HAWK
Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst
Hildesheim/Holzminden/Göttingen

Studiengang: Konservierung und Restaurierung
Fachrichtung: Möbel und Holzobjekte

Bachelor – Thesis

Die Hammerköpfe eines Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß

Analyse, Dokumentation und handwerkliche Faksimile – Rekonstruktion

Vorgelegt von: Isabelle Viemann
Matrikel-Nr.: 720694

Erstprüfer: Hon. Prof. Dr. Peter Klein
Dendro & Art

Zweitprüferin: Dr. Margret Madelung
Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde

Bearbeitungszeitraum: 25.09.2019 bis 27.11.2019

Hildesheim, 27.11.2019

Zusammenfassung

Bei der Restaurierung von historischen Musikinstrumenten entsteht häufig ein Spannungsfeld zwischen dem Anspruch der Bewahrung und dem Wunsch nach Spielbarkeit. Diese Bachelorarbeit befasst sich, in Zusammenarbeit mit dem Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde, mit der Untersuchung und Rekonstruktion historischer Tasteninstrumente als Möglichkeit, das originale Musikinstrument zu schützen und gleichzeitig eine spielbare Kopie herzustellen.

An den Hammerköpfen eines Hammerflügels um 1815 des Münchener Klavierbauers Gregor Deiß (1768-1840) wird exemplarisch die Vorgehensweise einer befundgeführten handwerklichen Rekonstruktion dargestellt. Dazu werden die Untersuchungsmethoden, das Erstellen einer Arbeitshypothese und die Umsetzung in der Praxis erläutert. Daneben geht die Arbeit auch auf den geschichtlichen Kontext und die Entwicklung von Hammerköpfen ein. Abschließend folgt eine Bewertung der Ergebnisse und die Darstellung der Möglichkeiten, Probleme und Grenzen solch einer Rekonstruktion.

Abstract

The restoration of historical musical instruments often creates a tension between the claim of preservation and the desire for playability.

In cooperation with the Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde, this bachelor's thesis deals with the study and reconstruction of historical keyboard instruments as a way to protect the original musical instrument and simultaneously build a playable copy.

The procedure of a well-founded handicraft reconstruction is shown on the hammer heads of a pianoforte around 1815 by the Munich piano builder Gregor Deiß (1768-1840), in an exemplary way. Further the methods of investigation, the creation of a working hypothesis and the implementation in practice are explained. In addition, the work also deals with the historical context and the development of hammer heads. Finally, an evaluation of the results, possibilities, problems and limitations of such a reconstruction is given.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 5

1 Das Projekt 7

1.1 Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde 7

1.2 Der Hammerflügel um 1815 von Gregor Deiß 9

1.3 Fotografische Aufnahmen 12

2 Hammerköpfe 15

2.1 Geschichte 15

2.2 Mechanik 16

2.3 Formen 18

2.4 Materialien 21

2.4.1 Hammerkern 21

2.4.2 Garnierung 22

3 Analyse der Hammerköpfe am Hammerflügel von Gregor Deiß 26

3.1 Messen und Wiegen 26

3.2 Fotografieren 29

3.3 Materialbestimmung 30

3.3.1 Holz 30

3.3.2 Leder 34

3.3.3 Klebstoff 35

4 Konzept zur Rekonstruktion der Hammerköpfe 38

5 Umsetzung 40

5.1 Holzkern 40

5.1.1 Bass Hammerköpfe 41

5.1.2 Diskant Hammerköpfe 45

5.2 Garnierung 48

6 Ergebnis 50

Fazit 52

Literaturverzeichnis 54

Quellenverzeichnis 58

Abbildungsverzeichnis 60

Abbildungsnachweis 63

Anhang

Einleitung

Bei historischen Musikinstrumenten entsteht häufig ein Spannungsfeld zwischen dem Anspruch der Bewahrung des überlieferten Zustandes und der Wiederherstellung des ursprünglichen Erscheinungsbildes bzw. der Spielbarkeit. Lange Zeit wurden Instrumente um jeden Preis spielbar gemacht, was mit unwiderruflichem Verlust von originaler Substanz verbunden ist und damit ihren Wert als historische Quelle mindert. Auch bleibt es ein viel diskutiertes Thema, da es oft nicht befriedigend erscheint ein Musikinstrument nur anzuschauen, ist doch der Klang ihre eigentliche Hauptfunktion.

Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde in Greifenberg am Ammersee hat dieses Problem erkannt und beschäftigt sich seither mit der systematischen Erforschung, Dokumentation und dem Nachbau von historischen Tasteninstrumenten. So bleibt das originale Instrument erhalten, während die Kopie zum Klingen gebracht werden kann.

Die detektivische Arbeit des Instituts ist einzigartig in ihrem Bestreben Musikinstrumente zu rekonstruieren, die dem originalen Befund möglichst nahekommen. Hierbei besteht der Anspruch jedes Detail genau zu imitieren.

Zu den aktuellen Projekten des Greifenberger Instituts gehört ein Hammerflügel um 1815 des Münchener Klavierbauers Gregor Deiß (1768-1840). Die vorliegende Bachelorarbeit befasst sich in Zusammenarbeit mit dem Greifenberger Institut mit der Untersuchung und Rekonstruktion der Hammerköpfe ebenjenes Hammerflügels. Dabei handelt es sich um das Bauteil, welches durch Anschlagen der Taste die Saite zum Schwingen bringt und damit den Ton erzeugt.

Es soll den Fragen nachgegangen werden, welcher Aufwand nötig ist und wie nah man mit einer befundgeführten Rekonstruktion dem originalen Instrument kommen kann. Ebenso soll aufgezeigt werden, an welcher Stelle sich eventuelle Probleme ergeben und wo die Grenzen einer Faksimile-Rekonstruktion liegen.

Einleitend wird im Rahmen dieser Arbeit das Projekt und die Arbeit des Greifenberger Instituts vorgestellt. Es folgt eine kurze Darstellung des geschichtlichen Kontextes sowie der Funktion und Gestaltung von Hammerköpfen im Allgemeinen, um ein Verständnis für dieses Bauteil zu erlangen. Anschließend werden die Analyse- und Untersuchungsmethoden an den Hammerköpfen von Gregor Deiß erläutert. Als Grundlage für den Nachbau müssen die Dimensionen der Hammerköpfe, Materialen und Arbeitsspuren erforscht und dokumentiert werden. Aus den Ergebnissen kann dann eine Hypothese über die Herstellungsweise aufgestellt werden, die anschließend in der praktischen Arbeit überprüft und gegebenenfalls angepasst wird. Die Arbeit schließt mit der Bewertung der Ergebnisse und der Darstellung der Möglichkeiten, Probleme und Grenzen solch einer Rekonstruktion. Für eine bessere Übersicht werden nicht alle Fachbegriffe aus dem Instrumentenbau im Text erläutert. Diese sind in einem Glossar, welches sich im Anhang befindet, nachzuschlagen.

1 Das Projekt

Die vorliegende Arbeit behandelt einen Teilaspekt der Rekonstruktion des Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß (1768-1840). Im Folgenden wird das Projekt vorgestellt.

1.1 Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde

Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde widmet sich der Erforschung, Dokumentation und Rekonstruktion historischer Tasteninstrumente. Das Ziel dabei ist mit wissenschaftlichen Methoden die Funktionsweise und den Klang der originalen Musikinstrumente zu erschließen. Sowohl die Analyse historischer Handwerkstechniken und Verfahrensweisen im Tasteninstrumentenbau als auch die Aufbereitung des zeitgenössischen musikalischen Kontextes sind dabei von Bedeutung.[1]

Zu den angewandten Methoden zählen unter anderem die archivalische Forschung, messtechnische Dokumentation, physikalisch-technische Untersuchungen, Alters- und Materialbestimmung sowie die Analyse der Fertigungstechniken. Diese Vorgehensweise entspricht den Richtlinien der internationalen Museumsvereinigungen ICOM[2] und CIMCIM[3] in der Denkmalerfassung.[4]

Die Ergebnisse der Untersuchungen und Analysen dienen als Grundlage für eine Faksimile-Rekonstruktion. Dabei wird nach der Dokumentation des Ist-Zustands und der Erstellung eines digitalen hypothetischen Ursprungszustands die Bauweise praktisch durch *re-engineering* und *experimentelle Archäologie* nachvollzogen und umgesetzt. Das heißt, es werden projektbezogen komplette Musikinstrumente unter Anwendung historischer, aus den Spuren am Original erschlossener, Handwerksverfahren nachgebaut[5] (siehe Abb. 1).

[1] Vgl. Greifenberger Institut: Startseite, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.
[2] International Council of Museums.
[3] Comité international pour les musées et collections d'instruments et de musique.
[4] Vgl. Balk, Helmut: Standards und Methoden, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.
[5] Vgl. ebd.

Abb. 1: Werkstattraum des Greifenberger Instituts.

Dafür arbeitet ein interdisziplinäres Team von neun Leuten, darunter zwei Klavier- und Cembalobauerinnen, ein Orgelbauer, zwei Musikwissenschaftler, ein Tischler und eine Restauratorin, unter der Leitung des Orgelbauers Helmut Balk und der Musikwissenschaftlerin Dr. Margret Madelung, Hand in Hand.[6]

Bei historischen Musikinstrumenten besteht häufig der Wunsch diese zum Klingen zu bringen, da dies ihre Hauptfunktion darstellt. Die Spielbarmachung der historischen Instrumente ist allerdings oft mit einem starken Eingriff in die originale Substanz verbunden, ebenso kommt es durch das Spielen der Instrumente zu Verschleiß und damit zu Materialverlust.[7]

Die Arbeit des Greifenberger Instituts bietet eine großartige Lösung für diesen Konflikt und macht es möglich, unter Berücksichtigung der ethischen Grundsätze in der Konservierung und Restaurierung, die Klangwelt historischer Musikinstrumente wieder erfahrbar zu machen. Zudem erzeugt die intensive Forschung an den Musikinstrumenten und die Transparenz der Ergebnisse nach Außen ein umfassendes Verständnis der historischen Originale. Dies bildet die Grundlage für einen respektvollen Umgang mit dem

[6] Vgl. Greifenberger Institut: Team, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, letztes Abrufdatum: 29.10.2019.

[7] Vgl. Karp, C.; Odell, J.S.: Ethics and the Use of Instruments, in: Barclay, Robert (Hg.): The care of historic musical instruments, Edinburgh 1997, S. 1–7, hier S. 1.

unersetzlichen Kulturgut, sodass dieses auch für nachfolgende Generationen erhalten bleibt.[8]

Des Weiteren lassen sich an den rekonstruierten Tasteninstrumenten Spiel- und Klangeigenschaften theoretisch und praktisch nachvollziehen, ohne dass Überformungen, Alterungs- und Verschleißprozesse eine Rolle spielen. Zudem kann die Rekonstruktion als Referenz für andere Instrumente dienen.[9]

1.2 Der Hammerflügel um 1815 von Gregor Deiß

Gregor Deiß (1768-1840) war ein Münchener Klavier- und Orgelbauer. Als gelernter Kistler arbeitete er nach einer zehnjährigen Wanderzeit bei dem aus Danzig stammenden Andreas Grünerdet, der in München seit 1784 als Orgel- und Klavierbauer ansässig war. Dort erlernte Gregor Deiß das Handwerk des Instrumentenbauers und übernahm 1799 die Werkstatt von Andreas Grünerdet nach dessen Tod. Ab 1822 arbeitete auch Deiß‘ Sohn in dieser Werkstatt.[10]

Gregor Deiß baute die zu seiner Zeit aktuellen Typen von Tasteninstrumenten: liegende und aufrechte Hammerflügel sowie Tafelklaviere. Diese zeichneten sich durch eine aufwendige äußere Gestaltung und eine traditionelle Bauweise aus. Nach heutigem Wissensstand haben sich vier seiner Instrumente erhalten. Diese befinden sich in der Münchener Residenz, im Musikinstrumentenmuseum des Münchener Stadtmuseums, im Schloss Hohenschwangau und im Besitz des Greifenberger Instituts. Auch im Orgelbau war Gregor Deiß tätig, jedoch hat keine seiner Orgeln die Zeit bis heute überdauert.[11]

Der hier betrachtete Hammerflügel (siehe Abb. 2) ist mit Nussbaum-Wurzelholz furniert und besitzt oberhalb der Klaviatur ein emailliertes Namensschild von Gregor Deiß, welches von vergoldeten Messingornamenten umgeben ist.

---

[8] Vgl. Balk, Helmut: Institut, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, letztes Abrufdatum: 20.11.2019.

[9] Vgl. Balk: Standards und Methoden.

[10] Vgl. Berdux, Silke: Zur Biographie von Gregor Deiß, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Greifenberg 1995, S. 12–28, im Folgenden zitiert als: Berdux; Focht (Hgg.), 1995.

[11] Berdux, Silke; Focht, Josef: Die Instrumente von Gregor Deiß, in: Berdux; Focht (Hgg.), 1995, S. 29–34.

Abb. 2: Der Hammerflügel von Gregor Deiß in den Sammlungsräumen des Greifenberger Instituts.

Der flügelförmige Korpus ruht auf fünf konischen Füßen mit quadratischem Querschnitt, die auf Rollen aus Horn stehen. Am oberen Ende der Füße befinden sich geschnitzte und vergoldete Karyatiden im Empire Stil.[12]
Der Hammerflügel besitzt vier hölzerne Pedale, welche an einer vergoldeten Lyra mit Greifenköpfen hängen. Diese bewirken die Dämpferaufhebung, den Moderator, den Fagottzug und die Verschiebung. Das Instrument hat einen Klaviaturumfang von fünf Oktaven. Die Obertasten sind mit Elfenbein und die Untertasten mit Ebenholz belegt. Der geradsaitige Bezug des Hammerflügels ist von F_1 bis c^2 zweichörig und von cis^2 bis f^4 dreichörig. Bei der Mechanik handelt es sich um eine Prellzungenmechanik mit Einzeldämpfung.[13]

[12] Vgl. Balk, Helmut; Madelung, Margret: Der Hammerflügel (um 1815) von Gregor Deiß, in: Berdux; Focht (Hgg.), 1995, S. 35–41, hier S. 36+37.
[13] Vgl. ebd. S. 37+38.

Das Instrument wurde 1994 von Robert Brown überarbeitet und befindet sich in einem spielbaren Zustand.[14]

Der Hammerflügel gehörte ursprünglich zum Mobiliar der Münchener Residenz. Dort stand er vermutlich zuerst in den Räumlichkeiten der Königin Karoline, der Ehefrau von König Max I. Joseph und später in den Räumen des damaligen Kronprinzen und späteren König Ludwig I. von Bayern. Neben dem privaten Musizieren wurde der Hammerflügel auch für die Darbietungen der Hofmusiker für die königliche Familie und den Hofstaat verwendet. Das Instrument kam 1994 aus dem Kunsthandel in die Sammlung des Greifenberger Instituts.[15]
Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde widmet sich zur Zeit der Aufgabe, den Hammerflügel nach Befund zu rekonstruieren. Nach Abschluss der Arbeiten besteht der Wunsch den originalen Hammerflügel wieder in den Räumen der Münchener Residenz aufzustellen, während der rekonstruierte Hammerflügel für Konzerte genutzt werden könnte. Das Institut wird anschließend möglicherweise eine weitere Kopie des Deiß‘ Hammerflügels anfertigen. Dieser wäre für den eigenen Musikinstrumentenfundus gedacht, da das Institut als Lernort für das Studium der historischen Tasteninstrumente fungiert. Dazu möchte das Institut möglichst breit aufgestellt sein, sodass die Vielfältigkeit der Tasteninstrumente und ihr Klang nachvollzogen werden können. Da sich der originale Hammerflügel von Deiß in einem spielbaren Zustand befindet, ist es zudem denkbar akustische Messungen des Klangs durchzuführen. Diese könnten anschließend mit dem rekonstruierten Instrument verglichen werden, um so einen Klangeindruck des originalen Instruments zu erhalten und zu hören, wie sich der Klang im Laufe der Zeit verändert hat. Dies bleiben jedoch Vermutungen, da man nicht weiß und nicht nachvollziehen kann, wie das originale Instrument tatsächlich geklungen hat.[16]

[14] Vgl. Brown, Robert: Die Restaurierung des Flügels, in: Berdux; Focht (Hgg.), 1995, S. 42-43.
[15] Vgl. Greifenberger Institut: Dokumentation und Wissenschaftliche Rekonstruktion eines Süddeutschen Hammerflügels von Gregor Deiß, ca. 1815, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, letztes Abrufdatum: 11.11.2019.
[16] Nach Aussage von Helmut Balk, Geschäftsführer des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde.

