben wird. In der Maschine zirkuliert 45-gradiges Wasser, sie hat vier Walzen, die den Darm progressiv reinigen. Mit einer solchen Maschine können bis zu 5000 Därme täglich gereinigt werden.<sup>46</sup>

#### *Chemische Zusätze*

Im Rahmen der Reinigungs- und Aufbereitungsprozesse werden die Därme in Laugenbäder eingeweicht, wobei diesen Laugenbädern bereits im historischen Prozess chemische Zusätze zugefügt werden. Diese Zusätze können sowohl reinigende als auch aufbereitende Funktion haben, ihr Einsatz unterscheidet sich je nach Land, Zeit und Saitenherstellungstradition. In der Folge wird versucht, eine Übersicht über die verschiedenen Zusätze zu gewinnen, die sprachlichen Begriffe zu klären und ihren Verwendungszweck, soweit möglich, zu bestimmen. Die genauen Rezepturen gehören zum Saitenmacherhandwerk und werden hier ausgeklammert.<sup>47</sup>

<sup>40</sup> DUCHESNE/SAVARESSÉ 1865, S. 410 (Anhang, S. 141).

<sup>41</sup> Der händische Schleimprozess wird im Beitrag von Kai Köpp, S. 152f., detailliert beschrieben.

<sup>42</sup> Vgl. QR 3.3.1 »Grundreinigung« (QR, S. 47).

<sup>43</sup> SCHATZ 1834, S. 6 (QR, S. 33).

<sup>44</sup> Künzel erwähnt »Mädchen«, meint damit aber unverheiratete Frauen, nicht Kinder. DIE INDUSTRIE DER KLEINMUSIKINSTRUMENTE 1931, S. 63 (QR, S. 115).

<sup>45</sup> RAUFMANN 1939, S. 32 (QR, S. 37).

<sup>46</sup> Winstanley/Achtman 2017, Notizen und Bilder.

<sup>47</sup> Physische und aufbereitende Prozesse, die im Rahmen der Saitenherstellung stattfinden, werden detaillierter im Beitrag von Kai Köpp besprochen, vgl. S. 152f.

### Kaliumcarbonat

Die Basis aller Laugenbäder ist Kaliumcarbonat, es wird in allen historischen und heutigen Darmaufbereitungsmethoden für die Saitenherstellung verwendet. Die Chemikalie wurde historisch aus verbrannter Pflanzenmaterie hergestellt, wobei sich das pflanzliche Ursprungsmaterial je nach Land unterscheidet. Dies spiegelt sich in den nationalen umgangssprachlichen Bezeichnungen der Chemikalie wieder: Pottasche (Holzasche) in Deutschland, wine lees oder potash (Weintrester oder Holzasche) in England, cendres gravelées und potasse (wahrscheinlich sowohl Weintrester als auch Holzasche) in Frankreich, fiaccia (Weintrester) in Italien. Die historischen Chemikalien waren aufgrund ihrer Herstellungsweise verunreinigt, dies hatte eventuell einen Einfluss auf die historischen Prozesse. Heute wird in der Saitenherstellung im Handel erhältliches reines Kaliumcarbonat verwendet. In den alkalischen Einweichbädern quillt der Darm auf und wird damit in den gewünschten Zustand zur Weiterverarbeitung versetzt.

### Alaun

In den Quellen zur deutschen Herstellung finden sich kaum Hinweise auf die Verwendung von Alaun.<sup>48</sup> Die frühen internationalen Quellen wiederum geben vereinzelt Hinweise auf Alaun, der Sinn des Zusatzes ist jedoch lange nicht zweifelsfrei zu benennen. Bereits 1732 erwähnt der Engländer Skippon, der den italienische Saitenherstellungsprozess im Jahre 1663 beobachtet, dass den Laugenbädern kleine Mengen an Alaun (»Roch Allum«) zugefügt werden.<sup>49</sup> Diderot benennt den Zusatz 1754 ebenso, weiß aber weder den Zweck noch den genauen Prozess zu nennen.<sup>50</sup> Erst LABARRAQUE 1822 – mit Bezug auf Diderots Artikel – gibt eine Begründung für den Zusatz von Alaun an: Er klärt die Lauge.

»Semblable vase également plein d'eau est placé à côté: on y ajoute 5 livres de cendres gravelées; et on laisse ainsi déposer. Si l'on est pressé de se servir de cette solution, on y verse dessus un peu d'eau d'alun, qui la clarifie promptement, et c'est pour ce seul motif que l'alun est ajouté. Ce fait, qui n'avait pas été expliqué, probablement par ignorance de l'ouvrier, paraît avoir embarrassé beaucoup l'auteur de l'article du Dictionnaire encyclopédique, car il y revient souvent; et en effet comment concevoir l'emploi simultané de l'alun avec la cendre gravelée,

48 Eine Ausnahme bildet ABELE 1864, dabei ist aber nicht klar, ob er hier eine Verwendung durch deutsche oder nur jene durch englische und französische Hersteller dokumentiert. Deutlich benannt wird hingegen der Zweck: die Klärung der Lauge. Vgl. ABELE 1864, S. 134 (QR, S. 53).

49 Vgl. Ian Woodfield: String-Making in 17th-Century Padua. An English Traveller's Description, in: *The Galpin Society Journal* 41 (1988), S. 109–112, hier S. 110.

50 Denis Diderot: Corde, in: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une Société de Gens de lettres*, hg. von Denis Diderot und Jean le Rond d'Alembert, Bd. 4, Paris 1754, S. 205–208, hier S. 206.

si ce n'est pour produire la clarification de la liqueur par la précipitation de l'alumine?»<sup>51</sup>

### Aluminiumsalze

In den Quellen zur deutschen Saitenherstellung wird dieser Zusatz nicht erwähnt. In Frankreich schreibt PH. SAVARESSÉ 1845: »il est possible de donner de la roideur aux cordes en employant dans leur fabrication des sels à base d'alumine, mais ces cordes se cassent lorsqu'on presse le paquet, la corde n'est pas moelleuse et ne revient pas facilement dans la même position cylindrique qu'elle avait; de plus, elle change de couleur lorsqu'on la comprime«.<sup>52</sup> Allenfalls spricht LABARRAQUE 1822 im obigen Zitat auch von Aluminiumsalzen in den Laugenbädern, die anschließend durch den Alaun ausgefällt werden. Als möglicher Zweck wird von Savarèse in der obigen Passage angedeutet, dass der Zusatz den Saiten Steifheit verleiht.

Im Rahmen der heutigen historisch informierten Saitenherstellung verwendet der italienische Saitenmacher Peruffo Aluminiumsalze zur Herstellung von »Loaded Gut Strings«.<sup>53</sup>

### Natriumcarbonat

Natriumcarbonat ist unter vielen verschiedenen Begriffen bekannt. Historisch wird das Mittel in deutschen Quellen meist Soda, in englischen Quellen carbonate of soda und in französischen Quellen carbonate de soude genannt. Heute wird das Mittel umgangssprachlich als Soda oder Waschsoda bezeichnet und ist von Backsoda/Natron (Natriumhydrogencarbonat) abzugrenzen.

In der Rohmaterialaufbereitung wird Natriumcarbonat häufig zur Enthärtung des Wassers den Laugenbädern zugesetzt. In hartem Wasser reagiert das Natriumcarbonat zu Calciumcarbonat, der Niederschlag setzt sich ab. Bereits SCHATZ 1856 erwähnt explizit, dass hartes Wasser zur Darmreinigung und -aufbereitung ungeeignet sei,

51 LABARRAQUE 1822, S. 112 f.

Übersetzung: Ein ähnliches Gefäß, das ebenfalls mit Wasser gefüllt ist, wird daneben aufgestellt: man fügt 5 Pfund Pottasche hinzu und lässt sie sich setzen. Wenn man es eilig hat, diese Lösung zu verwenden, gießt man etwas Alaunwasser darüber, das sie schnell klärt, und das ist der einzige Grund, warum Alaun hinzugefügt wird. Diese Tatsache, die wahrscheinlich durch Unwissen der Arbeiter nicht erklärt worden war, scheint den Verfasser des Artikels im Dictionnaire encyclopédique stark in Verlegenheit gebracht zu haben, jedenfalls greift er oft darauf zurück; und in der Tat, wie soll man sich die gleichzeitige Verwendung von Alaun mit Pottasche erklären, wenn nicht, um die Klärung der Lauge durch die Ausfällung des Aluminiums zu erreichen? [Die Funktion des Aluminiums ergibt sich aus dieser Passage nicht; der Zusatz wird vorgängig nicht erwähnt und sein Zweck wird nicht benannt].

52 PH. SAVARESSÉ 1845, Sp. 971.

Übersetzung: Es ist möglich, den Saiten Steifigkeit zu verleihen, indem man Aluminiumsalze bei ihrer Herstellung verwendet. Allerdings brechen diese Saiten beim Pressen der Verpackung, die Saite ist nicht weich und kehrt nicht leicht in die ursprüngliche zylindrische Position zurück; außerdem ändert sie ihre Farbe, wenn sie komprimiert wird.

53 Vgl. Mimmo Peruffo: Italian Violin Strings in the Eighteenth and Nineteenth Centuries. Typologies, Manufacturing Techniques and Principles of Stringing, in: *Recercare* 9 (1997), S. 155–203.



und bietet potentiellen Darmreinigern die Zusendung eines Geheimmittels an, um das Wasser zu enthärten. In MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869 finden wir eine konkrete Rezeptur mit Natriumcarbonat zur Enthärtung des Wassers, diese Rezeptur wird von BACHMANN 1925 wiederholt.<sup>54</sup> Diverse Markneukirchner Rezepte aus den 1930er-Jahren verwenden Natriumcarbonat als Zusatz zur Pottaschenlauge, eine einzige Rezeptur verwendet Natriumcarbonat statt der Pottasche, dabei wird der Zweck der alleinigen Verwendung nicht benannt.<sup>55</sup>

#### Natriumhydroxid

Natriumhydroxid wird in mehreren Markneukirchner Rezepten unter dem Namen Ätznatron oder Seifenstein aufgeführt. Es wirkt bei entsprechender Konzentration stärker als die üblichen Kaliumcarbonatlaugenbäder. Gemäß dem Saitenhersteller Frank kam der Zusatz vor allem bei Laugenbädern von verklebten Trockendärmen zum Einsatz, bei denen das übliche Einweichen nicht genügte. Die Därme wurden dadurch weich und konnten wie üblich gespalten werden. Das Natriumhydroxid musste anschließend gut ausgewaschen werden.<sup>56</sup>

#### Essig oder Essigsäure

Bei den italienischen Saitenherstellungsprozessen des 16. und 17. Jahrhunderts wird Essig zugefügt, als Zweck wird die Kontrolle des Mazerationsprozesses genannt.<sup>57</sup> In einer Rezeptur zur Aufbereitung von Trockendärmen ca. 1950 folgt auf ein Wasserstoffperoxidbad ein separates Essigsäurebad, der Zweck des Essigsäurebads wird nicht genannt.<sup>58</sup>

#### Natriumhypochlorit

Dieser Zusatz wird umgangssprachlich als *Eau de Labarraque* bezeichnet, dabei gibt es in den internationalen Quellen eine Begriffsverwirrung, das Mittel wird mehrfach in Übersetzungen als *Eau de Javelle* (Kaliumhypochlorit) bezeichnet.

Ziel des Zusatzes ist die Unterbindung oder Kontrolle des Mazerationsprozesses. Der Zusatz wurde ab der Erfindung 1822 punktuell in Frankreich verwendet, fand aber keinen flächendeckenden Eingang in die internationale Saitenherstellung.<sup>59</sup>

#### Wasserstoffperoxid

Dieser Zusatz wird bis Mitte des 20. Jahrhunderts im deutschsprachigen Raum Wasserstoffsperoxyd ge-

nannt, im Englischen kennt man die Chemikalie als hydrogen peroxide. Es wird den Laugenbädern zugefügt und bewirkt eine Desinfektion und eine Bleichung des Rohmaterials. Als Bleichmittel wird es ab Beginn des 19. Jahrhunderts zusätzlich zum Schwefelprozess eingesetzt, ab Mitte des 20. Jahrhunderts ersetzt es das Schwefeln als Bleichprozess in der Saitenherstellung gänzlich.

KÜNZEL 1931 erwähnt diese Chemikalie, dabei scheint es, als ob das Mittel nicht dem Laugenbad zugesetzt, sondern erst später im Herstellungsprozess eingesetzt wird.<sup>60</sup> So lässt sich auch die Rezeptur FIRKER/SCHAARSCHMIDT CA. 1930 verstehen, in der steht »Vor der Beifügung von Bleichwasser erst trocken schleimen.«<sup>61</sup> In einer Münchner Rezeptur von 1950 ist das Mittel dagegen eindeutig Teil des Laugenbades zum Einweichen der Trockendärme und wird explizit als »Wasserstoffsperoxyd-Bleichbad« benannt.<sup>62</sup> In der heutigen Saitenherstellung wird Wasserstoffperoxid weiterhin häufig als Bleichmittel eingesetzt, wie Rezepturen vom Darmreiniger Smith zeigen.<sup>63</sup>

#### e) Frischverarbeitung und Konservierung des vorgereinigten Rohmaterials

Nach der Reinigung und Aufbereitung sind die Saitlinge (Bezeichnung für gereinigte Schafdärme) bereit zur Weiterverarbeitung zu Saiten. Man kann sie entweder frisch vor Ort zu Saiten verarbeiten oder für den Transport konservieren. Bei dieser Entscheidung fallen praktische und wirtschaftliche Faktoren ins Gewicht, unter anderem Transport- und Lagerungsmöglichkeiten sowie der Arbeitsaufwand für die Konservierung.

##### *Frischverarbeitung*

Bei der Frischverarbeitung entfällt ein zeit- und kostenintensiver Verarbeitungs- und Lagerprozess, dies ist ein klarer Vorteil. Dafür ist die Zeit von der Reinigung bis zur Verarbeitung zeitlich begrenzt, wenn der Darm nicht verderben soll. Man ist auf die geografische Nähe der Herstellung zu den Tieren beziehungsweise zum Schlachthof angewiesen. Als Konsequenz davon ist die Anzahl geschlachteter Schafe der limitierende Faktor für die Menge an Saiten, die man herstellen kann. Wenn der Hersteller also in einem Gebiet ansässig ist, in dem nicht viele Schafe konsumiert – oder für Wolle gehalten – werden, ist das Rohmaterial begrenzt.

Frischverarbeitung fand historisch vor allem in Frankreich und Italien statt, während in Markneukirchen fast ausschließlich konserviertes Rohmaterial verwendet wurde.

54 SCHATZ 1856, S. [3] (QR, S. 34), MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869, S. 228 und BACHMANN 1925, S. 142 (QR, S. 57).