1.3 Fotografische Aufnahmen

Die folgenden fotografischen Aufnahmen stellen das Aussehen der Hammerköpfe des Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß dar. Zur Veranschaulichung wird jeweils der Hammerkopf der ersten und letzten Taste in seinen Ansichten gezeigt.

Abb. 3: Klaviatur mit Mechanik, Hammerflügel Gregor Deiß.

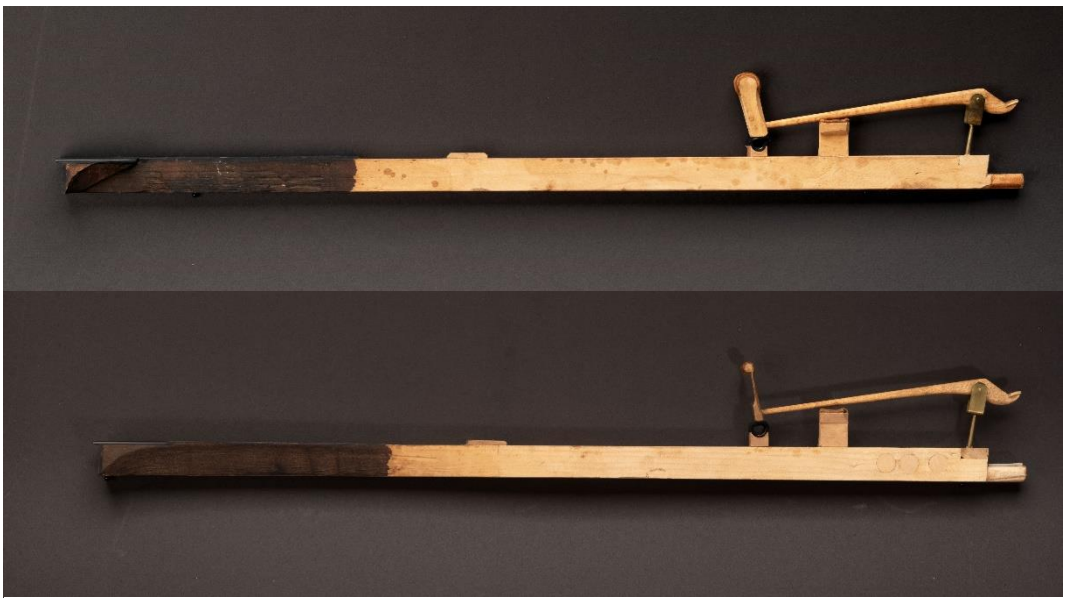

Abb. 4: Taste 1 (oben) und Taste 73 (unten) in Seitenansicht.

Hammerkopf Nr. 1

Abb. 5 Seitenansicht links mit Maßstab.

Hammerkopf Nr. 73

Abb. 6: Seitenansicht links mit Maßstab.

Abb. 7: Vorderansicht.

Abb. 8: Vorderansicht.

Abb. 9: Seitenansicht rechts.

Abb. 10: Seitenansicht rechts.

Abb. 11: Rückansicht von rechts.

Abb. 12: Rückansicht von rechts.

Hammerkopf Nr. 1

Abb. 13: Rückansicht von links.

Hammerkopf Nr. 73

Abb. 14: Rückansicht von links.

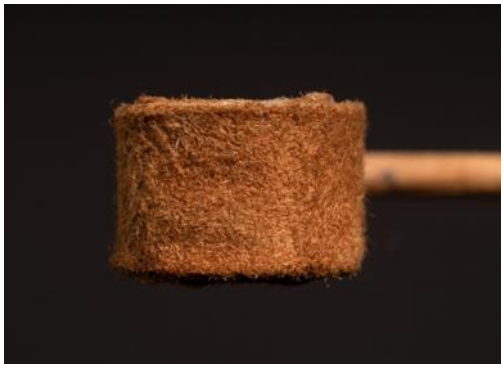

Abb. 15: Draufsicht.

Abb. 16: Draufsicht.

Abb. 17: Ansicht von unten.

Abb. 18: Ansicht von unten.

2 Hammerköpfe

Um die Hammerköpfe des Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß rekonstruieren zu können, benötigt man zunächst ein umfassendes Verständnis für dieses Bauteil. Im folgenden Kapitel werden daher die Geschichte und Funktion, sowie die Formen und Materialien von Hammerköpfen beschrieben.

2.1 Geschichte

Bei den besaiteten Tasteninstrumenten entsteht der Ton entweder durch Anreißen oder durch Anschlagen der Saiten. Die Kielinstrumente mit anreißender Mechanik, wozu unter anderem das Cembalo zählt, lassen keine dynamischen Abstufungen im Spielen zu.[17]

Daher erfand der Florentiner Cembalobauer Bartolomeo Cristofori (1655-1732) um 1700 das *Gravicembalo col piano e forte* (Cembalo mit leise und laut). Ein Instrument, bei dem die Saiten durch kleine Hämmer aus Pergament zum Klingen gebracht wurden.[18]

Dieses Prinzip war nicht gänzlich neu. Schon seit dem 12. Jahrhundert gab es kastenförmige besaitete Instrumente, die Zithern, deren Saiten durch anzupfen oder anschlagen zum Klingen gebracht wurden. Die trapezförmige Zither ist in Europa seit dem 14. Jahrhundert belegt und wird bei der geschlagenen Tonerzeugung Hackbrett genannt[19] (siehe Abb. 19).

Abb. 19: Hackbrett (Quelle: House of Switzerland).

Bereits vor der Erfindung des Hammelflügels gab es Tasteninstrumente, bei denen die Saiten angeschlagen wurden, wie beispielsweise das Clavichord. Mit Metalltangenten auf den Tastenenden wird dabei allerdings ein recht leiser Ton erzeugt.

[17] Vgl. Kammertöns, Christoph: Das Klavier. Instrument und Musik, München 2013, S. 10+11, im Folgenden zitiert als: Kammertöns, 2013.
[18] Vgl. ebd. S. 16+17.
[19] Vgl. van der Meer, John Henry: Musikinstrumente. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 1983, S. 27+28.

Erst die Verwendung einer Mechanik lässt durch Hebelwirkungen eine größere Klangfülle entstehen. Zusammen mit der Möglichkeit die Dynamik zu variieren, setzte sich der Hammerflügel letztlich durch.[20]
Auch moderne Flügel und Klaviere besitzen eine Mechanik, die auf dem Prinzip von Bartolomeo Cristoforis Erfindung beruht.

2.2 Mechanik

Die Aufgabe der Mechanik ist es, den Tastendruck auf den Hammer zu übertragen. Die Schwierigkeit bei der Konstruktion und Regulierung besteht darin, dass eine zuverlässige und ausreichende Kraftübertragung des Tastendrucks auf den Hammer gewährleistet sein muss. So soll der Hammer möglichst lange in der Führung des Spielers bleiben, aber nach dem Anschlag der Saite schnell genug zurückprallen, damit diese frei schwingen kann. Für ein präzises und differenziertes Spielen des Instruments braucht man eine Mechanik, die den Tastendruck möglichst genau wiedergibt,[21] und gleichzeitig kraftvoll, präzise, mit Leichtigkeit und ohne Geräusch funktioniert.[22] Eine weitere Anforderung an die Mechanik besteht in der Repetition, also eine Taste mehrmals schnell hintereinander betätigen zu können.[23]
Im Gegensatz zum Hackbrett hat der Spieler eines Hammerflügels keinen direkten Einfluss auf den Hammer. Durch die Konstruktion der Instrumente ist der Anschlagspunkt auf der Saite sowie die verwendeten Materialien festgelegt. So ist neben dem Spieler auch der Instrumentenbauer maßgeblich an dem Klang der Instrumente beteiligt.[24]

Zu Beginn des 18. Jhd. entwickelten neben Bartolomeo Cristofori auch andere Instrumentenbauer Hammermechaniken. Jean Marius (?-1720) in Paris und Christoph Gottlieb Schröter (1699-1782) in Nordhausen sind hier zu nennen. Inspiration dafür soll der bekannte und berühmte Hackbrettspieler Pantaleon Hebenstreit (1667-1750) gewesen ein.

---

[20] Vgl. Kammertöns, 2013, S. 13-14+17.
[21] Vgl. Balk, Helmut: Betrachtungen zum frühen Hammerflügel, in: Berdux; Focht (Hgg.), 1995, S. 44–59. hier S. 52.
[22] Vgl. Blüthner, Julius; Gretschel, Heinrich: Lehrbuch des Pianofortebaues in seiner Geschichte, Theorie und Technik, Weimar 1872, S. 152, im Folgenden zitiert als: Blüthner; Gretschel, 1872.
[23] Vgl. Kützing, Carl: Das wissenschaftliche von der Pianoforte-Baukunst, Bern 1844, S. 72, im Folgenden zitiert als: Kützing, 1844.
[24] Vgl. Balk, 1995, S. 48+49.

Auch wurden Hammerflügel nach dem Vorbild von Cristofori gefertigt, wie beispielsweise durch den sächsischen Orgel- und Cembalobauer Gottfried Silbermann (1683-1753).[25]

In den 1770er Jahren entwickelte Johann Andreas Stein (1728-1792) in Augsburg die Deutsche Mechanik, je nach Erbauer auch Wiener Mechanik genannt. Als wesentliche Klavierbauer für die Entwicklung gelten neben Stein seine Tochter Nanette (1752-1826), Johann Andreas Streicher (1761-1833), Anton Walter (1752-1826) und Conrad Graf (1782-1851) in Wien.

Bei der Deutschen Mechanik handelt es sich um eine Prellzungenmechanik, bei der der Hammer auf der Taste gelagert wird und die Auslösung hinter der Taste angeordnet ist. Im Gegensatz dazu stand Cristoforis Stoßzungenmechanik, bei der ein beweglicher Stößer auf der Taste den separat gelagerten Hammerstiel an die Saite befördert. Die Stoßzungenmechanik wurde in England durch die Firma Broadwood & Sons und in Paris durch die Firma Érard weiterentwickelt bis zur heutigen Repetitionsmechanik.[26]

Dass die Prellzungenmechanik letztlich von der Stoßzungenmechanik verdrängt wurde, lag an dem Wunsch nach einem immer größeren Klangvolumen. Die Saitenspannung wurde erhöht, die Konstruktion stabiler gebaut und auch die Hammerköpfe vergrößerten sich. Die damit verbundene Gewichtszunahme der Hammerköpfe passte nicht mehr zu den Hebelverhältnissen der Prellzungenmechanik. Dies führte zu einem schwergängigen Spielgefühl. Dabei zeichnete sich diese Mechanik besonders durch ihre leichte und direkte Spielweise aus.[27]

[25] Vgl. Kammertöns, 2013, S. 17+18.
[26] Vgl. ebd. S. 17-20.
[27] Vgl. Ahrens, Christian: Hammerklaviere mit Wiener Mechanik - einen überaus poetischen Ton, Frankfurt am Main 1999, S. 75.

Bei der Mechanik des Hammerflügels von Gregor Deiß handelt es sich um eine Prellzungenmechanik:

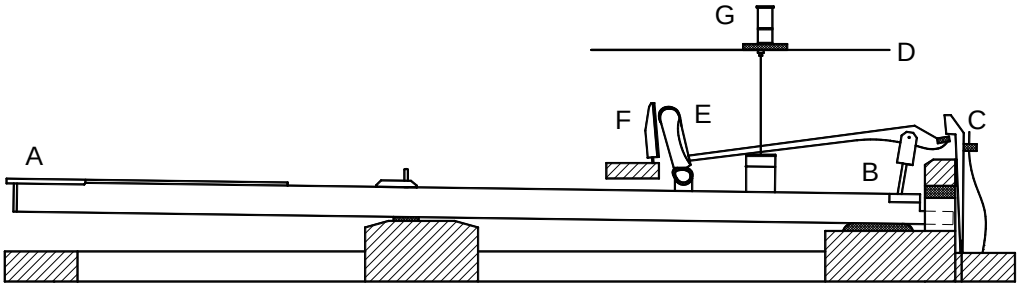

Abb. 20: Schematische Darstellung der Prellzungenmechanik von Gregor Deiß um 1815.

Der Hammerstiel mit Hammerkopf ist auf der Taste beweglich in einer Kapsel aus Messing gelagert. Hinter der Taste befindet sich die bewegliche Prellzunge. Durch Druck auf die Taste (A) hebt sich die Kapsel (B). Das Ende des Hammerstiels stößt von unten gegen die Prellzunge (C), wodurch dieser um seinen Achspunkt gedreht und nach oben Richtung Saite (D) geschleudert wird. Die bewegliche Prellzunge ermöglicht eine einstellbare Auslösung. Nach dem Anschlag fällt der Hammer (E) zurück und wird von einem Fänger (F) vorne am Leder festgehalten, damit er nicht zurück an die Saite springt. Beim Drücken der Taste hebt sich gleichzeitig der Dämpfer (G), damit die Taste frei schwingen kann.

2.3 Formen

Es gibt bisher keine systematischen Untersuchungen von Hammerköpfen, auf die diese Arbeit zurückgreifen könnte. Formen und Materialien lassen sich hier lediglich anhand von einzelnen untersuchten Instrumenten aus der Literatur veranschaulichen. Festzustellen ist, dass im Gegensatz zum modernen Klavierbau, bei Hammerflügeln eine große Vielfalt von Hammerkopfformen zur Anwendung kam.

Die drei bis heute erhaltenen Hammerflügel von Bartolomeo Cristofori weisen alle unterschiedliche Hammerkopfformen und Materialen auf[28] (siehe Abb. 21).

[28] Vgl. Pollens, Stewart: The early pianoforte, Cambridge 1995, S. 62.

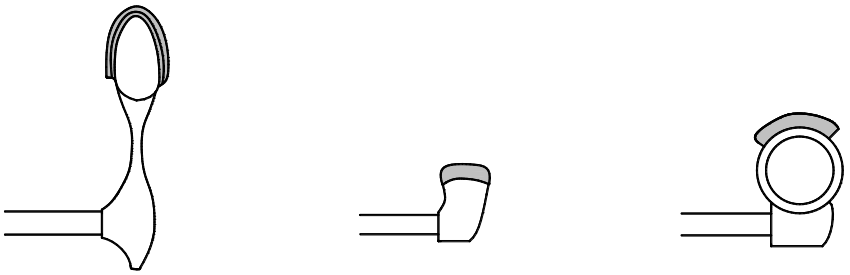

Abb. 21: Schematische Darstellung der Hammerköpfe von B. Cristofori.

Einen ungefähren Eindruck, wie sich die Hammerköpfe und deren Garnierungen von ca.1740 bis 1825 veränderten, gibt die Abbildung Abb. 22.

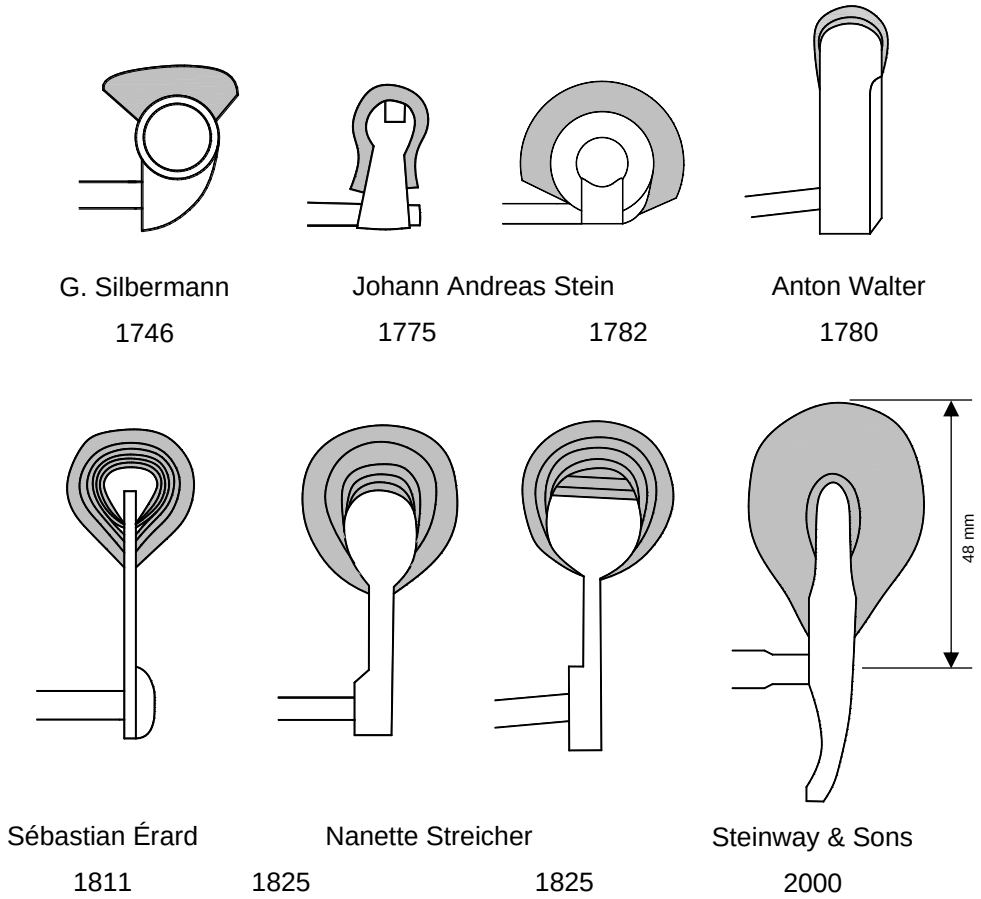

Abb. 22: Schematische Darstellung verschiedener Hammerkopfformen.

Die dargestellten Hammerköpfe stammen von Hammerflügeln von Gottfried Silbermann, Freiberg 1746, Johann Andreas Stein, Augsburg 1775 und 1782, Anton Walter, Wien 1780, Sébastian Érard, Paris 1811 und Nanette Streicher, Wien 1825.[29] Zum Vergleich ist noch ein befilzter Hammerkopf von einem Steinway Flügel aus dem Jahr 2000 abgebildet.[30]

Allgemein lässt sich festhalten, dass die Hammerköpfe im Zuge des sich entwickelnden Klavierbaus, analog zum stärker werdenden Korpus und dessen Besaitung, immer größer und schwerer wurden. Unabhängig davon werden sie vom Bass zum Diskant kontinuierlich kleiner und ihre Garnierung immer dünner.[31] Im Bassbereich haben Hammerköpfe eine eher breite und runde Form, während sie im Diskant meist spitz und schmal geformt sind.[32] Ihr Scheitel ist dabei an die jeweilige Chorbreite angepasst.[33]
Das Gewicht der Hammerköpfe wird je nach Mechanik so gewählt, dass ein angenehmes Spielgefühl entsteht. Ein zu leichter Hammerkopf ist nicht kraftvoll genug und ein schwerer zu träge.[34] Auch hat ein schwerer und breiter Hammer eine längere Berührungszeit mit der Saite beim Anschlag. Dies hat ebenso wie der Anschlagspunkt maßgebliche Auswirkungen auf den Klang.[35]
Nicht zuletzt hängt die Hammerform auch mit der Konstruktion und Lage des Stimmstocks im Instrument zusammen.[36] Die Klaviatur samt Mechanik liegt unter dem Stimmstock, muss also darunter durchgeschoben werden können, ohne dass in der Endposition der Abstand vom Hammerkopf zur Saitenebene zu groß oder zu klein ist.

---

[29] Fotos der Hammerköpfe und Hinweise auf den Standort der Instrumente befinden sich im Anhang B.
[30] Konzertflügel von Steinway & Sons, New York und Hamburg, Model D-274. Deutsches Museum, München, Inv.-Nr. 2003-177, vgl. Wittmayer, Susanne: Hammerkopfleder - ein Beitrag zu seiner Geschichte und Herstellung, in: Steiner, Thomas (Hg.): Instruments à claviers, Keyboard instruments - flexibility of sound and expression, Publikationen der Schweizerischen Musikforschenden Gesellschaft Ser. 2, Vol. 44, Bern 2004, S. 175–223, hier: S. 178+179, im Folgenden zitiert als: Wittmayer, 2004.
[31] Vgl. ebd. S. 178.
[32] Vgl. Restle, Konstantin: Bartolomeo Cristofori und die Anfänge des Hammerclaviers. Quellen, Dokumente und Instrumente des 15. bis 18. Jahrhunderts, München 1991, S. 199, im Folgenden zitiert als: Restle, 1991.
[33] Vgl. Kützing, 1844, S. 99.
[34] Vgl. ebd. S. 98.
[35] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872, S. 48.
[36] Vgl. Restle, 1991, S. 215.

2.4 Materialien

Auch die verwendeten Materialien für Hammerköpfe sind bisher nur wenig untersucht. Meistens besitzen sie einen Kern aus Holz, der mit einem weicheren Material bezogen wird. Die Garnierung des Hammerkopfes hat dabei erheblichen Einfluss auf den Klang.[37] Dieser wird bestimmt durch die Materialauswahl und kann durch Intonation beeinflusst und angepasst werden, damit eine einheitliche Klangfarbe des Instruments entsteht. Dafür kann die Hammerkopfgarnierung durch entsprechendes Werkzeug aufgelockert oder verdichtet werden.[38]

2.4.1 Hammerkern

Im Folgenden wird als Material für Hammerkerne ausschließlich Holz betrachtet, da Holz meistens dafür zur Anwendung kam und auch für den Hammerflügel von Gregor Deiß von Bedeutung ist.

Häufig wird in historischen Quellen über den Bau von Hammerflügeln und auch in den Beschreibungen alter Instrumente nicht auf die verwendeten Hölzer für Hammerköpfe eingegangen. Dies lässt vermuten, dass die Instrumentenbauer die Holzauswahl als nicht besonders relevant ansahen. Wichtiger war, mit welchem Material der Holzkern garniert wurde und wie diese Garnierung beschaffen sein soll.

Im Lehrbuch des Pianofortebaues von 1872 heißt es zu dem Holz für Hammerköpfe:

„Zur Herstellung des Kernes der Hammerköpfe nimmt man verschiedene Holzarten, es verdienen aber Hammerköpfe aus hartem Holze den Vorzug, da sie schwächer gearbeitet werden dürfen und doch dem Zuge des zur Garnirung benutzten Filzes oder Leders den nöthigen Widerstand leisten.“[39]

Wenn nicht eine bestimmte Holzart bevorzugt wurde, führt dies weiterhin zu der Vermutung, dass sich die Instrumentenbauer an einheimischen Hölzern bedient haben, da diese leicht verfügbar waren.

---

[37] Vgl. Welcker von Gontershausen, H.: Der Clavierbau in seiner Theorie, Technik und Geschichte. unter Hinweisung seiner Beziehungen zu den Gesetzen der Akustik, Frankfurt am Main 1864, S. 60, im Folgenden zitiert als: Welcker von Gontershausen, 1864.
[38] Vgl. ebd. S. 121.
[39] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872, S. 169.

Einige wenige Nennungen der Holzart für Hammerköpfe findet man beispielsweise bei Welckers von Gontershausen in seinem Buch: *Der Klavierbau in seiner Theorie, Technik und Geschichte* von 1864. Er gibt an, dass Hammerköpfe aus „Cedern, Els- und Mehlbeerbaum, Franzosenholz (Lig. guajacum), Fernambuckholz (Cäsalpinia echinata)“[40] hergestellt werden. Die Angabe Els- und Mehlbeerbaum findet man auch im Lehrbuch des Pianofortebaues mit der Beschreibung „sehr feines, gleichmässiges Gefüge und ist ziemlich hart und politurfähig.“[41] Dort werden für Mechanikteile, nicht explizit Hammerköpfe, noch Weißbuche, Ahorn, Linde, Birke, Birn- und Apfelbaum und Zeder genannt. Als wichtigste Eigenschaft der Hölzer wird hier ihre Elastizität angegeben.[42]

Weiterhin beschreibt Rosamond Harding in: *The Piano-Forte* von 1978 für deutsche Pianoforte die Verwendung von ungarnierten Hammerköpfen aus Birnbaum Holz.[43]

Heutzutage bietet eine der renommiertesten Firmen für Klavier- und Flügelmechaniken, die Louis Renner GmbH, Hammerköpfe mit einem Holzkern aus Weißbuche, Kotibe, Nussbaum und Ahorn an.[44] Bei der Firma Abel, eine der weltweit führenden Hersteller von Hammerköpfen und -stielen, kann man Hammerköpfe mit einem Kern aus Weißbuch, Mahagoni, Nussbaum, Ahorn und Bambus kaufen.[45] Bei beiden Firmen wird auf den Internetseiten nicht darüber informiert, ob die verwendete Holzart Einfluss auf den Klang hat.

2.4.2 Garnierung

Im 18. und frühen 19. Jahrhundert war Leder das übliche Material, mit dem Hammerköpfe bezogen wurden. Daneben experimentierte man mit Tuch, Filz, Kork und anderen Materialien.[46] 1826 ließ sich Jean Henri Pape in Paris die Herstellung von Hammerkopffilz patentieren. Leder war zwar ein sehr dauerhaftes Material, aber schwierig in ausreichend guter Qualität zu

[40] Vgl. Welcker von Gontershausen, 1864, S. 114.
[41] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872, S. 82.
[42] Vgl. ebd. S. 76-82.
[43] Vgl. Harding, Rosamond E. M.: The piano-forte. Its history traced to the Great Exhibition of 1851, London 1989, S. 42.
[44] Vgl. Webseite Louis Renner GmbH, Teile/Service, Renner Hammerköpfe, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.
[45] Vgl. Webseite Helmut Abel GmbH, Online Shop, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.
[46] Vgl. Wittmayer, 2004, S. 178.

bekommen. Zu Beginn war der Filz wenig haltbar, wurde aber immer weiter verbessert und setzte sich allmählich als bevorzugtes Material durch. Wegen seiner längeren Haltbarkeit, aber auch aus klanglichen Gründen spielte Leder jedoch weiterhin eine Rolle. So wurden Diskanthämmer beispielsweise mit Leder überzogen, weil sich der Filz bei häufigem Gebrauch schnell abnutzte oder bei besonders beanspruchten Instrumenten, beispielsweise in Musikschulen, wurde ein Lederüberzug über dem Filz angebracht.[47]

Da der Hammerflügel von Gregor Deiß Hammerköpfe mit einer Ledergarnierung besitzt, wird hier weiterhin nur auf dieses Material eingegangen.

Der Klang eines Hammerflügels wird stark von der Beschaffenheit des Leders beeinflusst. Daher bestehen auch besondere Anforderungen an das Material. Das Leder soll weich, elastisch und dauerhaft sein, sowie in der Fläche möglichst nicht dehnbar und gleichmäßig dick.[48] Die Eigenschaften von Leder werden maßgeblich durch die Auswahl der Tierhäute und das Gerbverfahren bestimmt.[49]

Um das Material Leder besser zu verstehen, folgt hier eine kurze allgemeine Abhandlung über diesen Werkstoff.

Als Leder bezeichnet man tierische Haut, die durch chemische Behandlung und mechanische Bearbeitung unter Erhalt der natürlichen Faserstruktur beständig wird gegen mikrobielle Abbauprozesse und eine bleibende Weichheit erhält. Zudem können dem Leder durch die Art der Bearbeitung gezielt neue Eigenschaften gegeben werden.[50]

[47] Vgl. Wittmayer, 2004. S.180+182.
[48] Vgl. ebd. S. 175+183.
[49] Vgl. Moog, Gerhard E.: Der Gerber. Professionelle Lederherstellung, Stuttgart (Hohenheim) 2016, S. 10+11, im Folgenden zitiert als: Moog, 2016.
[50] Vgl. a.a.O.

Die tierische Haut ist aus drei Schichten aufgebaut: die Oberhaut (Epidermis), die Lederhaut (Corium oder Cutis) und das Unterhautbindegewebe (Subcutis)[51] (siehe Abb. 23).

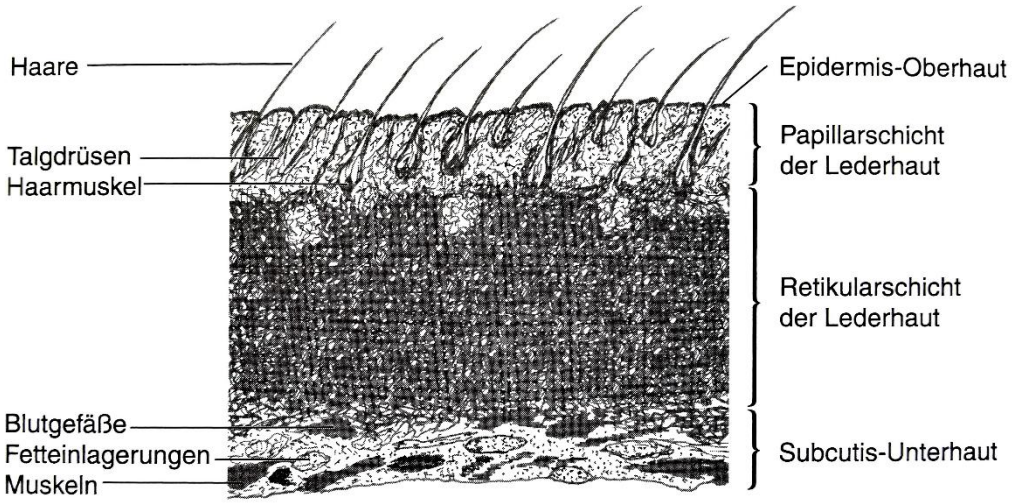

Abb. 23: Querschnitt durch eine Rinderhaut (Quelle: Moog, 2016, S. 26).

Die *Oberhaut* aus Keratin-Epithelgewebe dient dem Tier nach außen als Schutz und ist für das Wachstum zuständig. Die darunterliegende *Lederhaut* bildet die dickste und damit wichtigste Schicht in der Lederherstellung. Sie besteht aus Kollagenfasern, die ein dreidimensionales Geflecht bilden, ein sog. Bindegewebe. Die Lederhaut unterteilt sich nochmal in drei Schichten. Die oberste *Narbenschicht* besteht aus engverwobenen Fasern. Die *Papillarschicht* reicht bis zum Ende der Haarwurzel und beinhaltet nichtkollagene Einlagerungen. Die Retikularschicht aus dicken Kollagenfasern hat die stützende Funktion und ist entscheidend für die Festigkeitseigenschaften und die Formbeständigkeit des Leders. Das Unterhautgewebe ist für die Lederherstellung ungeeignet und wird z.B. für die Leimherstellung verwendet.[52]

Die für die Lederherstellung wichtigen chemischen Reaktionen an der Haut verlaufen in zwei Stufen: Diffusion und Bindung. Die Faserstruktur der Haut soll sich möglichst weit öffnen und von unstrukturierten Einlagerungen gereinigt werden.