55 Vgl. diverse Markneukirchner Rezepturen unter 3.3.1 »Grundreinigung«.

56 OH Achtman/Frank 2018/1 (00:00:00).

57 Barbieri: Roman and Neapolitan Gut Strings 1550–1950, S. 153.

58 ELEKTROCHEMISCHE WERKE MÜNCHEN A.G. 1950 (QR, S. 60).

59 Vgl. detaillierte Diskussion des Mazerationsprozesses auf S. 126 oben.

60 KÜNZEL 1931, S. 29 (QR, S. 68).

61 FIRKER/SCHAARSCHMIDT CA. 1930 (QR, S. 59).

62 ELEKTROCHEMISCHE WERKE MÜNCHEN A.G. 1950 (QR, S. 60).

63 OH Frank Smith 2017, Physische Beigabe Rezept.

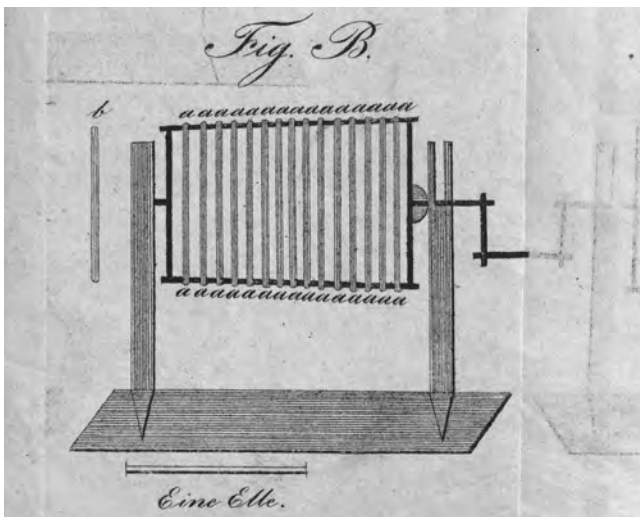
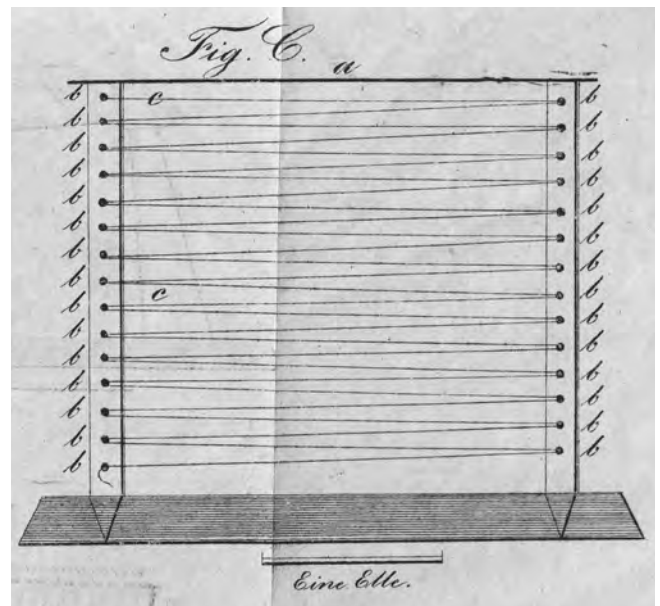


Abbildung 3: Drehbarer Trockenrahmen (Fig. B, oben) bzw. Trockenrahmen für schlechtes Wetter (Fig. C, rechts) (SCHATZ 1834)



Heute werden in der Saitenherstellung Saitlinge kaum noch frisch verarbeitet.

#### Konservieren durch Trocknen

Der Trocknungsprozess ist zeitaufwändig und bedarf gelernter Arbeitskräfte, um die Qualität des Rohmaterials zu erhalten. Durch den Wasserentzug wird das Material leicht und verliert an Volumen, dies ist für den Transport ein klarer Vorteil. Trockendärme sind langfristig lagerbar, wenn sie nicht von Parasiten befallen werden.

In Markneukirchen wurde historisch von der Gründung der Innung an bis etwa 1950 getrocknetes Material verwendet. Auch in England beschreiben historische und heutige Quellen den Trocknungsprozess um 1910 und bis 1950.<sup>64</sup> Heute werden Saitlinge nicht mehr durch Trocknen konserviert, nur noch einzelne Darmreiniger und Saitenhersteller erinnern sich an die Prozesse des Trocknens und des Wiederaufbereitens.

#### Trocknungsprozess

Die detaillierteste Beschreibung des historischen Trocknungsprozesses mitsamt Bildtafel wird von SCHATZ 1834 überliefert, diese erste Beschreibung wird in SCHATZ 1856 ergänzt und erweitert. Der hölzerne Saitenrahmen wird vorgängig mit Talg eingeschmiert, damit die getrockneten Därme nicht verkleben und beim Ablösen löchrig werden. Die gereinigten Därme werden mit Abstand zueinander auf dem drehbaren Rahmen aufgewickelt und an einem luftigen, vor Regen geschützten Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung und nicht direkt am Ofen getrocknet. Schatz gibt weitere Anweisungen für das Trocknen bei

Regenwetter oder im Herbst auf einem zweiten Saitenrahmen, bei dem die Saitlinge mit mehr Abstand voneinander aufgespannt werden und deshalb besser trocknen können. Zum Abnehmen werden die Stifte herausgeschlagen, danach kann man die Därme lockern, zusammenschieben und durch Abwicklung auf der flachen Hand vom Rahmen abnehmen.<sup>65</sup>

APIAN-BENNEWITZ 1892 warnt vor nicht fachgerechter Trocknung, die Saitlinge werden sonst »beim Trocknen durch die Sonne verbrannt und bei nicht genügender Einfettung des Trockenrahmens infolge unvorsichtigen Ablösens löchrig.«<sup>66</sup>

Bill Smith, ehemaliger Mitinhaber der Darmreinigungsfirma Smith Brothers Casings Ltd., erinnert sich aus seiner Kindheit noch an ein ähnliches Trocknungsverfahren, das bis etwa 1950 in seiner Firma durchgeführt worden ist. Der hölzerne Saitenrahmen besteht aus einem Hauptarm und zwei Querlatten, die oben und unten daran befestigt sind. Dabei beträgt die Distanz zwischen oberer und unterer Latte 30 cm, der gesamte Rahmen ist etwa 30–60cm breit. Die untere Latte wird von hinten mit einem Pflöck befestigt. Der Rahmen wird bei diesem Prozess, im Gegensatz zu den früheren Beschreibungen, nicht mit Talg eingeschmiert. Die Därme werden einzeln, nicht überlappend, erst auf einer Seite dann auf der anderen Seite aufgewickelt, dabei beginnt man in der Mitte des Rahmens, füllt erst die eine Seite vom Hauptarm aus, dreht den Rahmen um, und füllt anschließend die andere Seite. Die Saitlinge werden im Winter in einem auf 20–22° C geheizten Raum getrocknet, im Sommer an der frischen Luft. Nach einige Tagen sind die Saitlinge

<sup>64</sup> Vgl. W. Meredith Morris: *British Violin Makers. A Biographical Dictionary of British Makers of Stringed Instruments and Bows and a Critical Description of their Work, Second Edition, revised and enlarged*, London 1920, S. 43 und OH Bill und Frank Smith/Achtman 2017 (00:00:00).

<sup>65</sup> SCHATZ 1834, S. 7–11 (QR, S. 39) und dazugehörige Bildtafel (QR, S. 34), SCHATZ 1856, S. [2]f. (QR, S. 40) und dazugehörige Bildtafel (QR, S. 35).

<sup>66</sup> APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 320 (QR, S. 37).

trocken. Man schlägt den unteren Pflock heraus, damit die Därme entspannt hängen können und löst die am Rahmen angeklebten Därme mit einem leichten Klopfen ab. Die getrockneten Därme sind nicht spröde, sondern biegsam.<sup>67</sup>

#### *Konservieren durch Einsalzen*

Das Einsalzen ist nicht so zeitaufwändig wie das Trocknen und bedarf keiner größeren Fachkenntnis. Das Gewicht der Salzdärme ist durch das eingelagerte Wasser und Salz hoch und erschwert den Transport. Ungekühlt sind Salzdärme nur beschränkt lagerbar, gekühlt erhöht sich die Lagerdauer auf 12–18 Monate. Als Absatzmarkt kommen sowohl die Wurst- als auch die Saitenindustrie in Frage.

Das Einsalzen ist kein historischer Prozess, Salzdarm wurde im 19. Jahrhundert nicht für die Saitenherstellung verwendet. Erst in den Jahren von 1920 bis 1950 wechselten Saitenhersteller aller Nationen zu gesalzene Saitlingen, die bis heute das in der Saitenherstellung übliche Rohmaterial sind.

#### *Einsalzungsprozess*

Da das Einsalzen kein historischer Prozess ist, gibt es keine detaillierten Prozessbeschreibungen aus dem 19. Jahrhundert. Der heutige Einsalzungsprozess wird 2017 von Winstanley beschrieben. Direkt nach der maschinellen Reinigung werden die Därme vorgesalzen. Daraufhin werden sie in Hanks (standardisierte Längeneinheit für Därme, etwa 91 Meter) zusammengebunden und in Netze abgefüllt. Man lässt die befüllten Netze abtropfen und packt sie anschließend in Fässer. In jedes Fass passen 2000 Saitlinge, pro Fass werden 4 Säcke PDV (pure dried vacuum salt, Tafelsalz) zu 25 Kilogramm verwendet.<sup>68</sup>

Die Salzqualität hat einen maßgeblichen Einfluss auf das Rohmaterial. Bereits 1939 schreibt Raufmann, dass man für Saitlinge feinkörniges Salz verwenden sollte.<sup>69</sup> Bill und Frank Smith berichten übereinstimmend, dass man um 1950 zwischen Kristallsalz und Speisesalz unterschied, wobei das feinere Speisesalz für den Schafdarm und das grobe Kristallsalz für den Rinderdarm verwendet wurde. Frank Smith und Winstanley berichten 2017 von den positiven Eigenschaften von »dendritic salt«, einem Salz, das nicht kristallin, sondern schuppenartig aufbereitet ist. Von diesem Salz benötigt man nur die Hälfte des heute üblichen PDV, es klumpt nicht und kann mehrmals wiederverwendet werden. Dendritic salt war von etwa 1970 bis 1990 in England im Handel erhältlich, später war es nicht mehr lieferbar. Heute wird in der englischen Darmaufbereitungsindustrie flächendeckend



Abbildung 4: Eingesalzener Darm in der Firma G. R. S. Natural Sausage Casings (Foto: Jane Achtman)

PDV verwendet, qualitativ hochwertiges Speisesalz für industrielle Zwecke.<sup>70</sup>

#### *Konservieren durch Einfrieren*

Darmreiner Smith hat mit dem Einfrieren als Konservierungsmethode experimentiert, wobei die Ergebnisse nicht zufriedenstellend waren. Der Darm taute ungleichmäßig auf und begann an den aufgetauten Stellen zu zerfallen. Der Gefrierprozess führte zu einer Dehydratation des Rohmaterials.<sup>71</sup>

#### *Vergleich der Konservierungsarten und der Frischverarbeitung*

Historische Vergleiche der beiden Konservierungsarten fallen negativ für das Salzen aus. Bereits LABARRAQUE 1822 berichtet von Experimenten mit Salzdarm und hält fest, dass man aus Salzdarm keine Musiksaiten herstellen könne:

»Nous avons aussi traité des intestins de moutons qui nous sont parvenus d'Avranches, département du Calvados, et du département des Ardennes: ils étaient très-bien conservés au moyen de la saumure, après les avoir laissés dégorger dans l'eau pendant deux jours, en renouvelant matin et soir ce liquide; nous leur avons fait subir les autres opérations et nous en avons fait des cordes très-fines, mais qui sont ternes, sèches, et qui cassent très-facilement: on ne peut point, d'après cela, espérer de faire de cordes à instruments avec des boyaux qui auront été salés.«<sup>72</sup>

Als Anfang des 20. Jahrhundert Trockendarm knapp wird, wirbt der Saitenhersteller Ferdinand Meinel auf seinen Preislisten damit, dass seine Saiten nur aus Trockendarm

67 OH Bill und Frank Smith/Achtman 2017 (00:00:00).

68 OH Winstanley/Achtman 2017, Gesprächsnotizen.

69 RAUFMANN 1939, S. 83 (QR, S. 41).

70 OH Winstanley/Achtman 2017, Gesprächsnotizen und Frank Smith/Achtman 2017/4 (00:00:00).

71 OH Frank Smith/Achtman 2017/4 (00:20:40).

72 LABARRAQUE 1822, S. 129.

Übersetzung: Wir bearbeiteten auch die Därme von Schafen, die wir aus Avranches (Department Calvados [recte: Manche]) und den Ardennen erhielten: Sie waren sehr gut in Salzlake konserviert. Nachdem wir sie zwei Tage lang in Wasser eingeweicht und das Einweichwasser morgens und abends erneuert hatten, haben wir sie den anderen Prozessen unterzogen und haben sehr dünne Saiten gemacht, die allerdings stumpf und trocken waren und sehr leicht zerrissen. Man kann demnach nicht hoffen, Instrumentensaiten aus eingesalzene Därmen herzustellen.



Abbildung 5 (oben): Ausschnitt aus einer Preisliste der Saitenfabrik Meinel, Anfang 20. Jh., S. 4 (D-MK M 136-7)

Abbildung 6 (rechts): Mit Parasiten befallener Trockendarm (Foto: Jane Achtman)



hergestellt werden und nicht aus dem qualitativ unterlegenen Salzdarm (Abbildung 5).

Auch der Markneukirchner Saitenhersteller Frank berichtet 2018 von der qualitativen Überlegenheit der früher verfügbaren Trockendärme. Er kaufte noch nach der Wende Restbestände von DDR-Trockendarmlagern auf, die in den Jahren 1960 bis 1970 konserviert wurden. Aus diesen seit Jahrzehnten gelagerten Trockendärmen habe er herausragende Saiten herstellen können, die seinen üblichen Saiten aus Salzdarm qualitativ überlegen gewesen seien.<sup>73</sup>

Trotz dieser vernichtenden Urteile ist nicht klar, ob das Trocknen dem Salzen als Konservierungsart grundsätzlich überlegen ist. Parallel mit dem Wechsel der Konservierungsart Mitte des 20. Jahrhunderts kamen neue Reinigungsmethoden und Transportmittel auf, die einen ebenso großen Einfluss auf die Qualität des Rohmaterials hatten. Damit bleibt zum jetzigen Zeitpunkt die sehr spannende Grundsatzfrage unbeantwortet, ob die Konservierungsart oder Frischverarbeitung des Darmes einen Einfluss auf die Saitenqualität hat. Wünschenswert wären in naher Zukunft systematische Tests an Saiten, die aus Salzdarm, Trockendarm und Frischdarm hergestellt wurden.

#### f) Lagerung und Lebensdauer

Bei der Frischverarbeitung entfallen die Lagerung und der Transport des Rohmaterials. Bei den indirekten, konservierenden Prozessen muss das Rohmaterial dagegen fachgerecht gelagert werden. Die Lebensdauer des Rohmaterials ist von der Konservierungsart und der Lagerung abhängig.

##### *Trockendarmlagerung*

Historische Berichte über korrekte Trockendarmlagerung stammen vor allem aus Deutschland, da die großen französischen und italienischen Saitenherstellungsindustrien

bis Mitte des 20. Jahrhunderts insbesondere Frischware verarbeiteten. Das größte Problem bei der Trockendarmlagerung ist der Parasitenbefall. Bereits SCHATZ 1834 und 1856 warnt vor dem Anfressen des Rohmaterials durch Katzen, Ratten, Mäuse, Motten und sonstiges Ungeziefer. Die getrockneten Därme lassen sich gemäß Schatz d. Ä. nicht länger als 6 Monate aufbewahren, die Ware sollte vorher verkauft werden.<sup>74</sup> Raufmann empfiehlt 1939 eine Lagerung in trockenen Räumen und warnt vor dem Befall mit Parasiten wie Speckkäfern, Motten, Milben, Mäusen und Ratten, dies vor allem in den Monaten Mai, Juni, Juli und August. Als Gegenmittel empfiehlt er, bereits bei der Trocknung darauf zu achten, dass das Rohmaterial nicht befallen wird, und es zeitnah nach der Trocknung einzupacken. Weitere Schutzmaßnahmen beim eingelagerten Material sind das Einlagern in Gefrierräumen bei minus 7–9° C oder die Verwendung von diversen Schädlingsbekämpfungsmitteln. Während das Einstreuen von Pfeffer, Ingwer und Chrysanthemenpulver noch heute denkbar ist, sind weitere empfohlene Mittel wie die Vergasung des Rohmaterials mit Schwefelkohlenstoffpräparaten oder die Verwendung von Blausäure (Zyklon B) aus heutiger Sicht fragwürdig.<sup>75</sup> Diverse Nachkommen der Markneukirchner Saitenmacherfamilien bestätigen, dass die Därme in großen Holzkisten mit Naphthalin aufbewahrt wurden, um die Parasiten fernzuhalten (Abbildung 6). Wenn die Trockendärme parasitenfrei blieben, konnten sie auch nach Jahrzehnten noch zu hochwertigen Saiten verarbeitet werden.<sup>76</sup>

##### *Salzdarmlagerung*

Bis Mitte des 20. Jahrhunderts bildete der Bakterienbefall das größte Problem bei der Salzdarmlagerung. Raufmann beschreibt 1939 den »roten Hund«, der die Därme bei hohen Temperaturen oder inkorrekt eingelagert befällt.

74 SCHATZ 1834, S. 9f. und SCHATZ 1856, S. [3] (QR, S. 41).

75 RAUFMANN 1939, S. 64f. (QR, S. 41).

76 Z. B. OH Firker/Köpp/Achtman 2014/1 (00:30:00).

73 OH Frank/Achtman 2018/1 (00:06:14).

Abbildung 7: Holzkiste der Firma FISOMA, in der Trockendarm aufbewahrt wurde (Foto: Jane Achtman)

Auch die Gebrüder Smith erinnern sich an den »red devil«. Der Befall kann durch korrekte Lagerung in kühlen Kellerräumen verhindert werden. Der direkte Luftkontakt der eingelagerten Därme sollte vermieden werden, man deckt sie deshalb mit Salzlake gut ab. Wichtig sind auch regelmäßige Kontrollen des eingelagerten Materials, um einen Befall frühzeitig erkennen und behandeln zu können. Dazu werden die Därme in einem Bad mit Kalilösung mit einer Bürste bearbeitet; wenn diese Behandlung zeitig erfolgt, kann der Darm gerettet werden.<sup>77</sup> Auch Wolfgang Frank erinnert sich an den »roten Hund«, bei dem sich Salzlake und Därme rötlich verfärbten. Im nächsten Schritt des Verfallsprozesses wurden sie schwarz und waren nicht mehr zu retten.<sup>78</sup>

Mit dem Einsatz von durchgehenden Kühlketten für die Salzdarmlagerung ab Mitte des 20. Jahrhunderts trat das Problem des Bakterienbefalls in den Hintergrund, die Lagerung wurde vereinfacht und die mögliche Lagerdauer erhöht. Frank Smith und Winstanley gehen heute von einer durchschnittlichen Lagerdauer von 12–18 Monaten aus, nachdem die Därme grundgereinigt sind, davon 12 Monate, wenn ungekühlt, und bis zu 24 Monate, wenn die Salzdärme gekühlt werden. Im Rahmen des Sortierprozesses werden die Salzdärme noch einmal gereinigt, dadurch steigt die Lebensdauer des gesalzenen Rohmaterials auf drei Jahre an.<sup>79</sup>

## h) Sortieren

Beim Sortierprozess werden die Saitlinge nach Kaliber und Qualität sortiert. Wird das Sortieren in der Saitenmacherwerkstatt vorgenommen, wird das Rohmaterial zusätzlich spezifischen Saitentypen zugeordnet. In allen historischen Quellen liest man, dass das Darmsortieren besondere Fachkenntnis erfordert. Im Französischen gibt es für den Beruf des Darmaufbereiters, -sortierers und -händlers einen eigenen Begriff: »Boyaudier«. Labarraque nennt seine Preisschrift 1822 nicht ohne Grund *L'art du Boyaudier*. Auch MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869 betonen, dass das Sortieren viel Geschicklichkeit erfordere, es müsse von Arbeitern durchgeführt werden, die sich der Bedürfnisse der Saitenherstellung voll bewusst seien.<sup>80</sup> In

77 RAUFMANN 1939, S. 60–63 (QR, S. 41). Es ist nicht eindeutig, welche Chemikalie Raufmann mit dem Begriff Kali meint. Kali ist üblicherweise eine umgangssprachliche Bezeichnung für Kalisalz. Eventuell ist hier aber auch Kaliumcarbonat gemeint, der übliche Zusatz der Einweichlaugenbäder zur Aufbereitung der Rohdärme.

78 OH Frank/Köpp/Achtman 2014/1 (00:52:00).

79 OH Smith/Achtman 2017/4 (00:13:20) bis (00:19:00) und OH Winstanley/Achtman 2017, Gesprächsnotizen.

80 MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869, S. 232.



Italien gab es derweil den Beruf des »capatore« (capare, sortieren), der die Därme sortierte.<sup>81</sup>

Trotz dieser Wichtigkeit, wird der Sortierprozess in den frühen Quellen knapp abgehandelt. Es werden Qualitätskriterien für die Darmsortierung genannt, gleichzeitig wird der eigentliche Prozess nicht beschrieben. In NEUES KUNST- UND GEWERBBLATT 1823 lesen wir, dass »Därme mit Adern nie [...] zu feinen Saiten genommen werden.«<sup>82</sup> Gemäß MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869 sollen die Saitlinge nach Helligkeit, Länge und Reißfestigkeit sortiert werden und verschiedenen Saitentypen zugeordnet werden.<sup>83</sup> Diese drei Kriterien werden in diversen deutschen Quellen wiederholt.<sup>84</sup>

Erst Raufmann geht 1939 detailliert auf den eigentlichen Sortierprozess ein:

»Von allen Sortierungen ist wohl das Sortieren der Saitlinge der schwierigste Vorgang. Hierzu braucht man erstklassige Fachkräfte, und es ist unmöglich, z. B. einen Rinderdarmsortierer oder -sortiererin ohne vorherige längere Schulung als Saitlings-sortierer bzw. -sortierinnen [sic] umzustellen, da hierzu eine ganz besondere Fingerfertigkeit gehört. [...]

Das Sortieren selbst gliedert man in drei Arbeitsvorgänge:

1. das Einziehen,
2. das Sortieren,
3. das Messen und Bündeln.

Das Einziehen der Saitlinge geschieht genau wie bei den Schweinedärmen [...]. Die Bunde werden in lauwarmes Wasser

81 Barbieri: Roman and Neapolitan Gut Strings 1550–1950, S. 153.

82 NEUES KUNST- UND GEWERBBLATT 1823, S. 211 (QR, S. 43).

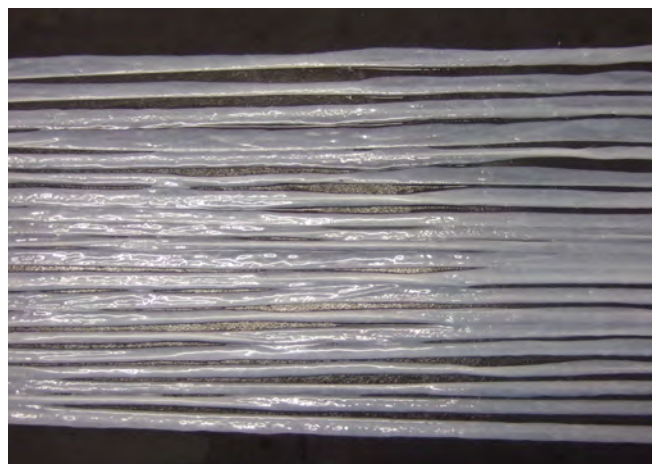
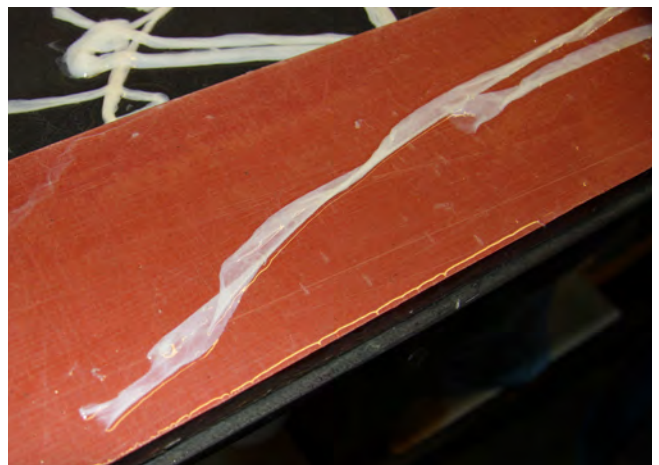
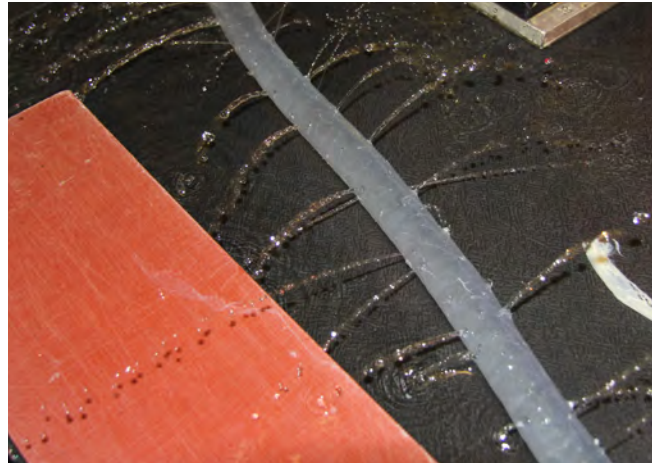
83 MAUGIN/MAIGNE/PH. SAVARESE 1869, S. 232.

84 Vgl. diverse Quellen unter 3.2 »Darmauswahl zur Weiterverarbeitung«.



Abbildung 8 (oben): Messlehre zum Kalibrieren der Därme, Werkstatt Frank Smith, Rishton, 2017 (Foto: Jane Achtman)

Abbildung 9a–d (rechts): Darmqualität: a) Darm mit Löchern, b) Darm mit Fettadern, c) Darm mit ausgefransten Enden, d) Darm bester Qualität (Fotos: Jane Achtman)



getaucht, geöffnet und die Stränge in das Gefäß gelegt, und zwar so, daß immer ein Ende des Stranges über dem Rand des Gefäßes liegt.

Das Sortieren ist der schwierigste Vorgang. Der Saitling wird über den Sortierhahn [...] gezogen und durch eine Schwenkung desselben oder durch einen Druck auf einen an dem Hahn angebrachten Hebel wird ein Ende des Saitlings mit Wasser gefüllt. Ist der Strang gut, kann man das Wasser durch den ganzen Saitling laufen lassen. Der Sortierer hat nicht nur das Kaliber festzustellen, sondern auch darauf zu achten, daß die Ware nicht weich, spritzig oder picklig ist. Diese Stränge müssen herausgeschnitten werden, die feinspritzigen und pickligen werden als zweite Sorte verkauft. Grobspritzige und Kaliber unter 14 mm kommen zu den Spinnsaitlingen und finden zur Herstellung technischer Saiten Verwendung. Die fertig gefloßten Saitlinge legt der Sortierer bzw. die Sortiererin in das mit dem Kaliber gekennzeichnete Gefäß.

Dann werden die Saitlinge gemessen. Dazu gebraucht man einen Wickler aus Hartgummi oder Hartholz in U-Form. Jedes Metall ist zu vermeiden, da der Saitling sehr empfindlich ist und sofort Rostflecke ansetzt. Je nach Breite des Wicklers geben die Umdrehungen die Länge des Stranges an. Diese Bündchen mit der festgestellten Rundenzahl werden in ein Brett gelegt, das die untenstehende Abbildung darstellt [...].

Aus diesen Bündchen mit den festgestellten Rundenzahlen werden nun die 20 m Bunde zusammengestellt, und zwar so, daß kein Bund mehr als 5 Bündchen oder 5 Enden erhält. Das so erhaltene 20 m Bund wird mit einem Endchen mehrmals umschlungen und mit feinem Siedesalz gesalzen. Je 5 Bunde à 20 m werden dann mit dem das Kaliber bezeichnenden Bündchen zusammengebunden und kommen unter eine Presse, um die Lake zu entfernen.<sup>85</sup>

Einen ähnlichen Sortierprozess beschreibt Clemson, die heute in Rishton Saitlinge für die Wurst- und Saitenindustrie sortiert. Beim heutigen Prozess wird der Darm einen Tag in Wasser eingelegt, um ihn zu entsalzen. Anschließend wird der Saitling mit Wasser gefüllt und nach Qualität und Kaliber sortiert. Er wird wieder eingesalzen und in Hanks zusammengebunden. Danach ist er parat zum Versand an die Kunden.

Clemson benennt detailliert die Qualitätskriterien für das Sortieren. Aussortiert werden Darmstücke mit Lö-

85 RAUFMANN 1939, S. 55–58 (QR, S. 44).

chern, ausgefrante Darmenden und Därme mit zu vielen Fettadern, dabei werden diese Teilstücke ausgeschnitten. Wenn das verbleibende Stück Darm zu kurz ist für eine sinnvolle Weiterverwendung, wird das kurze Teilstück ebenso aussortiert.

Die verbleibenden Därme werden nach Kaliber sortiert. Die Wurstindustrie ist an großkalibrigen Saitlingen interessiert, die Saitenindustrie eher an kleinkalibrigen. Aus diesem Grund werden die Saitlinge mit Kalibern von 14–20 mm beim Sortieren der Saitenindustrie, jene mit Kalibern von 20–28 mm der Wurstindustrie zugeordnet.<sup>86</sup>

### 3. Der Einfluss von Industrialisierung und Globalisierung

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts fand die Darmaufbereitung noch per Hand in kleinen Schlachthöfen oder Darmputzereien statt, der Darmhandel war ein lokales oder nationales Geschäft. Im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts entwickelten sich die Darmaufbereitung und der Darmhandel durch Industrialisierung und Globalisierung zu einer weltweiten Großindustrie.