[51] Vgl. Moog, 2016, S. 25.
[52] Vgl. ebd. S. 27-33.

Dann können die Gerbstoffe eindringen und mit dem Kollagen eine dauerhafte Bindung eingehen. [53]

Das Gerben von Häuten und Fellen gilt als eine der ältesten handwerklichen Künste. Historisch wurde mit Alaun, pflanzlichen Gerbstoffen, tierischen Fetten und Aldehyden (Rauchgerbung) gegerbt. Seit dem 19. Jhd. kommen auch mineralische Salze und synthetische Gerbstoffe zum Einsatz. Die häufigste Gerbung heutzutage findet mit Chromsalzen statt.[54]

Für Hammerkopfleder wurden nach heutigem Kenntnisstand nur bestimmte Tierarten und Gerbverfahren verwendet. So wurden die Häute von verschiedenen Hirscharten, von der Gämse und vom Hausschaf zur Herstellung des Hammerkopfleders verwendet.[55] Diese wurden entweder pflanzlich, sämisch oder mit Alaun gegerbt. Je nach Land, Zeit und Werkstatt finden sich diese unterschiedlichen Leder an den Instrumenten wieder.[56]

[53] Vgl. Moog, 2016, S. 35+40.
[54] Vgl. ebd. S. 19+74-75.
[55] Vgl. Wittmayer, 2004, S. 177+186.
[56] Vgl. ebd. S. 184+192.

3 Analyse der Hammerköpfe am Hammerflügel von Gregor Deiß

In dem folgenden Kapitel werden die Untersuchungsmethoden an den Hammerköpfen des Hammerflügels von Gregor Deiß geschildert und dokumentiert.

3.1 Messen und Wiegen

Um die Dimensionen der Hammerköpfe zu erfassen, werden sie unter einem digitalen Mikroskop[57] vermessen (siehe Abb. 24). Dieses liefert berührungsfrei präzise Maße auf eintausendstel Millimeter genau. So lassen sich Maße ermitteln, die mit Messschieber und Maßband eventuell unzureichend gemessen werden können. Zudem ist so eine schonende Umgangsweise mit den originalen Teilen möglich.

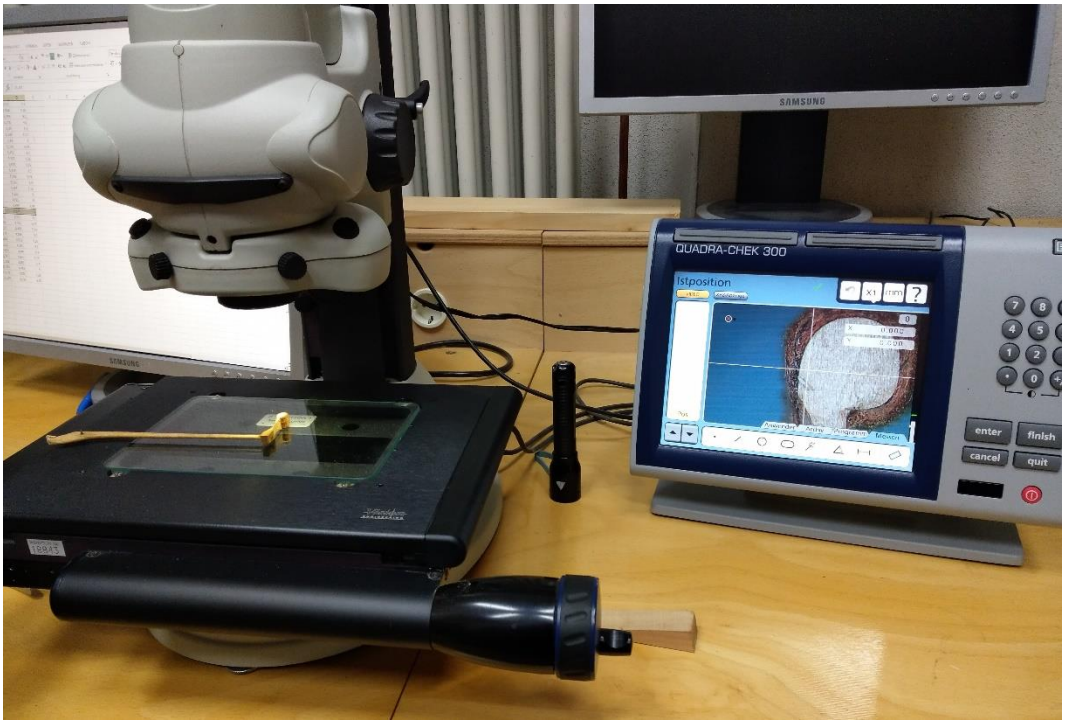

Abb. 24: Vermessung der Hammerköpfe unter dem Messmikroskop.

Die Werte werden in einer Tabelle (siehe Anhang C) und in Zeichnungen festgehalten (siehe Abb. 25 und Abb. 26).

[57] Verwendet wurde das Messmikroskop Merlin Quadra-Check 300 der Firma vision engineering.

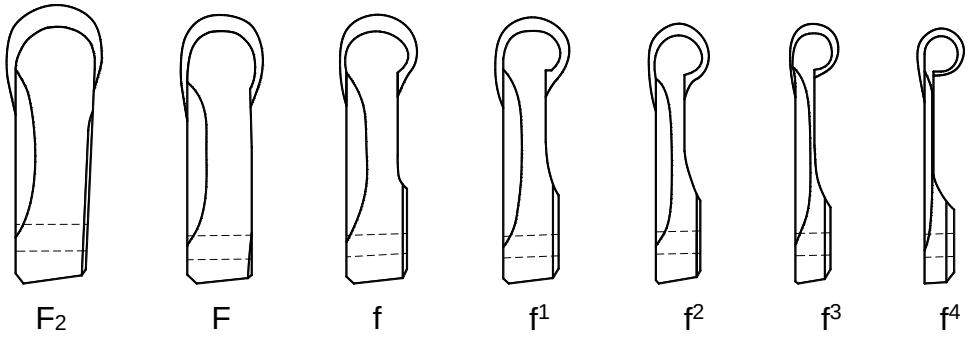

Abb. 25: Hammerkopf-Zeichnungen der F-Tasten.

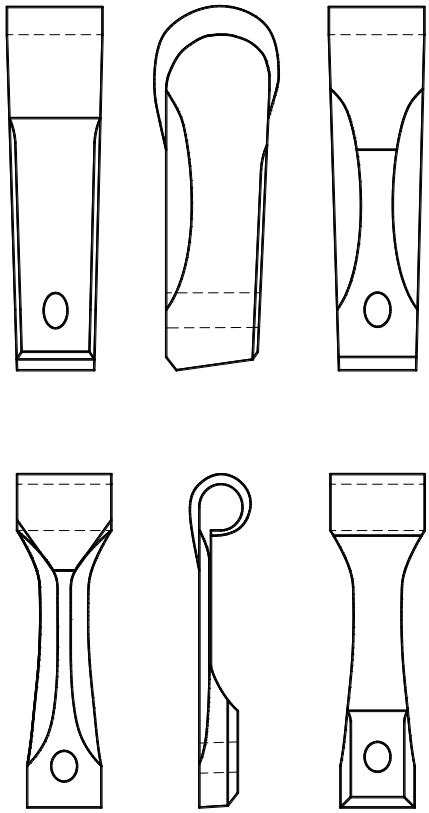

Abb. 26: Hammerkopf der Taste F_2 (oben) und f^4 (unten) in jeweils drei Ansichten.

Abb. 25 und Abb. 26 stellen die Form der Hammerköpfe des Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß exemplarisch an den F Tasten dar.[58] Man kann erkennen, dass die Hammerköpfe vom Bass (F_2) zum Diskant (f^4) immer schmaler werden.

Die Höhe und Breite der Hammerköpfe verändert sich über die ganze Klaviatur hinweg kaum (siehe Abb. 27). Dies ist bedingt durch die immer gleiche Steighöhe und Chorbreite des Instruments.

[58] Fotos von den Hammerköpfen der F-Tasten befinden sich im Anhang D.

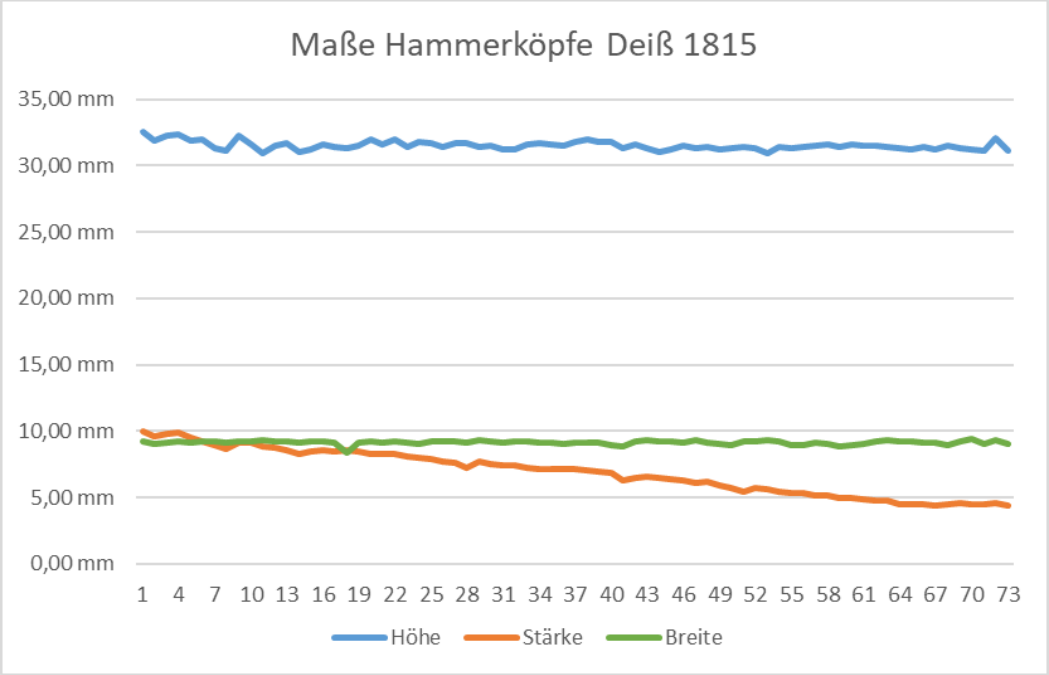

Abb. 27: Diagramm zu den Maßen der Hammerköpfe.

Anschließend wird das Gewicht der Hammerköpfe bestimmt. Da diese sich nicht ohne weiteres von den Hammerstielen lösen lassen, sind die gemessenen Werte nicht exakt. Trotzdem entstehen durch den immer gleichen Messaufbau vergleichbare Werte (siehe Abb. 28).

Abb. 28: Messaufbau zur Bestimmung der Hammerkopfgewichte.

Das Gewicht der Hammerköpfe wird ebenfalls in einer Tabelle festgehalten (siehe Anhang C). Der schwerste Hammerkopf im Bass, mit einem Gewicht von 1,87g, wiegt dreimal so viel wie der leichteste Hammerkopf im Diskant, mit einem Gewicht von 0,55g.

3.2 Fotografieren

Die Hammerköpfe werden von allen Seiten mit einem Makroobjektiv fotografiert[59] (siehe Abb. 29). Zum einen soll das Aussehen der Hammerköpfe dokumentiert werden, zum anderen können durch Streiflicht Aufnahmen Werkzeug- und Bearbeitungsspuren sichtbar werden, die Aufschluss über die Herstellungsweise geben können (Ergebnisse siehe Kapitel 4). Diese Entdeckungen sind entscheidend für die Rekonstruktion der Hammerköpfe.

Um die Oberfläche der Hammerköpfe optimal im Foto darzustellen, muss man empirisch eine dafür passende Kamerakonfiguration erarbeiten. Entscheidend für ein gelungenes Foto ist eine gute Tiefenschärfe und die ausreichende Belichtung.

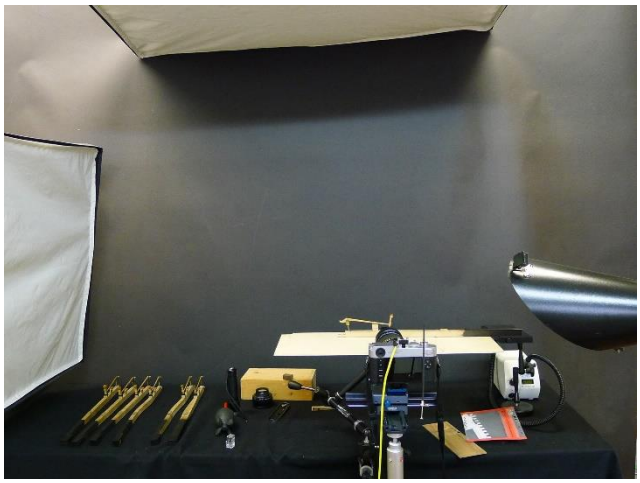

Abb. 29: Fotografieren der Hammerköpfe.

[59] Verwendet wurde eine Laika M10 Kamera mit dem ATO Makro Elmarit R 1:2,8/100 Objektiv.

3.3 Materialbestimmung

Die Hammerköpfe bestehen aus einem Holzkern, welcher mit zwei Lagen Leder überzogen ist.

Für die zweifelsfreie Bestimmung dieser Materialien sind Probenentnahme nötig. Hölzer können nur unter einem Durchlichtmikroskop bis zur Art genau bestimmt werden.[60] Um die Gerbart des Leders zu identifizieren, müssten chemische Analysen durchgeführt werden. Ebenfalls zu bestimmen ist der Klebstoff mit dem Leder und Holz aneinanderhalten. Auch diese Analyse ist zerstörungsfrei nicht möglich.

Für das schützenswerte Originalinstrument sollte die Entnahme einer Probe die letzte Möglichkeit darstellen, da dies mit dem Verlust originaler Substanz einhergeht.

Daher werden die Materialien makroskopisch, auf den hochauflösenden Fotos, und unter dem Mikroskop betrachtet und mit in Frage kommenden Hölzern und Ledern (siehe dazu Kapitel 2.4) verglichen.

3.3.1 Holz

Bei der makroskopischen Holzartenbestimmung dienen Vergleichsmuster, Bestimmungsschlüssel und Holzartenbeschreibungen in der Fachliteratur als Hilfestellung.[61] Wichtige Bestimmungsmerkmale sind dabei die Farbe des Holzes, Deutlichkeit und Verlauf der Jahresringe, Gefäßanordnung (Porigkeit), Holzstrahlenanordnung, Faserverlauf und die Textur.[62]

Erschwert wird hier die makroskopische Betrachtung und damit die Bestimmung des Holzes durch die geringe Größe der Hammerköpfe. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um ein einheimisches Holz handelt (siehe dazu Kapitel 2.4.1).

[60] Vgl. Wagenführ, Rudi: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik, Leipzig 1980, S. 237, im Folgenden zitiert als: Wagenführ, 1980.
[61] Vgl. Wagenführ, André; Scholz, Frieder (Hgg.): Taschenbuch der Holztechnik, München 2018, S. 44, im Folgenden zitiert als: Wagenführ; Scholz, 2018.
[62] Vgl. ebd. S. 46.

Das Holz der Hammerköpfe hat eine helle bis gelbliche Färbung und weist überwiegend eine gleichmäßige und schlichte Textur auf (siehe Abb. 30).

Abb. 30: Holztextur an exemplarischen Hammerköpfen.

Im Querschnitt lassen sich unter dem Auflichtmikroskop kleine, gleichmäßig verteilte Gefäße erkennen. Es handelt sich daher um ein zerstreutporiges Laubholz.[63] Die Jahresringgrenzen sind nur wenig ausgeprägt und die Holzstrahlen lassen sich mit dem bloßen Auge im Querschnitt kaum erkennen.

Abb. 31: Unterseite Hammerkopf - Holz Querschnitt.

Auf dem makroskopischen Foto (siehe Abb. 31) zeichnen sich die Holzstrahlen als feine, helle, radialverlaufende Linien ab.

[63] Vgl. Wagenführ; Scholz, 2018, S. 21.

Nach dem Bestimmungsschlüssel in Anatomie des Holzes von Rudi Wagenführt kann es sich bei diesen Merkmalen um die Hölzer Birnbaum (Pyrus spec.), Linde (Tilia spec.), Birke (Betula spec.) oder Pappel (Populus spec.) handeln.[64]

Querschnitt Radialschnitt Tangentialschnitt

Abb. 32: Birnbaum (Pyrus spp.) (Quelle: Technische Universität München).

Abb. 33: Linde (Tilia spp.) (Quelle: Technische Universität München).

[64] Vgl. Wagenführ, 1980, S. 239-242.

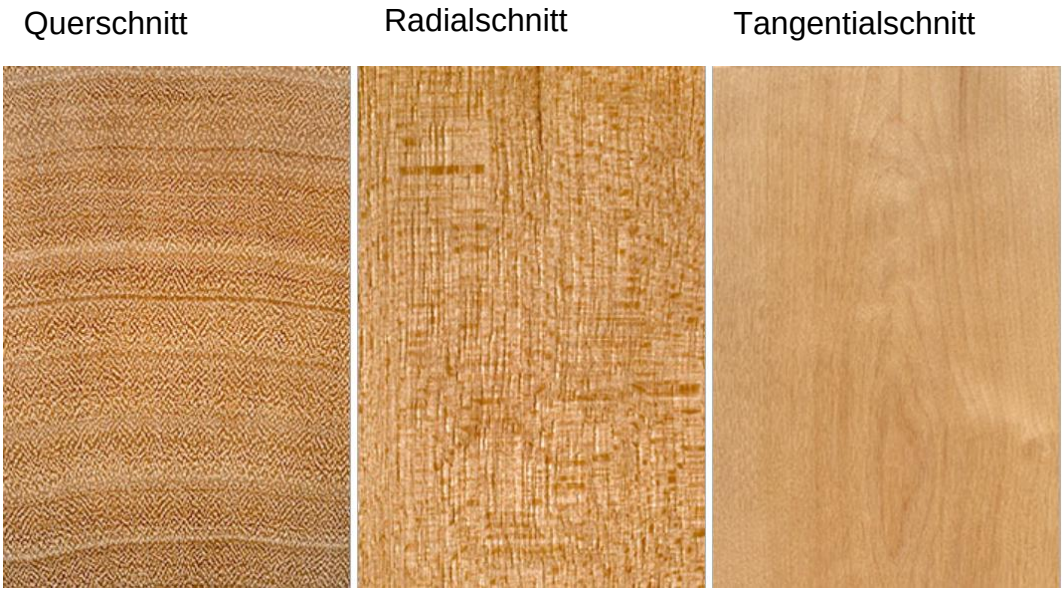

Abb. 34: Birke (Betula spp.) (Quelle: Technische Universität München).

Abb. 35: Pappel (Populus spp.) (Quelle: Technische Universität München).

Bei dem optischen Vergleich dieser Hölzer mit dem Holz der Hammerköpfe ergibt sich die größte Übereinstimmung bei der Linde. Besonders das Erscheinungsbild der Spiegel im Radialschnitt und die nadelrissige Struktur in den Längsschnitten[65] sind vergleichbar. Verwendung findet Lindenholz vor allem beim Drechseln und Schnitzen.[66] Auch das würde zu den Hammerköpfen passen, die zum Diskant hin immer mehr von allen Seiten beschnitzt sind.

[65] Vgl. Holzartenbeschreibung Linde in: Grosser, Dietger: Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas, Remagen 2007, S. 190.
[66] Vgl. Bosshard, Hans Heinrich: Holzkunde. Band 1 Mikroskopie und Makroskopie des Holzes, Basel u.a. 1982, S. 104.

Ebenfalls wird Lindenholz als Holz für Hammerköpfe in der Literatur erwähnt.[67]
Nach der hier durchgeführten makroskopischen Holzartenbestimmung dürfte es sich bei dem Holz der Hammerköpfe an dem Hammerflügel um 1815 von Gregor Deiß vermutlich um Lindenholz handeln. Dieses soll für die Rekonstruktion verwendet werden.

3.3.2 Leder

Besonders beim Hammerkopfüberzug ist es oft schwierig das originale Material zu identifizieren. Durch die Bespielung der Instrumente nutzt sich das Leder ab und musste daher regelmäßig erneuert werden. Dabei konnten die Lederschichten abgenommen und durch neue ersetzt werden oder es wurde einfach eine neue Schicht über die Abgespielte geleimt.[68]

Zur Rekonstruktion der Hammerköpfe müssen sowohl die Tier- als auch die Gerbart des Leders bestimmt werden.
Es stellt eine Herausforderung dar, an den kleinen angeleimten Lederstreifen Materialeigenschaften, wie beispielweise Elastizität und Dehnbarkeit, festzustellen. Diese Parameter können Rückschlüsse auf die Art des Leders geben.[69] Lediglich die Stärke lässt sich unter einem Mikroskop ansatzweise messen. Etwas erleichtert wird die Bestimmung dadurch, dass nach heutigem Kenntnisstand nur bestimmte Tierarten und Gerbverfahren für Hammerkopfleder verwendet wurden (siehe dazu Kapitel 2.4.2).

Bei jeder Tierart sind die Haare unterschiedlich angeordnet. Dadurch ergibt sich ein charakteristisches Porenbild auf dem Leder, woran man die Tierart bestimmen kann.[70] Bei den Hammerköpfen ist das Leder allerdings mit der Fleischseite nach außen aufgeleimt, wodurch das Porenbild nicht sichtbar ist. Die Tierart durch optische Vergleiche herauszufinden gestaltet sich als problematisch, da sich das Erscheinungsbild im Querschnitt auch durch das Gerbverfahren unterscheidet.

---

[67] „carved limewood heads“ vgl. Cole, Michael: The pianoforte in the classical era, Oxford 2003, S. 229.
[68] Vgl. Wittmayer, 2004, S. 176+177.
[69] Vgl. ebd. S. 177.
[70] Vgl. ebd. S. 184.

Das Leder an den Hammerköpfen hat eine bräunliche Färbung. Damit kann eine Gerbung mit Alaun, welche weißes Leder hervorbringt und eine sämische Gerbung, bei der das Leder gelblich ist,[71] ausgeschlossen werden. Das heißt, dass das Leder an den Hammerköpfen vermutlich pflanzlich gegerbt wurde. Gerben ist ein sehr komplexer Vorgang mit vielen einzelnen Arbeitsschritten.[72] Der genaue Gerbvorgang mit Vor- und Nachbehandlung des Leders kann nicht gänzlich rekonstruiert werden.

Die optische Betrachtung des Leders kommt hier zu keinem befriedigenden Ergebnis, um die Wahl des Leders für den Nachbau zu treffen. Daher wird zur Analyse des Leders für die Hammerköpfe von Gregor Deiß ein Labor hinzugezogen. Das Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen in Freiberg führt die Bestimmung der Tier- und Gerbart durch. Dafür ist die minimale Probennahme an einem beschädigten Hammerkopf[73] zulässig.

Das Ergebnis liegt zum Zeitpunkt des Abgabetermins dieser Arbeit noch nicht vor. Für die hier aufgezeigten Rekonstruktionsversuche wird ein vegetabil gegerbtes Kalbleder[74] verwendet, da es dem Leder auf den Hammerköpfen von Gregor Deiß optisch ähnelt. So können die Arbeitsschritte erprobt und nachvollzogen werden. Für die Kopie des Hammerflügels müssen die Hammerköpfe mit dem Leder, welches sich aus der Analyse ergibt, ein weiteres Mal hergestellt werden.

3.3.3 Klebstoff

Ein weiteres Material, das für die Rekonstruktion bestimmt werden muss, ist der Klebstoff, mit dem Holz und Leder verbunden sind. Entnimmt man eine Probe, können Infrarotspektroskopie oder mikrochemische Tests Auskunft über die Stoffklasse des Klebstoffs geben. Schwieriger ist es die genaue botanische und geografische Herkunft zu bestimmen.[75]

---

[71] Vgl. Moog, 2016, S. 103.
[72] Vgl. ebd. S. 54.
[73] Manche Leder weisen Abnutzungserscheinungen durch die Fänger auf.
[74] Bezogen von der Firma Franz Hoffmann-Feinleder, Stuttgart.
[75] Vgl. Anheuser, Kilian: Historische Klebstoffe und ihre Identifizierung, in: Arbeitsblätter für Restauratoren, Heft 2 2001, S. 247-264, hier S. 250+261, im Folgenden zitiert als: Anheuser, 2001.

Möchte man eine Probenentnahme vermeiden, können Rückschlüsse auf den Klebstoff lediglich optisch und durch Literatur gezogen werden.

Vor der Erfindung der synthetischen Klebstoffe wurden seit ältester Zeit Naturprodukte zur stoffschlüssigen Verbindung von Werkstoffen verwendet. Für Holzverbindungen kamen vor allem Glutinleime zur Anwendung.[76]
Als Leim bezeichnet man Klebstoffe, die aus tierischen oder pflanzlichen Grundstoffen sowie Wasser als Lösungsmittel bestehen.[77] Bei Glutinleimen dient das Protein Kollagen aus Knochen und Haut von Tieren als Ausgangsprodukt.[78]
Glutinleime besitzen eine hohe Festigkeit und Elastizität. Auf Grund der Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen, haben die Leimfugen ein ähnliches Ausdehnungsverhalten wie Holz. Dadurch entstehen dauerhafte elastische Verbindungen ohne Spannungsrisse.[79]
Dieser historisch auch als Tischlerleim bezeichnete Klebstoff, besitzt bei guter Qualität eine bräunlich gelbe bis hellgelbe Färbung und ist glänzend, klar und durchscheinend.[80] Mit seiner hohen Klebkraft war dies der am häufigsten verwendete Leim und wurde unter anderem von holzverarbeitenden Betrieben wie Tischlern, Zimmerleuten, Drechslern und Instrumentenmachern verwendet. Je nach Art der tierischen Abfälle, aus denen der Leim hergestellt wird, unterscheidet man zwischen Haut- und Knochenleim.[81]
Für Musikinstrumente ist die Auswahl des Leims entscheidend für die Dauerhaftigkeit der Instrumente und zu einem gewissen Teil auch für den Klang.[82]

[76] Vgl. Ulmer, Roland; Westebbe, Philipp H.: Modifizierte Glutinklebstoffe, München 2002, S. 4+5.
[77] Vgl. Habenicht: Kleben - erfolgreich und fehlerfrei, Wiesbaden 2016, S. 65.
[78] Vgl. Anheuser, 2001, S. 249.
[79] Vgl. Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Technologie und Einflussfaktoren, Berlin u.a. 2002, S. 416.
[80] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872., S. 87.
[81] Vgl. Dawidowsky, F.: Die Leim- und Gelatine-Fabrikation, Wien u.a. 1877, S. 18, im Folgenden zitiert als: Dawidowsky, 1877.
[82] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872, S. 87.

Bis heute wird beim Bau von akustischen Musikinstrumenten bevorzugt Knochenleim verwendet, da dieser eine sehr harte Leimfuge bildet, wodurch die Schallwellen auf die Hölzer und den Resonanzköper gut weitergeleitet und übertragen werden können.[83]
In der Literatur des 19. Jahrhunderts wird der sogenannte Kölner Leim für den Klavierbau empfohlen.[84] Dabei handelt es sich um einen Hautleim von besonderer Qualität und Klebkraft.[85]

Bei dem Klebstoff an den Hammerköpfen von Gregor Deiß handelt es sich augenscheinlich um einen Glutinleim. In der Literatur konnte kein Hinweis auf die Verwendung anderer Klebstoffe zu dieser Zeit und diesen Zweck gefunden werden. Ob es sich um einen Knochenleim, Hautleim oder eine Mischung aus beidem handelt, lässt sich ohne weitere Untersuchungen nicht feststellen.
Für die rekonstruierten Instrumente verwendet das Greifenberger Institut üblicherweise einen Kölner Hautleim. Dieser soll auch für die Hammerköpfe am Deiß Hammerflügel verwendet werden.

[83] Vgl. Webseite des Industrie Klebstoffverband e.V, erklebte Welt von A-Z, Instrumentenbau, letztes Abrufdatum 20.11.2019.
[84] Vgl. Blüthner; Gretschel, 1872, S. 88 oder Welcker von Gontershausen, 1864, S. 55.
[85] Vgl. Dawidowsky, 1877, S. 58.

4 Konzept zur Rekonstruktion der Hammerköpfe

Auf der Grundlage der Untersuchungen in Kapitel 3 kann eine erste Arbeitshypothese erstellt werden.

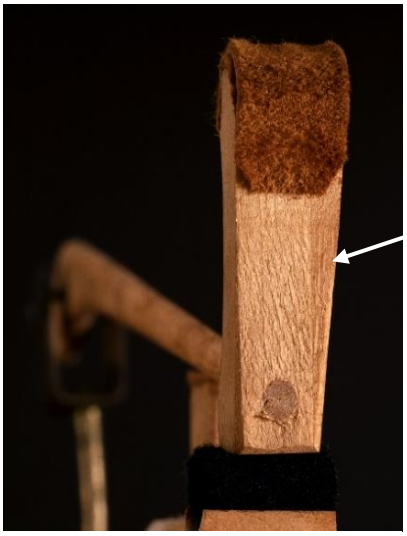

Abb. 36: Hammerkopf Nr. 11 mit Leimfuge.

Vermutlich wurden die Hammerköpfe nicht alle einzeln hergestellt, sondern von einem vorher zugerichteten Brett abgesägt.

Dafür sprechen die Leimfugen, welche in manchen Hämmern zu finden sind (siehe Abb. 36), sowie ein Ast, der sich in mehreren Hämmern nacheinander fortsetzt.

Die Hammerköpfe werden vom Bass zum Diskant hin kontinuierlich dünner. Auch das spricht für die Bearbeitung an einem Brett, da es sonst stärkere Abweichungen in diesem Verlauf geben müsste.

Bearbeitungsspuren sind an den originalen Hammerköpfen kaum zu finden. Die Oberfläche ist sehr glatt, was auf schneidende Werkzeuge, wie Hobel und Ziehklinge, hinweist. Lediglich an den beschnitzten Kanten sind Arbeitsspuren zu finden. Diese deuten ebenfalls auf ein schneidendes Werkzeug hin (siehe Abb. 37).

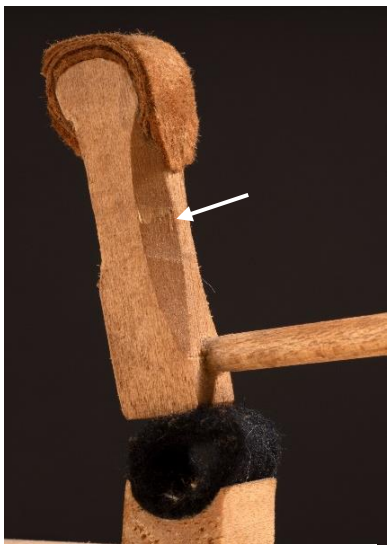

Abb. 37: Hammerkopf mit Bearbeitungsspuren.