#### Einsatz von Maschinen

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurden Maschinen in der Darmaufbereitung eingesetzt. Vorreiter war Henri Savarèse, der 1865 eine Kondensationsdampfmaschine zur Temperierung des Wassers und zum Erzeugen einer künstlichen Strömung einsetzte.<sup>87</sup> Auch in Markneukirchen setzte man ab 1874 Maschinen zum Schleimen der Därme ein.<sup>88</sup> RAUFMANN 1939 berichtet, dass alle größeren Darmputzereien Schleimmaschinen verwenden; auch in England war die maschinelle Reinigung um 1960 bereits flächendeckend eingeführt.<sup>89</sup> Ab Mitte des 20. Jahrhunderts wurde Schafdarm fast nur noch maschinell gereinigt, das Wissen um das Handreinigen starb aus.

Während die ersten Maschinen noch relativ klein waren und von einer Person betrieben werden konnten, wurden die Reinigungsmaschinen im Laufe der Zeit größer, kosten- und personalintensiver. Eine heute übliche große Schleimmaschine, wie sie in der Reinigungsfirma von G. R. S. Natural Sausage Casings steht, ist teuer in der Anschaffung und braucht vier Mitarbeiter, um sie betreiben zu können, sodass sie sich erst ab einem bestimmten Volumen von Därmen lohnt. Dieses Darmvolumen erreicht man wiederum nur mit einer großen Anzahl (zentralisierter) Schlachtungen. In England gibt es unter anderem aus diesem Grund heute nur noch drei Darmrei-

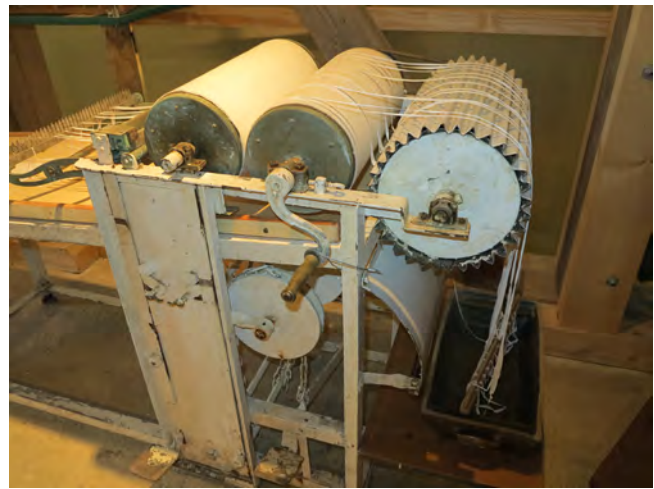


Abbildung 10 (oben): Markneukirchner Maschine Seckendorf, 1874

Abbildung 11 (unten): Combination Puller-Maschine in der Darmreinigungsfabrik G. R. S. Natural Sausage Casings, 2017 (Fotos: Jane Achtman)

nigungsfirmen, die sich einen harten Konkurrenzkampf um den vorhandenen Darm liefern.<sup>90</sup> In der Schweiz ist die Schafschlachtung nicht derart zentralisiert, deshalb hat es sich bisher für die Darmreinigungsfirmen trotz guter Schafdarmqualität vor Ort nicht gelohnt, solch kostenintensive Maschinen in Betrieb zu nehmen. In der Schweiz werden die Schafdärme in den Großbetrieben mangels geeigneter Reinigungsmöglichkeiten daher heute entsorgt.<sup>91</sup>

<sup>86</sup> OH Clemson/Achtman 2017, Gesprächsnotizen und Bilder.

<sup>87</sup> DUCHESNE/SAVARESE 1865, S. 411 und 414 (Anhang, S. 142 und 144).

<sup>88</sup> Geipel: *Saiten- und Catgutherstellung*, S. 5.

<sup>89</sup> RAUFMANN 1939, S. 32 (QR, S. 117) und OH Smith/Achtman 2017/4 (00:21:30).

<sup>90</sup> OH Winstanley/Achtman/2017, Gesprächsnotizen.

<sup>91</sup> Im Rahmen der Forschungsprojekte an der HKB Bern wurde mehrfach versucht, Därme von Schweizer Schafen als Rohmaterial für die Saitenherstellung zu gewinnen. Dies scheiterte trotz intensiver Verhandlungen mit den Hauptakteuren der Schweizer Schlacht- und Reinigungsbranche (Darmreinigungsfirma Centravo AG, Schlachthöfe Bell und Micarna) an der Menge an verfügbaren Schafen und den Kosten der auf Schafdarm spezialisierten Maschinen.

### Rohmaterialkrisen

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stand den drei großen Saitenherstellungsindustrien in Frankreich, Deutschland und Italien genügend Rohmaterial zur Verfügung. In Frankreich wurde die Herstellung größtenteils in und um Paris zentralisiert, es wurden vorerst genügend Schafe in Paris geschlachtet, um die Saitenindustrie mit Därmen zu beliefern. Die italienischen Hersteller waren lange im Vorteil, weil sie, wie APIAN-BENNEWITZ 1892 schreibt, »direkte und billige Darmbezugsquellen unter eigener Kontrolle« hatten.<sup>92</sup> Die Markneukirchner wiederum waren zwar ab Mitte des 19. Jahrhunderts gezwungen, Darmquellen außerhalb Deutschlands zu erschließen, ab 1861 entwickelte sich Russland aber zu einer sicheren Quelle für das Markneukirchner Rohmaterial.

Mit dem Wachstum der großen nationalen Saitenindustrien stieg ab Mitte des 19. Jahrhunderts auch der Rohmaterialbedarf. Ab Ende des 19. Jahrhundert kam es wiederholt zu Materialengpässen oder Rohmaterialkrisen, die zuerst die Markneukirchner Saitenindustrie, später auch die anderen, internationalen Herstellungsstandorte betrafen. Neben dem zunehmenden Bedarf der Saitenindustrien trugen mehrere externe Wirtschaftsfaktoren zu diesen Krisen bei:

- **Konkurrenz der Wurstindustrie.** Die Wurstindustrie benötigte zur Herstellung von Würsten Schafdarmsaitlinge – dasselbe Rohmaterial wie die Saitenindustrie.
- **Abnahme von Schlachtviehzahlen.** Schafe wurden in Europa zunehmend weniger für Wolle gehalten; parallel dazu nahm der Verzehr von Schaffleisch in Südeuropa und Russland ab. Als Folge wurden gesamtweit weniger Schafe geschlachtet.
- **Ausbau von internationalen Transportwegen.** Durch den Ausbau von internationalen Transportwegen konnten einerseits lebende Schafe zu Schlachtung und Verzehr, andererseits Rohmaterial innerhalb kurzer Zeit über größere Distanzen transportiert werden. Mit dem Aufbau von durchgehenden Kühlketten Mitte des 20. Jahrhunderts erhöhte sich die mögliche Transportdauer und -distanz von eingesalzenem Rohmaterial noch weiter: Markt und Verarbeitung für diese Rohstoffe wurden global.

Eine erste internationale Rohmaterialkrise entstand in den 1880er-Jahren; ihre Hintergründe werden von GEBAUER 1893 detailliert beschrieben:

»1882 und 1883 machte sich ein Mangel an Rohmaterial und in Verbindung damit eine erhebliche Preissteigerung desselben bemerklich. Der Grund dieser Erscheinung lag zum Teil in der großen Ausdehnung, welche die Wurstfabrikation um jene Zeit erfuhr, nicht bloß in Deutschland, sondern auch in andern Län-

dern (z. B. Amerika), wo man früher die Vorliebe der Deutschen für Wurstwaren bespöttelte. Die Händler lieferten auch die Därme lieber für die Wurst- als für die Saitenfabrikanten, da sie in ersterem Falle nicht erst nötig hatten, sie zu reinigen und zu trocknen, sondern sie nur einzusalzen und so zu versenden brauchten, also weniger Arbeit hatten und trotzdem lohnendere Preise erzielten. Darunter hatte hauptsächlich die Fabrikation starker Saiten zu leiden; das Material für feinere Darmsaiten war dagegen in genügender Menge vorhanden, denn es besteht aus Därmen, die für die Wurstfabrikation nicht geeignet sind, nämlich aus solchen von jungen Schafen. Ein anderer Grund der Schwierigkeit in der Beschaffung von Rohmaterial war die mit der wachsenden Ausdehnung des russischen Eisenbahnnetzes steigende Ausfuhr von lebenden Schafen aus Rußland, wodurch die Fleischpreise stiegen und der Konsum der für die niederen Volksklassen vieler Gegenden Rußlands wichtigsten Fleischsorte, des Schaffleisches, damit aber auch die Anzahl der geschlachteten Schafe vermindert wurde. 1889 wurde über den Rückgang in der Beschaffenheit der Därme geklagt, welcher eine Erhöhung des Preises der feineren Därme zur Folge hatte.«<sup>93</sup>

Der Mangel an nicht nur gröberen, sondern auch feineren Därmen betraf auch die italienischen Saitenhersteller, die gezwungen waren, konserviertes Material statt der in Italien üblichen Frischware zu verwenden. APIAN-BENNEWITZ 1892 schreibt, dass »die italienischen Saitenmacher [...] genötigt sind, die Saitlinge ebenfalls in getrocknetem Zustande aus den Steppenländern einzuführen«.<sup>94</sup>

Anfang des 20. Jahrhunderts verschärfte sich die Lage in Markneukirchen. Die Wurstindustrie wurde zu einer immer stärkeren Konkurrenz, mit den zwei Weltkriegen wurden die internationalen Handelswege unterbrochen und die Weltwirtschaftskrise 1929 verminderte zusätzlich die Zahlungsfähigkeit der Markneukirchner Saitenhersteller.

In der Korrespondenz der Markneukirchner Saitenfirma Schlosser liest man 1928, dass für gesalzene großkalibriges Rohmaterial, das für die Wurstindustrie geeignet sei, bessere Preise erzielt werden könnten als für getrocknetes Rohmaterial, welches von den Saitenherstellern bevorzugt werde. Der zusätzliche Arbeitsaufwand für das Trocknen lasse sich nicht mehr rechtfertigen.<sup>95</sup>

Dr. Will klagt 1931:

»Die gewaltige Preissteigerung des Rohmaterials kann nicht allein mit dem Ausfall des russischen Marktes erklärt werden, sondern sie erklärt sich aus der zunehmenden Wurstproduktion in der ganzen Welt. Vor dem Kriege wurde in England und Amerika hauptsächlich Fleisch gegessen, jetzt macht man auch dort Wurst in großem Umfang. Man kann annehmen, daß die Preise für Rohdärme gegenüber der Vorkriegszeit [Erster Weltkrieg] um das Dreifache erhöht sind.«<sup>96</sup>

93 GEBAUER 1893, S. 354f. (QR, S. 25).

94 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 319 (QR, S. 107).

95 KORRESPONDENZ SCHLOSSER 1928–1940, Brief 1928 (QR, S. 40).

96 DIE INDUSTRIE DER KLEINMUSIKINSTRUMENTE 1931, S. 38 (QR, S. 115).

92 APIAN-BENNEWITZ 1892, S. 327 (QR, S. 107).





Abbildung 12: Werbung für Stahl- und Nylonsaiten, Katalog der Saitenfirma FISOMA aus dem Jahr 1962

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Inflation und der Weltwirtschaftskrise für die Markneukirchner Saitenherstellung erläutert bereits KÜNZEL 1930:

»Die Schafdärme, die [...] Ernst Künzel nur aus dem Auslande beziehen konnte, da in Deutschland sämtliche Därme für die Wurstfabrikation Verwendung fanden, mußten in Dollars, Pfund Sterling und Schweizer Franken bezahlt werden. Der Inhaber [...] merkte recht bald, wohin es mit der deutschen Reichsmark ging, und setzte sich deshalb im ganzen Industriebezirk für den Verkauf nach dem Ausland in fremden Geldsorten ein. Leider erkannten seine Kollegen und die Musik-Instrumenten-Grossisten diese Entwertung nicht und kamen daher durch die Inflation sehr zu Schaden. Markneukirchen, das früher der Kapitalist der vogtländischen und böhmischen Musik-Industrie war und große Kredite nach Amerika geben konnte, ist deshalb heute dazu nicht mehr imstande.«<sup>97</sup>

Auch die italienischen Saitenhersteller litten wiederholt unter dem Mangel an Rohmaterial, wie Barbieri in seinen zwei Artikeln zur Geschichte der italienischen Saitenherstellung belegt. In Rom nahm der Konsum von Schafffleisch im 18. und 19. Jahrhundert ab, sodass die übliche Frischware nicht mehr verfügbar war und die römischen Produktionsstätten nach Neapel umzogen, wo mehr Schafffleisch konsumiert wurde.<sup>98</sup> Ab 1930 war weder genügend frisches noch konserviertes Rohmaterial in ausreichender Qualität verfügbar. Die Firmenkorrespondenz der Saitenfirma Salerni aus den Jahren 1935–1937 belegt unzählige erfolglose Versuche den Rohmaterialnachschub zu sichern.<sup>99</sup> Der Mangel an Rohmaterial war – neben der starken Konkurrenz der deutschen Saitenindustrie – einer der Hauptgründe für den in der Mitte des 20. Jahrhunderts stattfindenden Niedergang der traditionellen italienischen Saitenherstellung.

97 KÜNZEL 1930, S. 20 (QR, S. 113).

98 Barbieri: The Roman Gut String Makers 1550–2005, S. 38 f.

99 Ebd., S. 47.

### Schafdarm als globales Handelsgut

Ab Mitte des 20. Jahrhunderts wurden durchgehende Kühlketten in Betrieb genommen, welche die mögliche Transportdauer und -distanz des Rohmaterials markant erhöhten – der Markt für das Rohmaterial wurde global. In England werden heute die Schafe im Ursprungsland geschlachtet und die Därme in eigenständigen Darmreinigungsfirmen gereinigt. Der größte Anteil des Darmes wird daraufhin gekühlt nach China verschifft, wo er kostengünstig sortiert wird. Anschließend werden die gereinigten und sortierten Därme auf dem Weltmarkt zum Verkauf angeboten.<sup>100</sup> Da für die in der Wurstindustrie verwendeten großkalibrigen Därme bessere Preise erzielt werden als für die kleinkalibrigen Därme, die in der Saitenindustrie bevorzugt werden,<sup>101</sup> geht damit eine Ausrichtung des Rohmaterialmarkts auf die Bedürfnisse der Wurstindustrie einher.

### Verwendung von alternativen Rohmaterialien

Metalldraht wurde bereits ab dem 18. Jahrhundert für die Umspinnung von Darmeinlagen für tiefe Saiten verwendet. In Markneukirchen gab es deshalb den separaten Berufszweig der sogenannten »Saitenspinner«. Ab Beginn des 20. Jahrhunderts wurden aber auch die dünneren Saiten, insbesondere die Geigen-E-Saite, ganz aus Metall hergestellt. Die Vorteile der metallenen E-Saiten waren Reißfestigkeit, Intonationsstabilität und ein günstigerer Preis. Über die Klangqualität und die Ansprache wurde sehr ausgiebig und kontrovers diskutiert, die meisten Geiger spielten trotzdem ab 1930 mit Metall-E-Saiten.<sup>102</sup>

100 OH Winstanley/Achtman, Gesprächsnotizen. Saitenhersteller Frank berichtet übereinstimmend von der Verlagerung des Sortierprozesses nach Asien wegen der dort günstigeren Personalkosten, OH Frank/Köpp/Achtman 2015/1 (00:54:40).

101 OH Smith/Achtman 2017/3 (00:00:00).

102 Verfechter der Metall-E-Saite war z. B. Carl Fleisch, Verfechter der Darmsaite z. B. Siegfried Eberhardt, vgl. Schriften dieser Autoren unter QR 3.4 »Rezeption der Saiten« (QR, S. 82–88).

Mit der Herstellung von Seidensaiten wurde bereits ab dem 18. Jahrhundert experimentiert.<sup>103</sup> Seide war reißfest und intonationsstabiler als Darm. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gab es einen großen Markt für Seidensaiten, wie Markneukirchner Saitenkataloge zeigen.<sup>104</sup> Ab Mitte des 20. Jahrhunderts kam Nylon als weiteres Rohmaterial dazu und ersetzte die Seidensaiten weitgehend. Auch Nylon bot die Vorteile von Reißfestigkeit, Intonationstabilität und günstigem Preis. Die erste Firma, die in Markneukirchen Nylonsaiten herstellte, war die Saitenfirma FISOMA; dieser Herstellungszweig trug viel zum Erfolg der Firma in der Nachkriegszeit bei.<sup>105</sup>

In der Nachkriegszeit setzte sich in der westeuropäischen und amerikanischen Saitenherstellung die Verwendung von Rinderdarm statt Schafdarmsaiten durch. Rinderdarm lässt sich einfacher maschinell verarbeiten. Rinderdarmsaiten sind zwar weniger flexibel, aber auch reißfester als Schafdarmsaiten. In Markneukirchen wurde wegen Handelsbeschränkungen erst spät – nach der Wende 1989 – die Saitenproduktion mit Rinderdarm eingeführt.

Heute werden Musiksaiten sowohl aus Metall, Nylon, Rinder- und Schafdarmsaiten hergestellt, je nach Zielgruppe. Saitenhersteller, die Saiten für den historisch informierten Markt herstellen, bieten heute sowohl Saiten aus Rinderdarm als auch aus Schafdarmsaiten an, wobei die Schafdarmsaiten üblicherweise teurer sind.<sup>106</sup>



Abbildung 13: Vergleich getrockneter Rinderdarm (links) und getrockneter Schafdarmsaiten (rechts) (Foto: Jane Achtman)

103 Vgl. Albert Cohen: A Cache of 18th-Century Strings, in: *The Galpin Society Journal* 36 (1983), S. 37–48.

104 Vgl. diverse Saitenkataloge, Beigabe zu OH Firker/Köpp/Achtman 2014/1–3.

105 OH Firker/Köpp/Achtman 2014/1 (00:11:40) und Firmenkorrespondenz der Firma FISOMA aus dem Jahr 1948 (pers. Archiv von Firker).

106 Details zur Unterscheidung von Rinder- und Schafdarmsaiten findet man in der Einleitung von Kai Köpp, S. 8.

#### 4. Tabellarischer Vergleich dreier exemplarischer Aufbereitungsmethoden

Um einen besseren Überblick über die verschiedenen Aspekte der Aufbereitungsmethoden zu gewinnen, wurden drei verschiedene Aufbereitungsmethoden tabellarisch erfasst. Es wurden drei handlungsnahen, möglichst detaillierte Quellen ausgewählt, die verschiedene nationale Aufbereitungs- und Konservierungsmethoden zwischen 1856 und 2017 dokumentieren.

#### Tabellarischer Vergleich dreier exemplarischer Aufbereitungsmethoden

	<b>Prozess mit Trocknen</b> SCHATZ 1856	<b>Prozess ohne Konservierung</b> DUCHESNE/SAVARESE 1865 (Anhang)	<b>Prozess mit Salzen</b> OH Winstanley/Achtman 2017 und OH Frank Smith/Achtman 2017
<b>Tierart, Schafrasse, Aufzucht</b>	-	Beste Qualität liefern Schafe von mageren Weiden in Italien/aus den Alpen oder kleine Schafrassen aus Berry und Teilen Deutschlands	-
<b>Schlachtalter</b>	Alle Schlachtalter: »Hammeln, Schaafen und großen Lämmern«	Ideales Alter wäre 10–15 Monate; es ist eine Besonderheit der Herstellungsmethode, dass die Därme älterer Schafe verwendet werden können	20–24 Wochen
<b>Vorreinigung im Schlachthof</b>	Därme werden im Schlachthof vom Kot gereinigt und in hölzernen Butten zum Darmreiniger gebracht	Spezialisiertes Personal arbeitet im Schlachthof für den Saitenhersteller, entnimmt die Därme; Ablösung der noch warmen Dünndärme aus dem Schaf, schnelles Reinigen von Blut, Galle, Kot und Fett, abpacken in Bündel und Transport zur Saitenfabrik	Spezialisiertes Personal arbeitet im Schlachthof für den Darmreiniger und nimmt dort direkt nach der Schlachtung eine maschinelle Vorreinigung vor; Transport der vorgereinigten Därme in reinem Wasser zur Darmreinigungsfabrik

<b>Mazerations- und Schleimprozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstes Einweichen der Därme für 12 Stunden in klarem, weichem Wasser</li> <li>- Därme werden einzeln auseinandergelöst</li> <li>- Zweites Einweichen der Därme für 12 Stunden</li> <li>- Händisches Schleimen auf einer Schabebank (evtl. kleine Löcher in den Darm schneiden, um den Schleim besser herausstreichen zu können)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Befestigung der Därme auf Holzstäben/rahmen, damit sie gänzlich mit Wasser bedeckt werden können</li> <li>- Erstes Einweichen der Därme für 12–15 Stunden in maschinell temperiertem, fließendem Wasser bei 25° C</li> <li>- 5-stündiges maschinelles Waschen in warmem, strömendem Wasser</li> <li>- Händisches Schleimen mit einem Schilfrohr auf einer Schabebank, Ablösen der Filamente</li> <li>- Zweites Einweichen mit alkalischer Laugenlösung</li> </ul> <p><i>Folgender Prozess gehört zur Saitenherstellung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6–7-tägige Laugenbäder alternierend mit 20 händischen Schleimprozessen (Schleimgerät: Kautschukring und Kupferhut)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2–3-tägiger Mazerationsprozess bei 1–2° C: Därme werden in Fässern gelagert, maximale Zeitdauer 5 Tage</li> <li>- Därme werden in den Reinigungsraum gebracht und in ein paar Stunden auf Raumtemperatur gebracht</li> <li>- Maschinelles Schleimen mit einer Maschine, die 4 progressiv kleinere Rollen hat und durch 4 Mitarbeiter bedient wird</li> <li>- Die Maschine wird mit 45-gradigem Wasser betrieben, das alle 4–5 Stunden ausgetauscht wird</li> </ul>
<b>Chemische Zusätze</b>	Unbenannter Zusatz im Einweichwasser, um das Wasser zu enthärten	<i>Zusatz gehört zur Saitenherstellung:</i> Sehr gute Pottasche und »cendres gravelées« [vermutlich unreine Pottasche, evtl. mit anderer Herstellungsmethode gewonnen]	Keine Zusätze beim Reinigungsprozess
<b>Konservierungsprozess</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocknen</li> <li>- Holzrahmen mit Talg einschmieren, damit Därme nicht festkleben</li> <li>- Därme einzeln mit Zwischenräumen aufwickeln</li> <li>- Nach dem Trockenprozess Holzpflocke heraus schlagen, damit sich die Därme entspannen und auf der Hand abgewickelt werden können</li> </ul>	Kein Konservierungsprozess	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsalzen</li> <li>- Gereinigte Därme vorsalzen und abtropfen lassen</li> <li>- Abpacken der Därme in Hanks und Verpacken in Netze</li> <li>- Einsalzen mit 100 kg Tafelsalz (PVD) auf 2000 Därme</li> <li>- Abpacken in Fässer</li> </ul>
<b>Lagerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagerung in Kisten, die vor Parasiten verschlossen sind (Katzen, Motten, Mäuse)</li> <li>- Lagerdauer 6 Monate</li> </ul>	Keine Lagerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gekühlt</li> <li>- Lagerdauer gekühlt 12–18 Monate (Lagerdauer erhöht sich nach der Sortierung auf 3 Jahre)</li> </ul>
<b>Sortierung</b>	<i>Sortierung erfolgt erst im Verlauf des Saitenherstellungsprozesses</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch erfahrene und spezialisierte Arbeiter</li> <li>- Nach Helligkeit, Reißfestigkeit und Länge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch spezialisierte Facharbeiter an einem anderen Ort: China oder England</li> </ul> <p><i>Englischer Prozess:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eintägiges Entsalzen durch Einweichen in Wasser</li> <li>- Därme werden mit Wasser gefüllt</li> <li>- Aussortieren von Darmstücken mit Löchern, Fettanteilen und unregelmäßigen Enden</li> <li>- Sortieren nach Länge, Kaliber und Qualität (große Kaliber: Wurstindustrie, kleine Kaliber: Saitenindustrie)</li> </ul>

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Darmaufbereitung hat sich von 1777 bis heute grundlegend verändert. Verschiedene Faktoren haben dazu beigetragen. Zum einen gab es historisch nationale Unterschiede bei den Darmaufbereitungsmethoden – ein wichtiger Unterschied war insbesondere der Einsatz von beziehungsweise der Verzicht auf Konservierungsmethoden: In der französischen und italienischen Saitenherstellung wurde bis etwa 1950 frischer Darm verarbeitet, die deutschen Saitenhersteller verarbeiteten getrocknete Därme. Auch dank dieser Konservierungsmethode konnten die Markneukirchner weltweite Bezugsquellen für

Rohmaterial nutzen und Anfang des 20. Jahrhunderts den Weltmarkt für Saiten beherrschen. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde die Konkurrenz der Wurstindustrie um das Rohmaterial immer stärker. Die Wurstindustrie bevorzugte gesalzenes Rohmaterial. Diese Präferenz war ein wichtiger Faktor im Zuge des weltweiten Wechsels der Konservierungsmethode; heutiges Rohmaterial wird fast ausschließlich durch Einsalzen konserviert.

Zum anderen wurden im Rahmen der Industrialisierung immer mehr Maschinen eingesetzt. Die Reinigung des Rohmaterials war Anfang des 19. Jahrhunderts reine Handarbeit, heute erfolgt sie fast nur noch maschinell.

Eine direkte Folge davon ist eine Zentralisierung der Schlachtungen in Großbetrieben, die mit einem entsprechend hohen Bedarf an Schlachtvieh einhergeht.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Globalisierung des Rohmaterialhandels. Anfang des 19. Jahrhunderts wurde lokal geschlachtet; der Saitenhersteller übernahm die Reinigung, das Sortieren und die Herstellung. Diese Konzentration auf einen Ort hatte einen direkten Einfluss auf die Rohmaterialaufbereitung. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurden Transport- und Lagermöglichkeiten international ausgebaut. Heute wird im Schlachthof geschlachtet und vorgereinigt, die Grundreinigung dagegen erfolgt in einer Darmreinigungsfirma. Danach wird das Material zu einer Sortieranstalt verschifft und anschließend auf dem Welt-

markt gehandelt. Im besten Fall bemüht sich der Saitenhersteller um einen direkten Kontakt zum Darmhändler oder -sortierer, aber in der Regel hat er keinen Einfluss auf die Rohmaterialaufbereitung.

Welchen Einfluss die veränderten Darmaufbereitungsmethoden auf die Qualität der Saiten haben, ist bisher nicht eindeutig festzustellen. Klar ist aber, dass die heutige Aufbereitung des Rohmaterials keinesfalls historisch ist. Unter den Voraussetzungen einer historisch informierten Musikpraxis jedenfalls erweist sich die eingehendere Beschäftigung nicht nur mit den Saiten und der Saitenherstellung, sondern auch mit deren Rohmaterial und dessen Aufbereitungsmethoden als absolut notwendig.

### Anhang: Teilabschrift und -übersetzung von DUCHESNE/SAVARESE 1865

Vgl. auch die Kontextualisierung der Quelle im Quellenverzeichnis des QR, S. 18.

[S. 408] ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT fait par M. DUCHESNE, au nom du comité des arts économiques, sur la FABRIQUE DE CORDES HARMONIQUES de M. Henri SAVARESE, avenue Saint-Charles, n° 30, à Grenelle-Paris.

[...]

Anmerkung: Es folgt eine Beschreibung des Wettbewerbs von 1822 und der Ergebnisse (siehe LABARRAQUE 1822).

Mais déjà, à cette époque, la Société d'encouragement avait distingué Savarèse et Savarèse-Sara, deux fabricants de cordes harmoniques qui avaient présenté des produits de bonne qualité. Cette question présentait un si grand intérêt, qu'elle fut remise au concours, et les mêmes fabricants, qui présentèrent des cordes d'instruments pouvant lutter avec celles de Naples, obtinrent encore de nouvelles récompenses.

Anmerkung: Einem dieser Gewinner wurde womöglich der Neid der Konkurrenz zum Verhängnis: »Hr. Savarèse, Saiten-Fabrikant zu Paris, [...] der auch die besten Saiten bei dem Concourse der *Société d'Encouragement* verfertigte, und auf die redlichste Weise dabei zu Werke ging, wurde Abends, als er von dem Concourse nach Hause ging, in der Stadt in einer abgelegenen Gasse von Kerlen, die mit Stöcken bewaffnet waren, angegriffen, durchgeprügelt, und starb in Folge eines darauf eingetretenen Fiebers.« Vgl. [o. A.]: Patent-Prügel, in: *Polytechnisches Journal* 24 (1827), S. 470.

L'élan était donné, et nous venons aujourd'hui, après un intervalle de trente ans, mettre sous vos yeux les magnifiques échantillons de cordes harmoniques de M. Henry Savarèse et vous dire quels sont les procédés industriels qu'il emploie pour les obtenir, afin que d'autres puissent l'imiter.

C'est rendre un juste hommage à l'impulsion donnée à cette industrie par la Société d'encouragement.

La fabrication des cordes harmoniques a été importée en France par Nicolas Savarèse, natif de Naples, et des éta-

Wirtschaft

Bericht von Herrn Duchesne im Namen des Ausschusses für Wirtschaft über die Musiksaitenfabrik von Herrn Henri Savarèse, avenue Saint-Charles Nr. 30, in Grenelle-Paris.