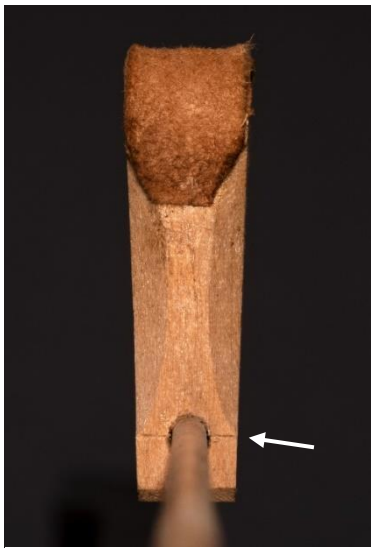

Abb. 38: sichtbarer Anriss für die Bohrung.

Auf der Rückseite der Hammerköpfe erkennt man einen Anriss (siehe Abb. 38). Dieser dient als Markierung der Bohrung für die Hammerstiele und gleichzeitig für den Beginn der seitlichen Beschnitzung.

Es wird also zunächst ein Brett aus Lindenholz mit stehenden Jahresringen in die passende Breite und Dicke gehobelt. Vermutlich wurden nicht alle 73 Hammerköpfe an einem langen Brett ausgearbeitet, da dies auf Grund der geringen Stärke (10mm im Bass, 1,5mm im Diskant) instabil und unhandlich wäre. Es soll daher jeweils eine Oktave, das heißt 13 Hammerköpfe, am Stück gefertigt werden.

Nachdem das Brett auf Maß gebracht wurde, kann es oben mit einer Rundung und unten mit einer leichten Schräge versehen werden. Zum Diskant hin wird auf der Vorderseite immer mehr Material abgetragen. Dies soll mit einem Stecheisen weggenommen werden. Daraufhin können die einzelnen Hammerköpfe abgesägt und anschließend seitlich beschnitzt werden.

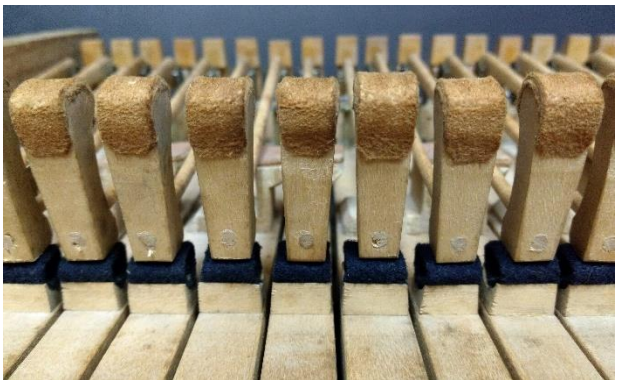

Abb. 39: Die Ledergarnierung endet auf unterschiedlichen Höhen.

Da sich das Leder bei den Hämmern in jeweils sehr unterschiedlichen Höhen befindet (siehe Abb. 39), ist es wahrscheinlich, dass es nach dem Aufsägen einzeln aufgeleimt wurde.

Nach dem Auseinandersägen der einzelnen Hammerköpfe erhalten sie jeweils eine Bohrung für den Hammerstiel.

5 Umsetzung

Dieses Kapitel beschreibt den genauen Arbeitsablauf zur Rekonstruktion der Hammerköpfe. Aufgrund des begrenzten Bearbeitungszeitraums dieser Arbeit können nicht alle Hammerköpfe hergestellt werden. Daher wird exemplarisch eine Oktave aus dem Bass und eine aus dem Diskant nachgebaut.

5.1 Holzkern

Zunächst wird ein Lindenholzbrett an zwei Seiten winklig gehobelt. Mit einem Schrupphobel wird das Brett geebnet und die Oberfläche anschließend mit dem Doppel- und Putzhobel geglättet. Zur Überprüfung der Fläche dienen ein Winkel und eine abgerichtete Granitmessplatte (siehe Abb. 40).

Abb. 40: Überprüfung des Bretts auf einer Messplatte.

Anschließend wird das Brett mit Säge und Hobel auf die passende Dicke und die entsprechende Breite gebracht (siehe Abb. 41).

Abb. 41: Aus dem Lindenholzbrett (links) wird ein passendes Brettchen (rechts) für die Hammerköpfe herausgearbeitet.

5.1.1 Bass Hammerköpfe

Da das vorhandene Lindenholz in der Werkstatt des Greifenberger Instituts eine Breite besitzt, die nicht ausreicht für eine Oktavenbreite (13 Hammerköpfe) mit Sägeschnittzuschlag, werden vorab zwei Brettchen aneinander geleimt (siehe Abb. 42).

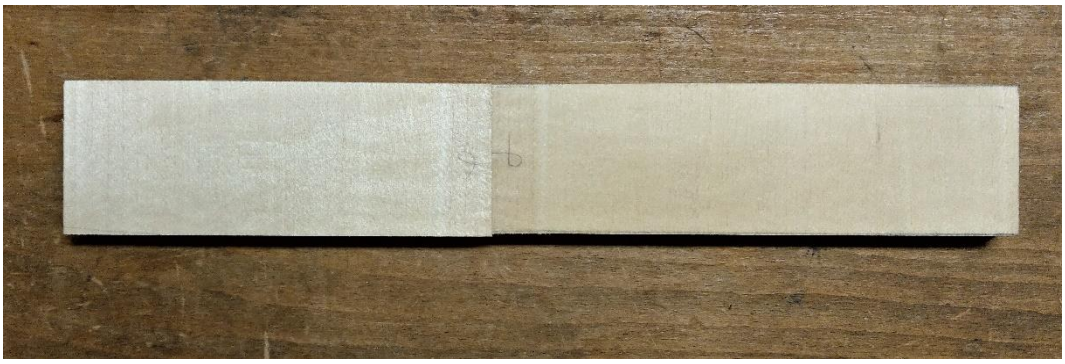

Abb. 42: Verleimte Brettchen für die Hammerköpfe.

Solche Leimfugen finden sich auch an den Hammerköpfen von Gregor Deiß (siehe dazu Abb. 36 in Kapitel 4).

Der hier verwendete Kölner Hautleim[86] wird im Verhältnis 1:5 mit Wasser gemischt und auf eine Temperatur von 55°C Grad erwärmt (siehe Abb. 43).

Abb. 43: Kölner Hautleim und Leimkocher.

Da die Hammerköpfe vom Bass zum Diskant hin kontinuierlich dünner werden, wird auch das Brett an der einen Seite entsprechend mit einer leichten Schräge versehen. Ebenfalls sind die Hammerköpfe oben breiter als unten. Auch dieser Umstand wird an dem Brett mit dem Hobel umgesetzt (siehe Abb. 44).

[86] Produktion im 19. Jhd, Bestand einer ehemaligen Tischlerwerkstatt, genaueres über die Herkunft nicht bekannt.

Abb. 44: Brettchen mit Fertigmaßen.

Anschließend können die Hammerköpfe oben abgerundet werden.

Abb. 45: Ecken mit dem Hobel abrunden.

Dies erfolgt zunächst mit dem Hobel (siehe Abb. 45).
Es erwies sich als problematisch den Hobel anzusetzen. Durch die geringe Größe des Brettchens behinderte die Hobelbank den Hobel.

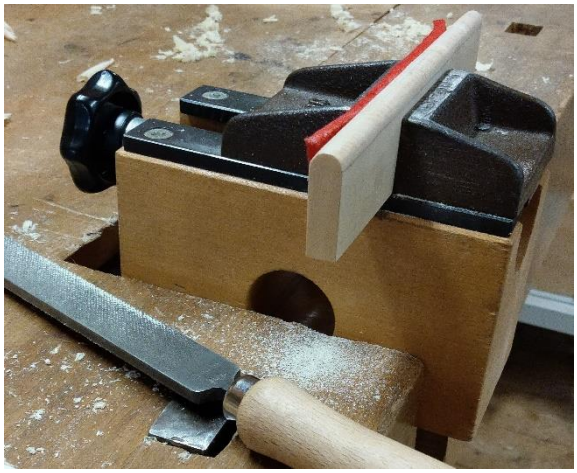

Abb. 46: Ecken mit der Feile abrunden.

Zur Umgehung des Problems wurde eine handbehauene Feile für die Rundung verwendet. Dadurch ergibt sich mehr Kontrolle, das Holz reißt am Ende nicht aus und man kann eine gleichmäßige Rundung herstellen (siehe Abb. 46).

Abb. 47: gehobelte Fase auf der Unterseite.

Danach wird an der Unterseite noch eine Fase angehobelt (siehe Abb. 47) und mit dem Streichmaß die spätere Bohrung und das obere Ende der seitlichen Beschnitzung markiert.

Damit ist das Brettchen für die Basshammerköpfe fertig.
Die einzelnen Hammerköpfe werden mit dem Streichmaß angezeichnet und mit einer Feinsäge abgesägt (siehe Abb. 48 und Abb. 49).

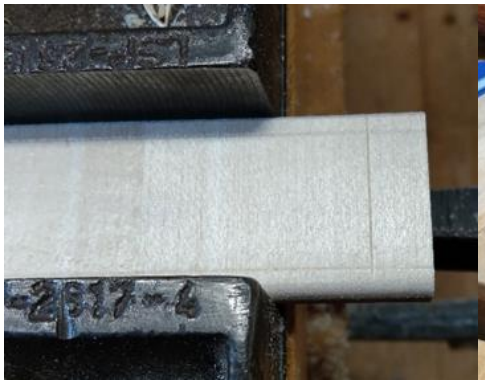

Abb. 48: Anriss für den Sägeschnitt.

Abb. 49: Absägen der einzelnen Hammerköpfe mit der Feinsäge.

Die Breite der Hammerköpfe wird hier mit Zuschlag angerissen, damit eine Nachbearbeitung möglich bleibt. Bevor der nächste Hammer vom Brettchen abgesägt werden kann, muss auch dieses wieder geglättet und geradegerichtet werden.
Mit dem Hobel gestaltet sich dies schwierig. Die schmale Stärke des Brettchens bietet wenig Auflagefläche, um den Hobel gerade zu führen.

Daher wurde auch hier eine feine, handbehauene Feile verwendet. Diese wird in die Hobelbank eingespannt und die einzelnen Hammerköpfe sowie das Brettchen daran entlanggeführt (siehe Abb. 50). So entsteht relativ einfach eine winklige, gerade Fläche.

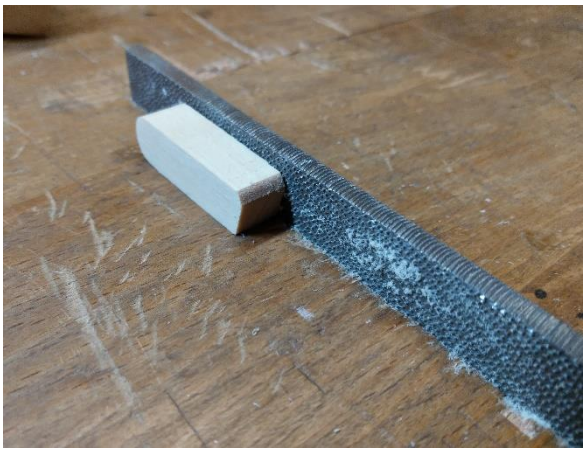

Abb. 50: Hammerkopf wird an der eingespannten Feile geradegerichtet.

Abb. 51: Nachbearbeitung mit der Ziehklinge.

Die Hammerköpfe werden so einzeln nachbearbeitet. Abschließend werden die gefeilten Flächen noch mit einer Ziehklinge abgezogen (siehe Abb. 51), um mögliche Feilspuren zu entfernen. Dabei werden die Hammerköpfe auf das Endmaß von 9,2 mm gebracht. Dies wird mit einem Messschieber kontrolliert.

Danach können die hinteren beiden Kanten beschnitzt werden. Mit einem Schnitzmesser werden die angezeichneten Ecken abgenommen (siehe Abb. 52). Auf eine Symmetrie beider Seiten wird geachtet.

Abb. 52: Bearbeitung der Hammerköpfe mit einem Schnitzmesser.

Bei den originalen Hammerköpfen von Gregor Deiß entsteht vom Bass zum Diskant auf der Vorderseite eine immer tiefere Nut, die auf der einen Seite durch eine Schräge in die Fläche übergeht. Diese beginnt schon in der Bassoktave und wird hier mit einem Stecheisen umgesetzt (siehe Abb. 54 und Abb. 53).

Abb. 54: Seitenansicht Bass Hammerköpfe mit beginnender Nut.

Abb. 53: Bass Hammerköpfe Draufsicht mit beginnender Nut.

Es ist schwierig an den einzelnen Hammerköpfen einen gefälligen Verlauf herzustellen. Möglicherweise ist dies ein Arbeitsgang, der auch noch am Brettchen erfolgen sollte.

Abschließend werden die Hammerköpfe mit einer Bohrung für den Hammerstiel versehen. Dies wird im nachfolgenden Kapitel 5.1.2 anhand der Diskant Hammerköpfe veranschaulicht.

5.1.2 Diskant Hammerköpfe

Auch für die Diskanthämmer wird ein Brettchen zugerichtet und für den Verlauf der Hammerköpfe leicht schräg gehobelt.

Auf der Unterseite der späteren Hammerköpfe wird ebenfalls, wie im Bass, eine leichte Schräge gehobelt und auf der Oberseite eine Rundung gefeilt (siehe Abb. 55).

Anschließend werden drei Risse mit dem Streichmaß gesetzt, welche die vordere Nut markieren. Ebenso wird auch die Tiefe der Nut an den Seiten angezeichnet.

Abb. 55: Feilen der oberen Rundung.

Abb. 56: zwei Sägeschnitte markieren die Nut.

Danach werden an zwei der Markierungen Sägeschnitte gesetzt (siehe Abb. 56). Der eine befindet sich oben am Hammerkopf, wo später die Rundung angearbeitet wird und der andere unten vor der Schräge, die in die Nut übergeht.

Mit einem Stecheisen wird das Holz quer zur Faser zwischen den beiden Sägeschnitten herausgenommen (siehe Abb. 57). Die leicht gerundete Schräge wird ebenfalls mit dem Stecheisen ausgeführt (siehe Abb. 58).

Abb. 57: Ausstemmen der Nut.

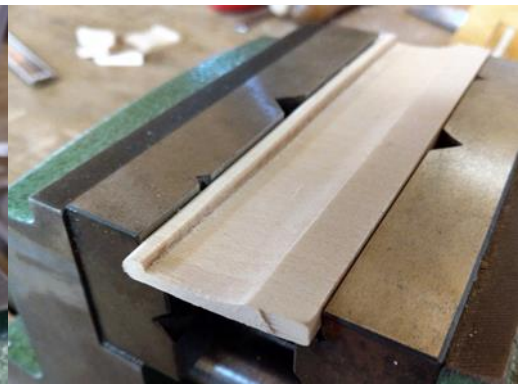

Abb. 58: Nut mit Schräge.

Den Grund der Nut mit einem Winkel zu kontrollieren, ist nur in einer Richtung möglich. Daher ist eine Nacharbeitung nach dem Auseinandersägen nötig.
Wie bei den Bass Hammerköpfen bereits beschrieben (siehe Kapitel 5.1.1) werden die Diskant Hammerköpfe im gleichen Verfahren abgesägt.

Die einzelnen Hammerköpfe werden mit Feile und Stecheisen nachgearbeitet und die Feilspuren mit der Ziehklinge entfernt. Die Maße werden mit dem Messschieber kontrolliert.

Abb. 59: Beschnitzen der Diskant Hammerköpfe.

Abb. 60: Form der Diskant Hammerköpfe

Abb. 61: Beschnitzen der Hammerköpfe.

Die Diskant Hammerköpfe sind in zwei Richtungen beschnitzt. Zunächst wird seitlich Material abgenommen (siehe Abb. 59 und Abb. 60) und anschließend die hinteren Ecken wie bei den Bass Hammerköpfen bearbeitet (siehe Abb. 61).

Mit etwas Übung werden die beschnitzten Kanten gleichmäßig. Das Augenmaß und die originalen Hammerköpfe dienen als Kontrolle.