[...]

Bereits damals hatte die Société d'encouragement auch Savarèse und Savarèse-Sara ausgezeichnet, zwei Hersteller von Musiksaiten, die Produkte guter Qualität präsentiert hatten. Die [Preis]frage war von solch großem Interesse, dass sie erneut ausgeschrieben wurde, und die gleichen Hersteller gewannen mit Instrumentensaiten, die mit jenen aus Neapel konkurrieren konnten, erneut Preise.

Der Antrieb war gegeben, und heute, nach einer Pause von dreißig Jahren, können wir Ihnen die großartigen Musiksaitenmuster von Henry Savarèse vor Augen führen und Ihnen berichten, mit welchen industriellen Verfahren er sie herstellt, damit andere ihn imitieren können.

Eine angemessene Würdigung gebührt der Société d'encouragement, die dieser Branche solch eine Dynamik verliehen hat.

Die Herstellung von Musiksaiten wurde von Nicolas Savarèse, einem gebürtigen Neapolitaner, nach Frank-

blissements se formèrent à Paris, à Tours et dans d'autres grandes villes. M. Henry Savaresse, continuant cette industrie de famille, s'établit à Grenelle en 1835.

Pendant de longues années la France est restée tributaire de l'Italie, et surtout de Naples, pour la fabrication des cordes harmoniques, et principalement pour la fabrication des bonnes chanterelles, parce qu'elles avaient plus de force, de justesse, de persistance et de voix que les mêmes cordes provenant des fabriques françaises.

Cependant, dès l'Exposition de 1855, on constatait que les produits des [S. 409] fabricants français avaient été sensiblement améliorés et que nos artistes les trouvaient d'aussi bonne qualité que ceux de Naples.

Le savant rapporteur qui a rendu compte de cette industrie avait pensé que la sonorité des cordes de Naples dépendait des eaux vives, froides et presque glaciales dans lesquelles on fait macérer les boyaux pour les dépouiller de leurs membranes inutiles et les dégraisser, et que c'était à tort que l'on devait attribuer ces qualités à l'air pur de l'extrémité méridionale de l'Italie dans lequel vit le mouton.

Mais M. Henry Savaresse, très-compétent en cette matière, pense que l'infériorité des cordes françaises à cette époque doit plutôt être rapportée à l'âge des moutons et à la mauvaise préparation des boyaux.

Il a remarqué, en effet, que, lorsque les moutons payaient, à l'octroi, par tête de bétail, on n'introduisait à Paris que de gros moutons, et qu'avec leurs intestins on ne fabriquait que des cordes de médiocre qualité; mais que depuis le changement apporté dans la perception de cet impôt, depuis que l'on pouvait entrer de jeunes moutons, on arrivait facilement, avec leurs intestins, à rivaliser avec les cordes de Naples et à faire des chanterelles dont le son est aussi brillant et aussi durable.

Les moutons qui fournissent les cordes les meilleures sont ceux élevés dans des pâturages secs, comme ceux d'Italie, des Alpes, et les moutons de petite race qui viennent du Berry et de quelques parties de l'Allemagne. Aujourd'hui, au moyen des chemins de fer, on amène des moutons de plus loin.

Une bonne chanterelle est la corde la plus difficile à faire à cause de sa finesse et de la tension qu'elle doit supporter.

On fait, à Paris, d'excellente *la* ou *ré* de violon avec les intestins d'agneaux, surtout lorsqu'ils deviennent un peu vieux. C'est peut-être là le seul secret de l'ancienne réputation des cordes de Naples; c'est qu'en Italie on y mange beaucoup plus d'agneaux qu'en France et que leurs intestins sont précieusement employés pour la fabrication des chanterelles.

reich importiert. Es entstanden Saitenfabriken in Paris, Tours und anderen Großstädten. Herr Henry Savaresse, der dieses Familienhandwerk fortsetzt, ließ sich 1835 in Grenelle nieder.

Viele Jahre lang blieb Frankreich von Italien und insbesondere von Neapel abhängig hinsichtlich der Herstellung von Musiksaiten und vor allem der Herstellung guter Geigen-E-Saiten, weil diese [italienischen Saiten] lauter, reiner und reißfester waren und einen schöneren Klang hatten als die gleichen Saiten aus französischen Fabriken.

Seit der Ausstellung 1855 jedoch haben sich die Produkte der französischen Hersteller spürbar verbessert, sodass unsere Künstler sie als qualitativ ebenbürtig zu jenen aus Neapel betrachten.

Der gelehrte Berichterstatter, der über diese Branche berichtete, hatte gemeint, der Klang der neapolitanischen Saiten hänge von dem kalten, fast eisigen Wasser ab, in dem die Rohdärme mazeriert wurden, um sie von ihren nutzlosen Membranen zu befreien und zu entfetten; es sei zudem falsch, diese Eigenschaften der reinen Luft an der Südspitze Italiens zuzuschreiben, in der die Schafe lebten.

Aber Henry Savaresse, in diesen Dingen sehr bewandert, ist der Meinung, dass die Unterlegenheit der französischen Saiten damals eher mit dem Alter der Schafe und der schlechten Reinigung der Därme zusammenhing.

Er bemerkte, dass – aufgrund der pro Kopf bezahlten Einfuhrabgabe – nur große Schafe nach Paris eingeführt wurden und aus deren Darm nur Saiten von mittelmäßiger Qualität hergestellt wurden; seit mit der Änderung dieser Steuer nun auch junge Schafe eingeführt werden, ist es ein Leichtes geworden, mit ihren Därmen Saiten herzustellen, die mit den Saiten von Neapel konkurrieren können, und Geigen-E-Saiten herzustellen, deren Klang ebenso brillant und die ebenso haltbar sind.

Die Schafe, die die besten Saiten liefern, sind diejenigen, die auf mageren Weiden aufgezogen werden, wie in Italien und in den Alpen, ebenso kleinwüchsige Schafrassen aus Berry und Teilen Deutschlands. Heute werden Schafe mit Hilfe der Eisenbahn von weiter weg hergeführt.

Eine gute Geigen-E-Saite ist die schwierigste Saite zum Herstellen, wegen ihrer Feinheit und der Spannung, der sie standhalten muss.

In Paris stellt man ausgezeichnete Geigen-A oder D mit dem Darm von Lämmern her, besonders wenn sie etwas älter werden. Das ist vielleicht das einzige Geheimnis des großen Ruhms der neapolitanischen Saiten: dass in Italien viel mehr Lämmer gegessen werden als in Frankreich und dass ihre Därme sorgfältig für die Herstellung von Geigen-E-Saiten verwendet werden.

Ne serait-ce pas alors parce que leurs intestins, déjà assez résistants, sont plus gélatineux que ceux du mouton; que les fils qu'on en tire se collent mieux ensemble lors de la torsion, donnent alors une corde plus homogène, bien cylindrique, d'un diamètre égal au moins dans toute la longueur soumise à la vibration et alors moins accessible aux variations de température et d'humidité?

[S. 410] Cette corde bien préparée est transparente; elle a de la roideur; une fois tendue, elle résiste fortement à l'archet et tient longtemps l'accord.

A cause du choix que l'on peut faire dans les intestins des animaux, on continue à fabriquer d'excellentes cordes à Naples.

M. Henry Savaresse, ne pouvant fabriquer habituellement qu'avec des boyaux d'animaux de grosse race, a cherché à leur donner, par des préparations particulières, les qualités spéciales des boyaux d'animaux de dix à quinze mois.

On a prétendu que les meilleures cordes étaient faites en mai; cependant, en Italie comme en France, on fabrique de très-bonnes cordes de mai à septembre, et surtout d'août à septembre.

Nous avons suivi, avec beaucoup d'intérêt, toutes les opérations qui se pratiquent chez M. Savaresse, et, comme elles diffèrent de celles qui se pratiquaient originairement dans les fabriques de cordes harmoniques et qui se trouvent décrites dans vos anciens Bulletins, nous croyons utile d'en donner une description nouvelle.

Les macérations prolongées, qui altéraient la membrane musculaire de l'intestin et qui paraissaient indispensables, sont actuellement supprimées. Cette modification heureuse pour la bonne confection des cordes est surtout avantageuse pour la salubrité publique, puisque cette industrie, telle que nous allons la décrire, pourrait être déplacée et rangée dans la deuxième classe des établissements insalubres et incommodes, sans qu'il soit besoin, comme on l'exige encore aujourd'hui pour obtenir ce classement plus favorable, d'employer les procédés Labarraque.

#### *Travail préparatoire.*

Les belles cordes harmoniques doivent être blanches et résistantes; il y a donc intérêt pour le fabricant, comme l'avait déjà fait observer d'Arcet lors du premier concours, à agir rapidement sur des boyaux frais et avant qu'ils ne soient refroidis pour qu'ils ne soient pas tachés.

M. Savaresse a, dans les abattoirs, des ouvriers spéciaux qui détachent les intestins grêles, encore chauds, du mouton qui vient d'être tué, les développent sur une table et les purgent, par un raclage rapide, du sang, de la bile, des matières fécales qu'ils peuvent renfermer, de la graisse qui y est [S. 411] adhérente: ils les mettent ensuite en paquets

Könnte es nicht sein, dass ihr Darm, der bereits kräftig genug ist, auch gelatineartiger ist als der von Schafen; dass die Bändchen, die aus ihnen gezogen werden, beim Verdrillen besser zusammenkleben und eine homogenere Saite ergeben, gut zylindrisch und mit einem über die gesamte schwingende Länge gleichbleibenden Durchmesser, die weniger stark auf Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen reagiert?

Diese gut vorbereitete Saite ist transparent, hat Steifigkeit, hält, einmal gespannt, dem Bogen gut stand und bewahrt lange die Stimmung.

Aufgrund der Auswahl an Därmen werden in Neapel weiterhin ausgezeichnete Saiten hergestellt.

Henry Savaresse kann in der Regel nur mit Därmen älterer Tieren Saiten herstellen und hat deshalb versucht, ihnen durch spezielle Präparationsmethoden die besonderen Eigenschaften von Därmen von Tieren im Alter von zehn bis fünfzehn Monaten zu verleihen.

Es wurde behauptet, dass die besten Saiten im Mai hergestellt würden; in Italien und Frankreich werden jedoch von Mai bis September, insbesondere von August bis September, sehr gute Saiten hergestellt.

Wir haben mit großem Interesse die Herstellungsmethoden von Herrn Savaresse verfolgt, und da sie sich von denen unterscheiden, die in anderen Musiksaitenfabriken praktiziert werden und die in Ihren älteren Bulletins beschrieben sind, halten wir es für nützlich, eine neue Beschreibung zu geben.

Ein längerer Mazerationsprozess, der die Muskelmembran des Darms verändert und der bisher notwendig schien, wird dabei vermieden. Diese erfreuliche Änderung für die ordnungsgemäße Vorbereitung der Saite ist besonders vorteilhaft für die öffentliche Gesundheit, da die Saitenindustrie nach unserer Beschreibung neu in die zweite Klasse der unhygienischen und störenden Betriebsstätten verschoben werden könnte, ohne dass, wie es für diese bessere Einstufung heute immer noch erforderlich ist, die Labarraque-Prozesse angewendet werden müssen.

#### *Vorbereitende Arbeiten.*

Schöne Musiksaiten müssen weiß und widerstandsfähig sein, daher liegt es im Interesse des Herstellers, wie d'Arcet bereits im ersten Wettbewerb betonte, die frischen Därme rasch zu verarbeiten, bevor sie abgekühlt sind, damit sie sich nicht verfärben.

Herr Savaresse hat in den Schlachthöfen spezialisierte Arbeiter, die die noch warmen Dünndärme von den gerade getöteten Schafen ablösen, sie auf einem Tisch entwirren und sie durch ein schnelles Entschleimen von Blut, Galle, darin enthaltenem Kot und anhaftendem Fett reinigen: Sie packen sie dann in Bündel oder Stränge und werfen

ou écheveaux, les jettent dans des vases qui sont enlevés chaque jour et apportés à la fabrique.

Ces intestins sont composés de trois membranes;

L'externe ou péritonéale, qu'en terme de métier on appelle *filandre*;

L'interne ou muqueuse, qu'on appelle vulgairement *raclure* ou *chair*: toutes les deux doivent disparaître;

Enfin la moyenne ou musculaire, qui est composée de fibres tenaces et doit être seule conservée pour la fabrication des cordes.

On ne peut obtenir dans le mouton l'élimination voulue que par des moyens doux et ménagés, car il faut conserver intacte cette membrane délicate que la plus légère altération met hors d'usage.

Les premières opérations qui vont suivre ont donc pour but d'arriver à cette séparation.

#### *Trempage.*

Immédiatement après leur arrivée à la fabrique, les intestins sont mis en trempe à l'eau froide. Pour qu'ils ne remontent pas sur l'eau, on passe les écheveaux dans des barres de bois qui sont posées sur le bord d'une rivièrte factice formée par un bassin en pierre dure de 1 mètre de large sur 5 mètres de long. En tête se trouve une roue à augets qui reçoit, par deux robinets séparés, de l'eau froide et de l'eau chaude qui doivent, par leur mélange, donner environ 25°.

Pour arriver à obtenir le courant d'eau tiède qui lui est nécessaire, M. Savarisse a fait monter une machine à vapeur à condensation qui refoule, par une pompe, dans un grand réservoir de 6 mètres cubes, de 3 à 4,000 litres d'eau chaude à 60° centigrades et, par une autre pompe, de 8 à 10,000 litres d'eau froide. Après douze à quinze heures d'une immersion dans l'eau froide et dès le lendemain matin à sept heures, on ouvre les deux robinets qui portent leur eau tiède dans les augets, et fait ainsi tourner la roue qui se met en mouvement, produit de l'agitation et lave abondamment les intestins. L'eau s'écoule par l'autre extrémité de cette rivièrte factice, ayant ainsi un courant réel.

#### *Raclage.*

Après cinq heures de ce lavage et vers midi environ, on prend successivement les barres chargées de paquets d'intestins, déjà privés d'une grande partie de leur odeur, en commençant par la barre la plus rapprochée de la [S. 412] roue et en remontant les autres, et on les apporte à des ouvrières qui sont assises autour d'un baquet qui doit recevoir la raclure ou chair.

A la gauche se trouve un banc en bois, légèrement incliné. De la main gauche elles maintiennent le paquet d'intestins

in GefäÙe, die jeden Tag abgeholt und zur Fabrik gebracht werden.

Diese Därme bestehen aus drei Membranen;

Die äußere oder Peritonealmembran [Serosa], die im Handel als *filandre* bezeichnet wird;

Die innere oder Mucosa, umgangssprachlich *raclure* oder *chair* genannt: diese beiden müssen entfernt werden;

Schließlich die mittlere oder Muskelhaut, die aus zähen Fasern besteht und die als Einzige für die Herstellung der Saiten übrigbleiben muss.

Die gewünschte Reinigung beim Schaf[darm] kann nur auf sanfte und schonende Weise erreicht werden, denn die empfindliche Membran, die durch die geringste Verletzung unbrauchbar wird, muss intakt gehalten werden.

Die ersten Arbeitsschritte, die in Folge beschrieben werden, zielen daher darauf ab, diese Trennung zu erreichen.

#### *Einweichen.*

Unmittelbar nach ihrer Ankunft in der Fabrik werden die Därme in kaltem Wasser eingeweicht. Um zu verhindern, dass sie im Wasser aufsteigen, werden die Stränge durch Holzstäbe gezogen, die am Rande eines künstlichen Flusses platziert werden, der aus einem 1 Meter breiten und 5 Meter langen Steinbecken besteht. Oben befindet sich ein Schaufelrad, das über zwei getrennte Hähne Kalt- und Warmwasser aufnimmt, die durch ihr Gemisch etwa 25° ergeben müssen.

Um den benötigten Warmwasserdurchfluss zu erhalten, installierte Herr Savarisse eine Kondensationsdampfmaschine, die 3 bis 4'000 Liter Heißwasser bei 60° C in einen 6 Kubikmeter großen Tank und über eine weitere Pumpe 8 bis 10'000 Liter Kaltwasser hineinleitet. Nach zwölf bis fünfzehn Stunden Einweichen in kaltem Wasser, am nächsten Morgen um sieben Uhr, werden die beiden Hähne geöffnet und lauwarmes Wasser in die Schaufeln geleitet, die das Rad in Bewegung setzen, was eine Strömung erzeugt und die Därme gut auswäscht. Das Wasser fließt durch das andere Ende des künstlichen Flusses ab, wodurch eine echte Strömung entsteht.

#### *Schleimen.*

Nach fünf Stunden dieser Wäsche, gegen Mittag, werden die mit Därmen beladenen Stangen, die bereits einen großen Teil ihres Geruchs verloren haben, nacheinander herausgenommen, angefangen mit der Stange, die dem Rad am nächsten liegt, wobei die anderen nach oben bewegt werden. Man bringt sie zu Arbeiterinnen, die um einen Bottich sitzen, der die Abfälle aufnehmen soll.

Linkerhand befindet sich eine leicht geneigte Holzbank. Mit der linken Hand halten sie das Darmpaket, aus dem

dont elles étalent un des bouts, et de la main droite, armée d'un morceau de roseau (1) fendu en deux et taillé un peu en biseau, elles raclent l'intestin d'un bout jusqu'à l'autre, et détachent ainsi la membrane interne ou muqueuse qui tombe dans le baquet.

Ces raclures sont vendues et enlevées par des agriculteurs qui en font des composts.

D'autres ouvriers reprennent alors ces intestins et arrachent la membrane externe ou séreuse sous forme d'un cordon qu'on appelle *filandre*.

Ces filandres, mises en paquet, sont portées au souffrir, où elles blanchissent et se dessèchent en partie, puis on les file et on les polit simplement à la main au moyen de deux brosses de chiendent. C'est ainsi qu'elles sont livrées aux fabricants de fouets, de cravaches et de raquettes.

[Fußnote:] (1) On emploie pour cet usage l'*arundo donax*, L., canne de Provence, grand roseau, roseau des jardins.

#### *Deuxième trempage.*

Il ne reste donc plus maintenant que la membrane musculaire ou fibreuse, la seule qui puisse servir pour la fabrication des cordes harmoniques, et c'est sur elle que va désormais se concentrer toute l'attention du fabricant pour lui conserver sa force et sa blancheur.

L'intestin est alors transporté dans un autre atelier et mis à tremper dans des terrines en grès, avec des eaux alcalines très-faibles pour commencer, 2 % de l'alcalimètre, puis dans des eaux alcalines plus fortes, en augmentant environ de 2° jusqu'à ce qu'on soit arrivé à 20°. Ces eaux alcalines se préparent avec un mélange de très-bonne potasse et de cendres gravelées.

Ces lavages sont répétés une vingtaine de fois par des ouvriers différents, qui font passer le boyau entre l'index garni d'un anneau en caoutchouc et le pouce armé d'un dé en cuivre, ce qui produit des raclages très-doux au moyen desquels on arrive à enlever les portions de membranes externes ou internes qui échappent aux premières opérations.

Les boyaux restent ordinairement en travail dans ces eaux alcalines pendant six à sept jours pour être ensuite soumis au triage et au filage.

#### [S. 413] *Triage.*

C'est après avoir subi ces nombreux raclages que deux ouvriers habiles et spéciaux font le triage des différentes qualités de boyaux, que l'on sépare d'après leur blancheur, leur ténacité, leur longueur, pour que chacun d'eux soit appliqué au genre de cordes auquel il convient le mieux.

sie ein Ende herausziehen, und mit der rechten Hand, bewaffnet mit einem Stück Schilf (1), das in zwei Teile geteilt und ein wenig abgeschrägt ist, schleimen sie den Darm von einem Ende zum anderen und lösen so die innere Membran oder Schleimhaut, die in den Bottich fällt.

Diese Abfälle werden verkauft und von Landwirten abgeholt, die daraus Kompost herstellen.

Andere Arbeiter übernehmen dann diese Därme und lösen die äußere oder seröse Membran in Form eines Bändchens ab, das man *filandre* nennt.

Diese Filamente werden gebündelt und zum Schwefelraum gebracht, wo sie gebleicht und teilgetrocknet werden, dann werden sie verdrillt und mit zwei Wurzelbürsten lediglich handpoliert. So werden sie an Hersteller von Gerten, Peitschen und Tennisschlägern geliefert.

[Fußnote:] (1) Zu diesem Zweck verwendet man *arundo donax*, L., Provenzalisches Rohr, Riesenschilf, Pfahlrohr.

#### *Zweites Einweichen.*

Es verbleibt jetzt nur noch die Muskel- oder Fasermembran, die allein zur Herstellung von Musiksaiten verwendet werden kann, und darauf konzentriert sich nun die volle Aufmerksamkeit des Herstellers, um sie stark und weiß zu bewahren.

Der Darm wird nun in eine andere Werkstatt transportiert und in Steingutbecken eingeweicht, zunächst in einer schwach alkalischen Lösung, 2 % des Alkalimeters, danach mit zunehmend stärkeren Laugen, indem man die etwa 2° bis auf 20° erhöht. Diese Laugen werden mit einer Mischung aus sehr guter Pottasche und Pottasche [evtl. unreine P., anderes Ausgangsmaterial] hergestellt.

Diese Waschvorgänge werden etwa zwanzigmal von verschiedenen Arbeitern wiederholt, die den Darm zwischen einem Kautschukring am Zeigefinger und dem mit einem Kupferhütchen verstärkten Daumen führen und damit sehr schonend schleimen, sodass jene Reste der äußeren oder inneren Membranen entfernt werden können, die bei den ersten Arbeitsschritten verblieben sind.

Die Därme werden in der Regel sechs bis sieben Tage in diesen Laugen verarbeitet, um anschließend sortiert und verdrillt werden zu können.

#### *Sortieren.*

Nach dem mehrfachen Schleimen sortieren zwei erfahrene und spezialisierte Arbeiter den Darm in verschiedene Darmqualitäten, sie werden nach Helligkeitsgrad, Zähigkeit und Länge sortiert, damit jeder Darm für die Art Saite verwendet werden kann, für die er am besten geeignet ist.



*Refendage.*

L'intestin grêle du mouton n'est pas d'un calibre égal dans toute sa longueur; il est du double plus épais et plus large dans sa partie inférieure que dans sa partie supérieure, ce qui empêche la corde d'être juste.

Pour éviter cet inconvénient, et lorsque les boyaux sont prêts à être filés, on les refend souvent sur toute leur longueur au moyen d'un instrument particulier nommé couteau à *soutil* (1).

Et on les place immédiatement dans une terrine en ayant bien soin de mettre les bouts en sens inverse, c'est-à-dire d'un côté de la terrine le bout supérieur et de l'autre côté le bout inférieur.

Par ce moyen on peut, dans le filage à quatre brins par exemple, tordre ensemble les fils en sens inverse, ce qui donne à la corde plus de force, plus d'égalité, une grosseur plus uniforme dans toute sa longueur, et par conséquent un plus beau son.

On pourrait arriver encore à un bon résultat en employant en sens inverse le boyau non refendu qui conserve toujours une certaine courbure malgré le travail auquel il a été soumis.

[Fußnote:] (1) Le mot *soutil* vient de l'italien *sottile* (*soutile*, dans quelques provinces), dont la signification est mince, fin, délié. En effet, ce couteau sert à diviser le boyau en plusieurs brins. Ces brins prennent le nom de *soutiles*, de l'italien *sottili*, *suttili*.

*Filage.*

Le boyau tout humide est tendu sur un cadre au moyen de chevilles, et il reçoit aussitôt un commencement de torsion. Lorsque le cadre est rempli, on le porte dans le souffoir, où il reste deux jours seulement lorsqu'il est couvert de cordes fines et surtout de chanterelles, et jusqu'à huit jours lorsqu'il est couvert de grosses cordes. Pendant cet espace de temps, on sort les cadres et on les expose à l'air, mais non à la pluie, pour les blanchir, et on les y laisse plus ou moins longtemps suivant la sécheresse: on les mouille avec des [S. 414] éponges et on les retord avant de les rentrer au souffoir; enfin on les soumet à l'étrichage.

*Étrichage.*

C'est une opération par laquelle on arrive à avoir un nettoyage et un dégraissage parfaits par le polissage, qui enlève en même temps toutes les aspérités et tous les filaments isolés dont l'agglutination n'est pas parfaite.

On frotte environ cinquante fois, d'un bout à l'autre, les cordes tendues sur le métier et mouillées avec la dissolution alcaline au moyen d'un assemblage de cordes de crin.

*Spalten.*

Der Dünndarm der Schafe ist nicht über die ganze Länge gleich dick, er ist am unteren Ende doppelt so dick und auch breiter als an seinem oberen Ende, was verhindert, dass die Saite rein wird.

Um dieses Problem zu umgehen, werden die Därme – sobald sie zum Verdrillen aufbereitet sind – oft auf ganzer Länge mit einem speziellen Instrument, dem sogenannten Spaltnesser, aufgeschlitzt (1).

Daraufhin werden sie sofort in eine Schale gelegt, wobei darauf geachtet wird, dass die Enden in der entgegengesetzten Richtung liegen, d. h. auf einer Seite des Topfs das obere Ende, auf der anderen Seite das untere.

Beim Vierstrangspinnen etwa können so die Bändchen in entgegengesetzter Richtung miteinander verdreht werden, was der Saite mehr Reißfestigkeit, mehr Gleichmaß, einen einheitlicheren Durchmesser über ihre gesamte Länge und damit einen schöneren Klang verleiht.

Ein gutes Ergebnis kann auch erzielt werden, wenn der ungespaltene Darm in entgegengesetzter Richtung eingesetzt wird, da er trotz aller Aufbereitungsarbeiten immer noch eine gewisse Krümmung aufweist.

[Fußnote:] (1) Das Wort *soutil* kommt vom italienischen *sottile* (in einigen Provinzen *soutile*) und bedeutet dünn, fein, schmal. Dieses Messer wird nämlich verwendet, um den Darm in mehrere Fasern zu teilen. Diese Fasern werden *soutiles* genannt, nach dem italienischen *sottili*, *suttili*.

*Verdrillen.*

Der nasse Darm wird mittels Zapfen auf einen Rahmen gespannt und erhält gleich eine erste Verdrillung. Wenn der Rahmen voll ist, trägt man ihn in die Schwefelkammer, wo er nur zwei Tage verbleibt, wenn er mit feinen und insbesondere Geigen-E-Saiten bespannt ist, und bis zu acht Tage, wenn er mit dickeren Saiten bespannt ist. Während dieses Zeitraums werden die Rahmen herausgenommen und der Luft, aber nicht dem Regen ausgesetzt, um sie zu bleichen. Man lässt sie dort länger oder kürzer, je nach Luftfeuchtigkeit: sie werden mit Schwämmen benetzt und weiter verdrillt, bevor sie wieder in die Schwefelkammer gebracht werden; schließlich werden sie poliert.

*Polieren.*

Mit diesem Vorgang erreicht man eine perfekte Reinigung und Entfettung durch Polieren, indem gleichzeitig alle Unreinheiten und einzelne Fäden entfernt werden, die nicht perfekt verklebt sind.

Die auf dem Rahmen gespannten und mit alkalischer Lösung benetzten Saiten werden etwa fünfzigmal von einem Ende zum anderen mit einem Rosshaarbündel abgerieben.

Ce travail, fait à la main, est très-fatigant, aussi M. Savaresse a-t-il cherché à le remplacer par un moyen mécanique. Il pose son cadre sur un chariot mis en mouvement par sa machine à vapeur qui imprime un mouvement de va-et-vient à un petit appareil à deux mâchoires munies d'un coussinet en crin. Ces deux mâchoires sont placées, l'une en dessous des cordes, l'autre en dessus, et réunies au moyen de trois écrous. L'appareil ainsi disposé, on fait agir la machine, qui polit seule les cordes; deux ouvriers placés de chaque côté n'ont qu'à laver les cordes avec une éponge mouillée.

Anmerkung: Hier wird eine Mehrspindelschleifmaschine angedacht, wie sie in Markneukirche erst 1914 patentiert wurde.

Plus tard on polit à sec, par le même procédé, au moyen de verre pilé mis sur des coussinets en caoutchouc.

Lorsque les cordes ont subi ces opérations, on les enduit d'une couche de très-bonne huile d'olive, on les sèche complètement dans un atelier spécial, on les coupe de longueur, on les livre ensuite à des ouvrières qui les roulent en cercles au moyen d'un [sic] métier particulier, les attachent et les mettent en paquets prêts à être livrés au commerce.

Les chanterelles de M. Savaresse ont 4, 5 et 6 fils, selon la grosseur du boyau. Chaque fil est formé d'une moitié de boyau divisé dans sa longueur.

Les *mi* de violon ont de 3 à 4 fils pleins, mais très-fins; les *la* ont de 3 à 4 fils pleins, plus forts; les *ré* ont de 6 à 7 fils pleins.

Anmerkung: Savaresse gibt verschiedene Zusammensetzungsangaben für Chanterelles und Geigen-E-Saiten an, dies ist unlogisch, da beides dieselbe Geigenseite ist, eventuell werden bei den Zusammensetzungsangaben zur Chanterelle verschiedene Varianten angedeutet.

Pour la guitare on choisit des fils plus fins que pour le violon.

Pour les cordes de violoncelle on emploie jusqu'à 10 fils pleins.

Les cordes de harpe ont jusqu'à 22 fils pleins et quelques-unes sont toujours colorées en rouge.

Anmerkung: Vermutlich handelt es sich wie heute um die Färbung jeweils aller Harfen-C-Saiten. Die Formulierung lässt das im Unklaren.

Les cordes de basses ont 6 fils pour la chanterelle et 10 fils pour le *ré*.