Als nächstes werden mit einem Stecheisen die unteren Kanten der Hammerköpfe mit einer Fase versehen (siehe Abb. 62).

Sind die Hammerköpfe alle einzeln beschnitzt und nachgearbeitet worden, kann die Bohrung für die Hammerstiele gesetzt werden.

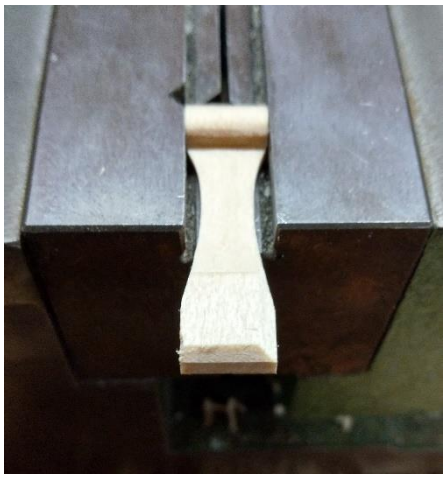

Abb. 62: Fase an der unteren Kante.

Hierfür findet man am Original einen Riss, der Position und Bohrrichtung vorgibt. Hammerstiel und Hammerkopf stehen in einem 95° Winkel zueinander. Um diesen Winkel mit der Bohrmaschine zu erreichen, wird eine Bohrunterlage mit dem passenden Winkel hergestellt. So kann senkrecht von oben gebohrt werden, während der Hammerkopf leicht schief aufliegt.

Abb. 63: Bohrung für die Hammerstiele.

Die Bohrung wird mit einem Spitzbohrer angekörnt und mit einem 3mm Holzbohrer durchgebohrt (siehe Abb. 63).

5.2 Garnierung

Für die Hammerkopfgarnierung werden Lederstreifen zurechtgeschnitten. Für einen guten Übergang wird das Leder an den Enden immer dünner. Um dies zu erreichen wird das Leder mit einem Skalpell schräg angeschnitten (siehe Abb. 64). Diesen Arbeitsvorgang nennt man ausschärfen.

Abb. 64: Ausgeschäftes Leder.

Hier wird ein pflanzlich gegerbtes Kalbsleder verwendet (zur Lederauswahl siehe Kapitel 3.3.2), welches mit Kölner Hautleim befestigt wird.

Die erste Schicht des so bearbeiteten und zurechtgeschnitten Leders wird vollflächig oben auf den Hammerkopf geleimt. Dazu wird der Leim dünn auf die Narbenseite des Leders gegeben und dieses mit den Fingern einen Moment auf den Hammerkopf gedrückt. Die zweite Schicht ist jeweils nur an den Seiten mit Leim befestigt. Dafür wird zunächst die eine Seite angeleimt. Nachdem der Leim getrocknet ist, kann das Leder mit sanftem Druck über

den Hammerkopf gezogen und auf der zweiten Seite aufgeleimt werden. Auch dabei wird das Leder mit den Händen angepresst.

Bei den Diskant Hammerköpfen wird bei der zweiten Lederschicht nur eine Seite ausgeschärft. Die andere Seite wird in der Nut angeleimt.

Die Breite der Lederstreifen wird so gewählt, dass es leicht rechts und links über das Holz hinaussteht. So kann zum Schluss das Leder sauber mit einem Skalpell bündig geschnitten werden (siehe Abb. 65).

1. Untere Lederschicht flächig aufgeleimt.
2. Obere Lederschicht auf einer Seite angeleimt.
3. Beide Lederschichten befestigt.
4. Kanten versäubert.

Abb. 65: Belederung der Diskant Hammerköpfe.

Das Beledern bildet den letzten Schritt in der Rekonstruktion der Hammerköpfe.

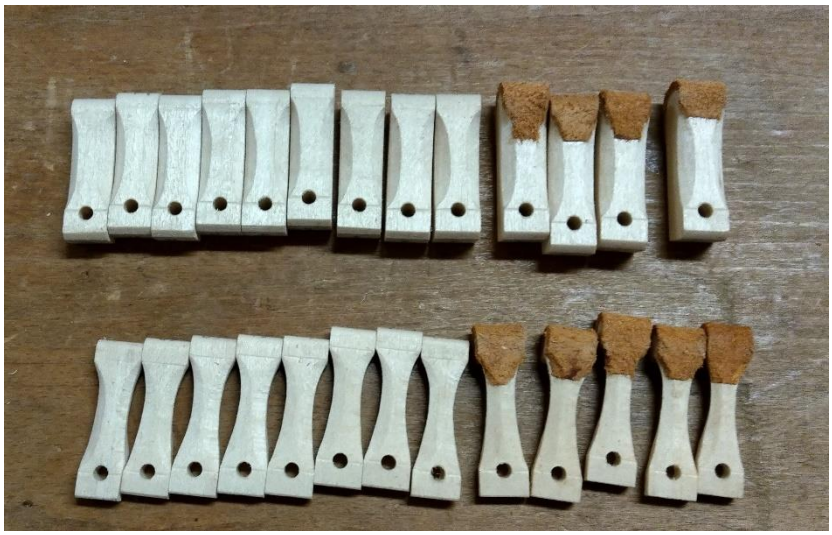

Abb. 66: Rekonstruierte Bass (oben) und Diskant (unten) Hammerköpfe.

6 Ergebnis

Die Hammerköpfe von Gregor Deiß sind ein recht kleines und im Diskant auch filigranes Bauteil. Um die nötige Präzision beim Nachbau zu erreichen ist es hilfreich, wenn man in der händischen Holzbearbeitung geübt ist. Ansonsten ist es nicht immer einfach zu entscheiden, ob ein Arbeitsschritt nicht gelingt, weil die falsche Arbeitstechnik verwendet wurde oder weil das handwerkliche Geschick fehlt.
Auch ist es schwierig die kleinen, dünnen Hammerköpfe richtig einzuspannen, sodass sie fest sind, aber keine Druckstellen entstehen. Beim Nachbau brach ein Diskant Brettchen beim Einspannen mit zu viel Druck durch.

Insgesamt hat sich in der Umsetzung die Arbeitshypothese aus Kapitel 4 bestätigt. An keiner Stelle führten die in Kapitel 5 beschriebenen Arbeitsschritte zu einem gänzlich vom original abweichenden Ergebnis.
Lediglich die Nut auf der Vorderseite der Hammerköpfe sollte für einen gleichmäßigen Verlauf auch im Bass noch vor dem auseinander Sägen erfolgen.
Anhand folgender Fotos wird das Endergebnis verdeutlicht. Bei dem Hammerstiel handelt es sich lediglich um ein Hilfswerkzeug und nicht um einen nachgebauten Hammerstiel.

Hammerkopf Nr. 1

Abb. 67: Seitenansicht links.

Hammerkopf Nr. 73

Abb. 68: Seitenansicht links.

Abb. 69: Vorderansicht.

Abb. 70: Vorderansicht.

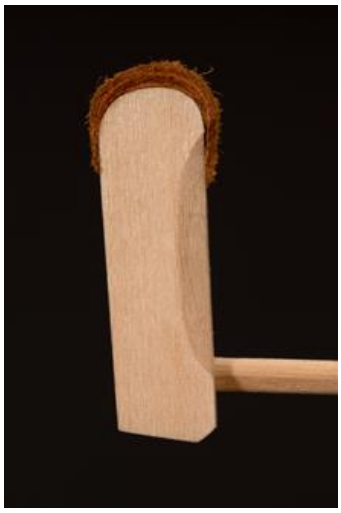

Abb. 71: Seitenansicht rechts.

Abb. 72: Seitenansicht rechts

Abb. 73: Rückansicht.

Abb. 74: Rückansicht.

Fazit

Ziel der Arbeit des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde ist es historische Tasteninstrumente zu schützen und zu bewahren und gleichzeitig mit einem Nachbau den Klang dieser Instrumente wieder erfahrbar zu machen. An dieser Stelle ergibt sich auch die größte Problematik. Der Anspruch eine Rekonstruktion zu fertigen, die sich möglichst exakt an dem Befund des Originals orientiert, kann nur dann erfüllt werden, wenn genaue Untersuchungen durchgeführt werden. Besonders die Analyse der verwendeten Materialen ist jedoch häufig ohne eine Probenentnahme nicht möglich. An dieser Stelle muss nun der Mehrwert des Wissens gegen den Verlust von originaler Substanz abgewogen werden. Nach heutigen ethischen Grundsätzen in der Restaurierungswissenschaft ist die oberste Priorität der Schutz und die Bewahrung des Kunst- und Kulturgutes.

Auch bei der Herstellung der Kopie treten immer wieder Fragen und Unsicherheiten über die genaue Technik auf. Persönliche Vorlieben, handwerkliches Geschick und die gewählten Arbeitsschritte entscheiden darüber wie schnell und wie gut ein Ergebnis erzielt wird. Grundsätzlich scheint der Weg zum Ziel nicht so entscheidend, da das Endergebnis zählt. Oft allerdings macht die richtige Arbeitsweise ein vorhandenes Ergebnis in dieser Präzision und mit den vorgefundenen Arbeitsspuren erst möglich.

Der Begriff Faksimile meint eine mit dem Original in Größe und Ausführung genau übereinstimmende Nachbildung.[87] Diesem Anspruch bei komplexen Musikinstrumenten gerecht zu werden, ist ein schwieriges Unterfangen. Zum Schutz des originalen Instruments können manchmal nicht alle Materialien und Arbeitstechniken zweifelsfrei bestimmt werden. Mit einem wachsenden Erfahrungsschatz durch jeden neuen Nachbau wird ein größeres Verständnis früherer Arbeits- und Herstellungstechniken erlangt. So kann es vorkommen, dass Befunde rückblickend vielleicht anders interpretiert werden.

[87] Vgl. Duden online: Faksimile, letztes Abrufdatum: 24.11.2019.

An der in dieser Arbeit beschriebenen Rekonstruktion der Hammerköpfe des Hammerflügels um 1815 von Gregor Deiß erkennt man, wie aufwendig diese Art der Forschung und Umsetzung allein bei so einem kleinen Bauteil ist.

Das Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde stellt sich mit jedem Instrument immer wieder genau diesen Herausforderungen. Untersuchungen und Analysen werden präzise und möglichst schonend für das originale Instrument durchgeführt, Ergebnisse dokumentiert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, die Umsetzung handwerklich erprobt, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist. Dabei werden Instrumente erzeugt, die nach bestem Wissen und Gewissen dem historischen Vorbild entsprechen.

Literaturverzeichnis

Ahrens, Christian: Hammerklaviere mit Wiener Mechanik - einen überaus poetischen Ton, Band 71 der Fachbuchreihe Das Musikinstrument, Frankfurt am Main 1999.

Anheuser, Kilian: Historische Klebstoffe und ihre Identifizierung, in: Arbeitsblätter für Restauratoren, Gruppe 19, Naturwissenschaftliche Untersuchungen, Mainz 2001, Heft 2, S. 247-264.

Balk, Helmut: Betrachtungen zum frühen Hammerflügel, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Instrument & Kontext, Greifenberg 1995, S. 44–59.

Balk, Helmut; Madelung, Margret: Der Hammerflügel (um 1815) von Gregor Deiß, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Instrument & Kontext, Greifenberg 1995, S. 35–41.

Berdux, Silke: Zur Biographie von Gregor Deiß, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Instrument & Kontext, Greifenberg 1995, S. 12–28.

Berdux, Silke; Focht, Josef: Die Instrumente von Gregor Deiß, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Instrument & Kontext, Greifenberg 1995, S. 29–34.

Blüthner, Julius; Gretschel, Heinrich: Lehrbuch des Pianofortebaues in seiner Geschichte, Theorie und Technik. Oder Bau und Zusammenfügung der Flügel, Pianinos und tafelförmige Pianofortes, nebst einer Darstellung der hierauf bezüglichen Lehren der Physik und einen kurzen Abriss der Entwicklungsgeschichte des Pianofortes, Weimar 1872.

Bosshard, Hans Heinrich: Holzkunde. Band 1 Mikroskopie und Makroskopie des Holzes, LMW / B 18, überarbeitete Auflage, Basel, u.a. 1982.

Brown, Robert: Die Restaurierung des Flügels, in: Berdux, Silke; Focht, Josef (Hgg.): Der Münchner Klavierbauer Gregor Deiß. Ein Hammerflügel um 1815, Instrument & Kontext, Greifenberg 1995, S. 42-43.

Cole, Michael: The pianoforte in the classical era, Oxford 2003.

Dawidowsky, F.: Die Leim- und Gelatine-Fabrikation. Eine und praktische Erfahrungen begründete, gemeinverständliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange, mit besonderer Berücksichtigung der Erzeugung der von Tischlerleim nach älteren und neueren Methoden und der verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten aus den leimgebenden Substanzen, A. Hartleben‘s chemisch-technische Bibliothek, Wien u.a. 1877.

Dunky, Manfred; Niemz, Peter: Holzwerkstoffe und Leime. Technologie und Einflussfaktoren, Berlin u.a. 2002.

Grosser, Dietger: Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas, Reprint der 1. Aufl. von 1977, Remagen 2007.

Habenicht, Gerd: Kleben - erfolgreich und fehlerfrei. Handwerk, Praktiker, Ausbildung, Industrie, 7. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden 2016.

Harding, Rosamond E. M.: The piano-forte. Its history traced to the Great Exhibition of 1851, 2. ed. reprint, London 1989.

Kammertöns, Christoph: Das Klavier. Instrument und Musik, Beck‘sche Reihe C.-H.-Beck-Wissen 2752, München 2013.

Karp, C.; Odell, J.S.: Ethics and the Use of Instruments, in: Barclay, Robert (Hg.): The care of historic musical instruments, Edinburgh 1997, S. 1–7.

Kützing, Carl: Das wissenschaftliche von der Pianoforte-Baukunst, Bern 1844.

Moog, Gerhard E.: Der Gerber. Professionelle Lederherstellung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart (Hohenheim) 2016.

Pollens, Stewart: The early pianoforte, Cambridge musical texts and monographs, Cambridge 1995.

Restle, Konstantin: Bartolomeo Cristofori und die Anfänge des Hammerclaviers. Quellen, Dokumente und Instrumente des 15. bis 18. Jahrhunderts, Münchener Arbeiten zur Musiktheorie und Instrumentenkunde, München 1991.

Ulmer, Roland; Westebbe, Philipp H.: Modifizierte Glutinklebstoffe, München 2002.

van der Meer, John Henry: Musikinstrumente. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 1983.

Wagenführ, André; Scholz, Frieder (Hgg.), München Taschenbuch der Holztechnik, 3. aktualisierte Auflage, 2018.

Wagenführ, Rudi: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik, 2. neubearb. Aufl., Leipzig 1980.

Welcker von Gontershausen, H.: Der Clavierbau in seiner Theorie, Technik und Geschichte. Unter Hinweisung seiner Beziehungen zu den Gesetzen der Akustik, Frankfurt am Main 1864.

Wittmayer, Susanne: Hammerkopfleder - ein Beitrag zu seiner Geschichte und Herstellung, in: Steiner, Thomas (Hg.): Instruments à claviers - expressivité et flexibilité sonore. Actes des Rencontres Internationales Harmoniques, Lausanne 2002; [Rencontre Internationale de Musiciens, Musicologues, Facteurs d‘Instruments de Musique, Restaurateurs et Conservateurs de Musée], proceedings of the Harmoniques International Congress, Lausanne 2002 = Keyboard instruments - flexibility of sound and expression, Publikationen der Schweizerischen Musikforschenden Gesellschaft Ser. 2, Vol. 44, Bern 2004, S. 175–223.

Quellenverzeichnis

Balk, Helmut: Institut, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/institut/institut.php?navid=614318614318, letztes Abrufdatum: 20.11.2019.