Les cordes de contre-basses ont 40 fils pour la chanterelle et jusqu'à 85 fils pour le *ré*.

[...]

Anmerkung: Auf S. 415–419 folgen detaillierte Herstellungsbeschreibungen für schwarze Saiten, künstliche Blumen, medizinische Kuverts, gefärbte Saiten, Metallsaiten und Seidensaiten.

Diese Handarbeit ist sehr anstrengend, deshalb versuchte Herr Savaresse, sie durch eine Mechanik zu ersetzen.

Er setzt den Saitenrahmen auf einen Schlitten, der von seiner Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird und sich zwischen zwei fixierten Rosshaarpolster-»Backen« hin und her bewegt. Diese beiden Backen werden die eine unter den Saiten, die andere darüber platziert und mit drei Muttern verbunden. Nach dem Einrichten der Maschine wird sie in Betrieb genommen; sie poliert die Saiten selbstständig. Zwei auf den beiden Seiten der Maschine platzierte Arbeiter müssen die Saiten nur noch mit einem nassen Schwamm abwaschen.

Später wird nach dem gleichen Verfahren mit zerstoßenem Glas auf Kautschukissen trocken nachpoliert.

Nachdem die Saiten diese Arbeitsgänge durchlaufen haben, werden sie mit einer Schicht sehr guten Olivenöls überzogen, in einer speziellen Werkstatt vollständig getrocknet, auf Länge geschnitten und dann an die Arbeiterinnen geliefert, die sie mit einer speziellen Ringelmaschine rollen, binden und in Pakete verpacken, bereit für die Lieferung an den Handel.

Die Geigen-E-Saiten von Savaresse werden aus 4, 5 oder 6 Bändchen verdrillt, je nach Dicke des Darmes. Jedes Bändchen besteht aus der Hälfte eines längs gespaltenen Ganzdarmes.

Die Geigen-E-Saiten bestehen aus 3 bis 4 sehr dünnen Ganzdärmen; die A-Saiten aus 3 bis 4 dickeren Ganzdärmen; die D-Saiten aus 6 bis 7 Ganzdärmen.

Für die Gitarre wählt man feinere Bändchen als für die Geige.

Für Cellosaiten werden bis zu 10 Ganzdärme verwendet.

Für Harfensaiten werden bis zu 22 Ganzdärme verwendet, einige werden jeweils rot gefärbt.

Die Basssaiten haben 6 Bändchen für die oberste Saiten und 10 Bändchen für das D.

Die Kontrabass-Saiten haben 40 Bändchen für die oberste Saite und bis zu 85 Bändchen für das D.

## Quellenangaben

Für Auflösung und Kontext der mit Kürzel zitierten Quellentexte sei auf das kommentierte Quellenverzeichnis verwiesen: QR 2. »Quellenverzeichnis« (QR, S. 11). Weiterführende Literatur findet sich auch im Literaturverzeichnis dieses Bandes ab S. 248.

## Oral-History-Interviews

Folgende Oral-History-Interviews wurden im Rahmen der Forschungsprojekte »From Field to Fiddle« und »Von der Alp auf die Geige« von 2014 bis 2017 durchgeführt. Alle Dateien und Gesprächsnotizen werden an der Hochschule für Künste Bern, Institut Interpretation aufbewahrt.

### Firker/Köpp/Achtman 2014/1–3

Interviewte Personen: Hans Georg Firker und Johanna Firker, Nachkommen der Saitenfirma FISOMA

Interviewende Personen: Kai Köpp, Jane Achtman

Datum und Ort: 3. April 2014, Markneukirchen

Dokumentationsform: WAV-Dateien 1–3

Physische Beigaben: Rezepte, Briefe und Fotos von Räumlichkeiten und Hinterlassenschaften der Saitenfirma FISOMA

Relevanter Inhalt: Geschichte der Saitenfirma FISOMA und der Firma Mönning, Erinnerungen an den Markneukirchner Saitenherstellungsprozess

### Frank/Köpp/Achtman 2014/1–4

Interviewte Person: Wolfgang Frank, Saitenmachermeister mit eigener Firma EFRANO

Interviewende Personen: Kai Köpp, Jane Achtman

Datum und Ort: 4. April 2014, Zwota

Dokumentationsform: WAV-Dateien 1–4

Relevanter Inhalt: Detailliertes Handlungswissen zur heutigen Saitenherstellung, Rückblick auf Markneukirchner Herstellungsmethoden im 20. Jahrhundert

### Smith/Köpp 2014/1–2

Interviewte Person: Frank Smith, ehemaliger Mitinhaber und pensionierter Direktor der Darmreinigungsfirma Smith Brothers Casings Ltd. in Lancashire

Interviewende Person: Kai Köpp

Datum und Ort: 7. März 2014, Heidelberg

Dokumentationsform: mp4-Dateien 1/2

Relevanter Inhalt: Darmreinigung und -auswahl aus der Sicht eines professionellen Darmreinigers, -sortierers und -händlers von 1940 bis 2014, Angaben zu Qualitätskriterien für die Auswahl von Darm für Musiksaiten und für die

Wurstindustrie, Rückblick auf und Kontextualisierung von Veränderungen in der Branche im 20. Jahrhundert.

**Geipel/Eichler 2015** (wiedergegeben in gekürzter Form auf den S. 224–229)

Interviewte Person: Wilhelm Geipel, Nachkomme der Saitenmacherfamilie Geipel, ehemaliger Leiter Forschung und Technik im VEB Catgut

Interviewende Person: Heidrun Eichler

Datum und Ort: 29. April 2015, Markneukirchen

Dokumentationsform: mp4-Datei

Relevanter Inhalt: Biografie einer Markneukirchner Saitenmacherfamilie von 1845 bis 2015, Einflüsse des Zweiten Weltkriegs und der DDR auf die Markneukirchner Saitenindustrie, die Saitenmacher-Ausbildung und die Nahtmaterialherstellung (Catgut), Datierung der verschiedenen technischen Entwicklungen ab 1950 in der Saiten- und Catgutindustrie.

**Mothes/Eichler 2015** (wiedergegeben in gekürzter Form auf den S. 230–235)

Interviewte Person: Johannes Mothes, ehemaliger Saitenmachermeister im VEB Catgut

Interviewende Person: Heidrun Eichler

Datum und Ort: 27. Oktober 2015, Wohlhausen

Dokumentationsform: mp4-Datei

Relevanter Inhalt: Detaillierte Beschreibung der Saitenherstellung 1950–1990, Rezepturen und Prozessbeschreibungen aus der Saitenherstellung, Aufbereitungsprozesse für Trocken- und Salzdarm, Darmauswahlkriterien für verschiedene Saitentypen, Behinderungen in der beruflichen Laufbahn durch Krieg und herrschendes politisches System

### Schlosser/Eichler 2015

Interviewte Personen: Frau und Herr Schlosser, Nachkommen der Saitenfirma Schlosser

Interviewende Person: Heidrun Eichler

Datum und Ort: 26. Februar 2015, Klingenthal

Dokumentationsform: mp4-Datei

Relevanter Inhalt: Einblick in die ehemalige Saitenfabrik Schlosser Ende 1940er-Jahre bis ca. 1970

### Wolfram/Eichler 2015

Interviewte Person: Walter Wolfram

Interviewende Person: Heidrun Eichler

Datum und Ort: 10. Juli 2015, Markneukirchen

Dokumentationsform: mp4-Datei

Relevanter Inhalt: Saitenherstellung 1980–1990 in der DDR, detaillierte Beschreibung des Niedergangs der Industrie, Qualitätskriterien für Rohmaterial und Arbeitsprozesse in der Saitenherstellung

**Clemson/Achtman 2017**

Interviewte Person: Donna Clemson, Darmsortiererin

Interviewende Person: Jane Achtman

Ort und Datum: 15. Dezember 2017, Rishton

Dokumentationsform: Diverse Filme der Sortierprozesse und -abläufe, Bilder, Gesprächsnotizen

Relevanter Inhalt: Sortierkriterien für Schafdarm für die Saitenherstellung in Notiz- und Bildform

**Bill und Frank Smith/Achtman 2017**

Interviewte Personen: Bill und Frank Smith, ehemalige Inhaber der Smith Brothers Casings Ltd. in Lancashire

Interviewende Person: Jane Achtman

Datum und Ort: 13. Dezember 2017, Rishton

Dokumentationsform: WAV-Datei

Relevanter Inhalt: Detaillierte Beschreibungen des Trocknungsprozesses für Rohdarm in England ca. 1950.

**Frank Smith/Achtman 2017/1–9**

Interviewte Person: Frank Smith, s. o.

Interviewende Person: Jane Achtman

Datum und Ort: 13. und 15. Dezember 2017, Rishton

Dokumentationsform: WAV-Dateien 1–9

Relevanter Inhalt: Detaillierte Information zu Kriterien und Handlungsabläufen für Darmreinigung, -sortierung und -aufbereitung für die Saitenherstellung im 20. Jahrhundert

**Winstanley/Achtman 2017**

Interviewte Person: Neil Winstanley, Betriebsleiter der Darmreinigungsfirma G. R. S. Natural Sausage Casings

Interviewende Person: Jane Achtman

Datum und Ort: 14. Dezember 2017, Wigan

Dokumentationsform: Gesprächsnotizen und Bilder aus der Fabrik

Relevanter Inhalt: Detaillierte Information zu heutigen Kriterien und Handlungsabläufen für Schafdarmreinigung und -aufbereitung für den globalen Markt

**Frank/Achtman 2018/1–2**

Interviewte Person: Wolfgang Frank, s. o.

Interviewende Person: Jane Achtman

Datum und Ort: 18. März 2018, Zwota

Dokumentationsform: WAV-Dateien 1/2

Relevanter Inhalt: Informationen zu chemischen Zusätzen zu Laugenbädern und zur Aufbereitung von Trockendärmen

Meisterleistungen  
deutscher Instrumentenbaukunst

Band 8

Kai Köpp – Jane Achtman – Johannes Gebauer

Saitenherstellung  
in Markneukirchen und im Vogtland



Mit Beiträgen von  
Jane Achtman, Heidrun Eichler, Wilhelm Geipel, Bernhard Kainzbauer,  
Kai Köpp, Johannes Mothes und Enrico Weller

**HKB**  
Hochschule der Künste Bern  
Haute école des arts de Berne  
Bern University of the Arts



Gedruckt mit freundlicher Unterstützung durch die  
SMG Schweizerische Musikforschende Gesellschaft  
SSM Ortsgruppe Basel

Musikinstrumenten-Museum Markneukirchen  
Verein der Freunde und Förderer  
des Musikinstrumenten-Museums Markneukirchen e. V.  
Hochschule der Künste Bern

## Impressum

ISBN 978-3-9819816-1-2

Kai Köpp – Jane Achtman – Johannes Gebauer  
Saitenproduktion in Markneukirchen und im Vogtland

Mit Beiträgen von Jane Achtman, Heidrun Eichler, Wilhelm Geipel, Bernhard Kainzbauer,  
Kai Köpp, Johannes Mothes und Enrico Weller

Meisterleistungen deutscher Instrumentenbaukunst, Band 8

Herausgeber: Musikinstrumenten-Museum Markneukirchen und  
Verein der Freunde und Förderer des Musikinstrumenten-Museums Markneukirchen e.V.,  
Bienengarten 2, D-08258 Markneukirchen  
[www.museum-markneukirchen.de](http://www.museum-markneukirchen.de)  
in Zusammenarbeit mit der Hochschule der Künste Bern HKB, Institut Interpretation  
[www.hkb.bfh.ch](http://www.hkb.bfh.ch)  
[www.hkb-interpretation.ch](http://www.hkb-interpretation.ch)

1. Auflage 2019

Konzept: Jane Achtman, Kai Köpp  
Redaktion und Lektorat: Jane Achtman, Daniel Allenbach, Johannes Gebauer, Wilhelm Geipel  
Umschlag und Grundlayout: Franz Fickelscherer-Faßl  
Satz: Daniel Allenbach  
Druck: Druckerei Wilhelm Tiedemann, Markneukirchen

© HKB, 2019

---

## Inhaltsverzeichnis

Heidrun Eichler/Enrico Weller

Vorwort 5

Kai Köpp

Zur Einführung: ›Authentische‹ Musiksaiten nach  
historischen Herstellungsverfahren 7

Jane Achtman

Quellenreader

1. Kriterien der Quellenauswahl und Aufbau des Quellenreaders 10
2. Kommentiertes, chronologisches Quellenverzeichnis 11
3. Quellenreader
- 3.1 Rohmaterial 24
  - 3.1.1 Ursprungsland 24
  - 3.1.2 Tierart und Schafrasse 29
  - 3.1.3 Ernährung und Aufzucht 30
  - 3.1.4 Schlachtung 31
  - 3.1.5 Vorreinigung des Rohmaterials 33
  - 3.1.6 Konservierung (Salzen/Trocknen) 38
  - 3.1.7 Transport und Lagerung 41
- 3.2 Darmauswahl zur Weiterverarbeitung (Qualitäts- und Sortierungskriterien) 43
- 3.3 Herstellungsprozess 46
  - 3.3.1 Grundreinigung, chemische und physikalische Aufbereitung 47
  - 3.3.2 Saitenzusammensetzung und Drehen 61
  - 3.3.3 Schwefeln (Rezepturen, Zeitabläufe) 66
  - 3.3.4 Trocknen 68
  - 3.3.5 Polieren (Prozess und Material) 70
  - 3.3.6 Saiteneinfärbung 72
  - 3.3.7 Ölen (Prozess und Material) 72
  - 3.3.8 Qualitätseinteilungen und Abpacken der fertigen Saiten 74
- 3.4 Rezeption der Saiten (Klang- und Spielqualität, Stabilitätsmerkmale) 75
- 3.5 Geschichte des Saitenherstellungsprozesses 88

Jane Achtman	
Gestank, Chlorbrühe und die Erfindung des Kühlschranks	120
Rohmaterialaufbereitung für die Saitenindustrien Europas von 1777 bis heute	
Kai Köpp	
Darmsaitenherstellung in Markneukirchen nach Quellen des 19. Jahrhunderts	148
Kai Köpp/Bernhard Kainzbauer	
Der ›letzte Saitenmachermeister‹ Wolfgang Frank und seine Darmsaitenproduktion	164
Enrico Weller	
Vom Zunfthandwerk zum Industriezweig	176
Weitere Dokumente zur Markneukirchner Saitenherstellung	
Wilhelm Geipel/Heidrun Eichler	
Die Saitenmacherfamilie Geipel von 1845 bis 2015	224
Einblicke in die Markneukirchner Saiten- und Catgutherstellung im 20. Jahrhundert	
Johannes Mothes/Heidrun Eichler	
Werdegang eines Saitenmachermeisters 1941–1990	230
Wilhelm Geipel	
Die Markneukirchner Besonderheit: Gebäude mit großen Fenstern	236
Wilhelm Geipel	
Beutel für Musiksaiten – Teil unseres kulturellen Erbes	242
Literaturverzeichnis (Auswahl)	248