Balk, Helmut: Standards und Methoden, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/institut/standardsundmethoden.php, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.

Balk, Helmut: Orgelbauer, Geschäftsführer des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, mündliche Aussage.

Dudenredaktion (o.J.): „Faksimile“ auf Duden online, URL: https://www.duden.de/suchen/dudenonline/Faksimile, letztes Abrufdatum: 24.11.2019.

Greifenberger Institut: Dokumentation und Wissenschaftliche Rekonstruktion eines Süddeutschen Hammerflügels von Gregor Deiß, ca. 1815, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/projekte/Gregor-Deiss-1815.php, letztes, Abrufdatum: 11.11.2019.

Greifenberger Institut: Startseite, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.

Greifenberger Institut: Team, Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/team/team.php?navid=257395257395, letztes Abrufdatum: 29.10.20.

Helmut Abel GmbH: Webseite - Online Shop, URL: https://www.abel-pianoparts.de/index.php?index=1&lng=de&menuid=51&ordner=shop-40, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.

Industrie Klebstoffverband e.V.: Webseite - Erklebte Welt von A-Z - Instrumentenbau, URL: https://www.klebstoffe.com/de/klebstoffmatrix.html, letztes Abrufdatum: 20.11.2019.

Louis Renner GmbH: Webseite - Teile/Service – Renner Hammerköpfe, URL: https://www.louisrenner.com/piano-sonderhammerkopf/, letztes Abrufdatum: 21.11.2019.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Werkstattraum des Greifenberger Instituts. 8
Abb. 2: Der Hammerflügel von Gregor Deiß in den Sammlungsräumen des Greifenberger Instituts. 10
Abb. 3: Klaviatur mit Mechanik, Hammerflügel Gregor Deiß. 12
Abb. 4: Taste 1 (oben) und Taste 73 (unten) in Seitenansicht. 12
Abb. 5 Seitenansicht links mit Maßstab. 13
Abb. 6: Seitenansicht links mit Maßstab. 13
Abb. 7: Vorderansicht. 13
Abb. 8: Vorderansicht. 13
Abb. 9: Seitenansicht rechts. 13
Abb. 10: Seitenansicht rechts. 13
Abb. 11: Rückansicht von rechts. 13
Abb. 12: Rückansicht von rechts. 13
Abb. 13: Rückansicht von links. 14
Abb. 14: Rückansicht von links. 14
Abb. 15: Draufsicht. 14
Abb. 16: Draufsicht. 14
Abb. 17: Ansicht von unten. 14
Abb. 18: Ansicht von unten. 14
Abb. 19: Hackbrett (Quelle: House of Switzerland). 15
Abb. 20: Schematische Darstellung der Prellzungenmechanik von Gregor Deiß um 1815. 18
Abb. 21: Schematische Darstellung der Hammerköpfe von B. Cristofori. 19
Abb. 22: Schematische Darstellung verschiedener Hammerkopfformen. 19
Abb. 23: Querschnitt durch eine Rinderhaut (Quelle: Moog, 2016, S. 26). 24
Abb. 24: Vermessung der Hammerköpfe unter dem Messmikroskop. 26
Abb. 25: Hammerkopf-Zeichnungen der F-Tasten. 27
Abb. 26: Hammerkopf der Taste F_2 (oben) und f^4 (unten) in jeweils drei Ansichten. 27
Abb. 27: Diagramm zu den Maßen der Hammerköpfe. 28
Abb. 28: Messaufbau zur Bestimmung der Hammerkopfgewichte. 28

Abb. 29: Fotografieren der Hammerköpfe. 29
Abb. 30: Holztextur an exemplarischen Hammerköpfen. 31
Abb. 31: Unterseite Hammerkopf - Holz Querschnitt. 31
Abb. 32: Birnbaum (Pyrus spp.) (Quelle: Technische Universität München). 32
Abb. 33: Linde (Tilia spp.) (Quelle: Technische Universität München). 32
Abb. 34: Birke (Betula spp.) (Quelle: Technische Universität München). . 33
Abb. 35: Pappel (Populus spp.) (Quelle: Technische Universität München). 33
Abb. 36: Hammerkopf Nr. 11 mit Leimfuge. 38
Abb. 37: Hammerkopf mit Bearbeitungsspuren. 38
Abb. 38: sichtbarer Anriss für die Bohrung. 38
Abb. 39: Die Ledergarnierung endet auf unterschiedlichen Höhen. 39
Abb. 40: Überprüfung des Bretts auf einer Messplatte. 40
Abb. 41: Aus dem Lindenholzbrett (links) wird ein passendes Brettchen (rechts) für die Hammerköpfe herausgearbeitet. 40
Abb. 42: Verleimte Brettchen für die Hammerköpfe. 41
Abb. 43: Kölner Hautleim und Leimkocher. 41
Abb. 44: Brettchen mit Fertigmaßen. 42
Abb. 45: Ecken mit dem Hobel abrunden. 42
Abb. 46: Ecken mit der Feile abrunden. 42
Abb. 47: gehobelte Fase auf der Unterseite. 43
Abb. 48: Anriss für den Sägeschnitt. 43
Abb. 50: Hammerkopf wird an der eingespannten Feile geradegerichtet. 44
Abb. 51: Nachbearbeitung mit der Ziehklinge. 44
Abb. 52: Bearbeitung der Hammerköpfe mit einem Schnitzmesser. 44
Abb. 54: Bass Hammerköpfe Draufsicht mit beginnender Nut. 45
Abb. 53: Seitenansicht Bass Hammerköpfe mit beginnender Nut. 45
Abb. 55: Feilen der oberen Rundung. 45
Abb. 56: zwei Sägeschnitte markieren die Nut. 46
Abb. 57: Ausstemmen der Nut. 46
Abb. 58: Nut mit Schräge. 46
Abb. 59: Beschnitzen der Diskant Hammerköpfe. 47

Abb. 60: Form der Diskant Hammerköpfe 47
Abb. 61: Beschnitzen der Hammerköpfe. 47
Abb. 62: Fase an der unteren Kante. 47
Abb. 63: Bohrung für die Hammerstiele. 48
Abb. 64: Ausgeschäftes Leder. 48
Abb. 65: Belederung der Diskant Hammerköpfe. 49
Abb. 66: Rekonstruierte Bass (oben) und Diskant (unten) Hammerköpfe. 49
Abb. 67: Seitenansicht links. 50
Abb. 68: Seitenansicht links. 50
Abb. 69: Vorderansicht. 51
Abb. 70: Vorderansicht. 51
Abb. 71: Seitenansicht rechts. 51
Abb. 72: Seitenansicht rechts. 51
Abb. 73: Rückansicht. 51
Abb. 74: Rückansicht. 51

Abbildungsnachweis

Alle Abbildungen ohne Abbildungsnachweis wurden von der Verfasserin erstellt.

Abb. 1 Balk, Helmut, Startseite auf der Webseite des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde, URL: http://www.greifenberger-institut.de/dt/, letzter Zugriff am 21.11.2019.

Abb. 2: Helmut Balk, Geschäftsführer des Greifenberger Instituts für Musikinstrumentenkunde.

Abb. 19: Tissot, Tatiana: Fünf typische Instrumente der Schweizer Volksmusik, URL: https://houseofswitzerland.org/de/swissstories/gesellschaft/5-typische-instrumente-der-schweizer-volksmusik, letzte Aktualisierung: 26.04.2019, letztes Abrufdatum: 22.11.2019.

Abb. 21: Zeichnung: Isabelle Viemann, Vorlage: Pollens, Stewart: The early pianoforte, Cambridge 1995, S. 69.

Abb. 23: Moog, Gerhard E.: Der Gerber. Professionelle Lederherstellung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart 2016, S. 26.

Abb. 32: Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Holzforschung München: Makroskopische Holzartenbestimmung, Birne (pyrus spp.), URL: http://hab.hfm.tum.de/, letztes Abrufdatum: 22.11.2019.

Abb. 33: Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Holzforschung München: Makroskopische Holzartenbestimmung, Linde (Tilia spp.), URL:http://hab.hfm.tum.de/, letztes Abrufdatum: 22.11.2019.

Abb. 34: Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Holzforschung München: Makroskopische Holzartenbestimmung, Birke (betula spp.), URL: http://hab.hfm.tum.de/, letztes Abrufdatum: 22.11.2019.

Abb. 35: Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Holzforschung München: Makroskopische Holzartenbestimmung, Pappel (Populus spp.), URL: http://hab.hfm.tum.de/, letztes Abrufdatum: 22.11.2019.

Abb. 49, Abb. 51, Abb. 52, Abb. 55, Abb. 59, Abb. 61 und Abb. 63:
Anke Hondelmann, Klavierbauerin am Greifenberger Institut für Musikinstrumentenkunde.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die Arbeit selbständig verfasst und keine andren als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Der Durchführung einer elektronischen Plagiatsprüfung stimme ich hiermit zu. Die Arbeit war bisher in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung.

Ort, Datum	Unterschrift

Anhangsverzeichnis

Anhang A Glossar

Anhang B Hammerkopfformen

Anhang C Maße Hammerköpfe Deiß 1815

Anhang D Fotografische Aufnahmen der F - Tasten

Glossar

Als Grundlage dient das Glossar aus dem Buch „Besaitete Tasteninstrumente“ von Sabine K. Klaus. Dies wurde von der Verfasserin auf diese Arbeit angepasst und ergänzt.

Auslösung	Freigabe des Hammers von der Mechanik, sodass der Hammer gegen die Saite geschleudert wird und zurückfallen kann.
Bass	Tiefe Tonlage im Instrument.
Chor	Anzahl der Saiten pro Taste.
Clavichord	Tasteninstrument, Tonerzeugung mittels Metalltangenten auf den Tasten.
Dämpfer	Vorrichtung, um die Schwingung der Saiten abzudämpfen. Bei der Einzeldämpfung steht für jede Taste ein eigener Dämpfer zur Verfügung, der bei Tastendruck angehoben wird.
Dämpferaufhebung	Die Betätigung des Pedals bewirkt die Abhebung aller Dämpfer, sodass die Saiten nachklingen.
Diskant	Hohe Tonlage im Instrument.
experimentelle Archäologie	Beantwortung von Fragestellungen zum Herstellungsprozess durch wissenschaftliche und befundgeführte Experimente.

Fagottzug Leiste, deren Unterseite mit einer Seidenrolle garniert ist, in welcher sich ein loser eingelegter Papierstreifen befindet; wird der Fagottzug auf die Saiten herabgelassen entsteht beim Spielen ein schnarrendes Geräusch.

Garnierung Beschreibt hier das Material mit dem das Holz des Hammerkerns überzogen ist.

Gradsaitig Alle Saiten im Instrument verlaufen parallel im Gegensatz zum kreuzsaiten Bezug.

Hackbrett Kastenzither, deren Saiten mit Klöppeln angeschlagen werden.

Hammerkapsel Gabelartige, tastenständige Lagerungsvorrichtung des Hammerstiels bei Prell- und Prellzungenmechaniken.

Hammerflügel flügelförmiges, besaitetes Tasteninstrument bei dem der Ton durch Anschlagen der Saiten mit Hämmerchen erfolgt.

Hammerkopf Mit Leder oder Filz bezogenes Holz, mit dem die Saite zur Tonerzeugung angeschlagen wird.

Karyatiden Skulptur einer weiblichen Figur mit tragender Funktion in der Architektur.

Kistler Historische Berufsbezeichnung für Tischler.

Klaviatur	Die Gesamtheit der Tasten, bestehend aus Obertasten und Untertasten.
Lyra	Konstruktion, an der die Pedale angebracht sind.
Moderator	Filzstreifen, der zwischen Hammerkopf und Saite verläuft und eine dämpfende Wirkung hat.
Prellzungenmechanik	Mechanik bei den Hämmern auf der Taste gelagert sind. Durch das Anstoßen des Hammerstiels gegen eine bewegliche Prellzunge wird der Hammerkopf gegen die Saite geschleudert.
re-engineering	Funktions- und Herstellungsweisen empirisch zurück konstruieren.
Saitenbezug	Sämtliche vorhandene Saiten im Instrument.
Steighöhe	Abstand von Hammerkopf zur Saitenebene in Ruhelage der Mechanik.
Stoßzungenmechenik	Mechanik, bei der die Hämmer unabhängig von der Taste gelagert sind und durch eine bewegliche Stoßzunge gegen die Saiten gestoßen werden.

Verschiebung	Veränderung, bei der die Klaviatur verschoben wird, sodass die Hämmer nicht mehr alle Saiten einer Taste berühren, sondern nur noch eine oder zwei.
Zither	kastenförmiges Saiteninstrument, welches durch Anschlagen oder Anzupfen der Saiten zum Klingen gebracht wird.

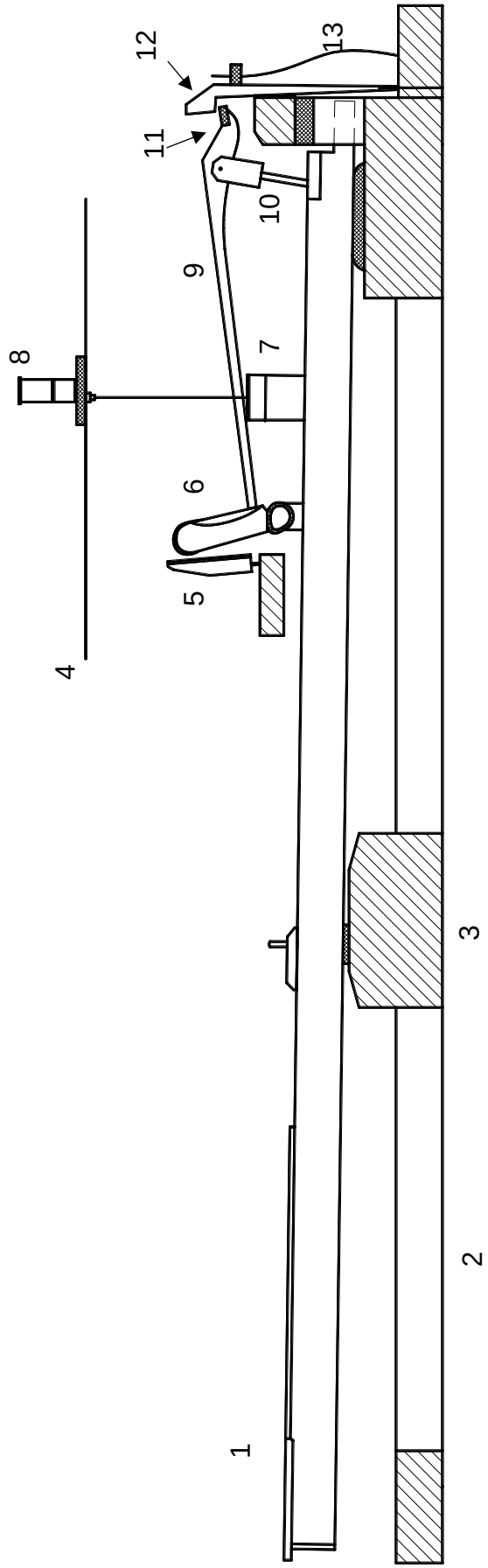

Abb. 1: Schematische Zeichnung der Prellzungenmechanik von Gregor Deiß um 1815.

1. Taste
2. Klaviaturrahmen
3. Waagebalken
4. Saite
5. Fänger
6. Hammerkopf
7. Abhebeklötzchen
8. Dämpfer
9. Hammerstiel
10. Kapsel
11. Schnabel
12. Prellzunge
13. Feder

Hammerkopfformen

In Kapitel 2.3 zeigen die Abbildungen 21 und 22 schematische unterschiedliche Formen von Hammerköpfen in der Zeit um 1700 bis ca. 1825. In diesem Anhang folgt eine Zusammenstellung der Fotos an Hand derer die Zeichnungen erstellt wurden.

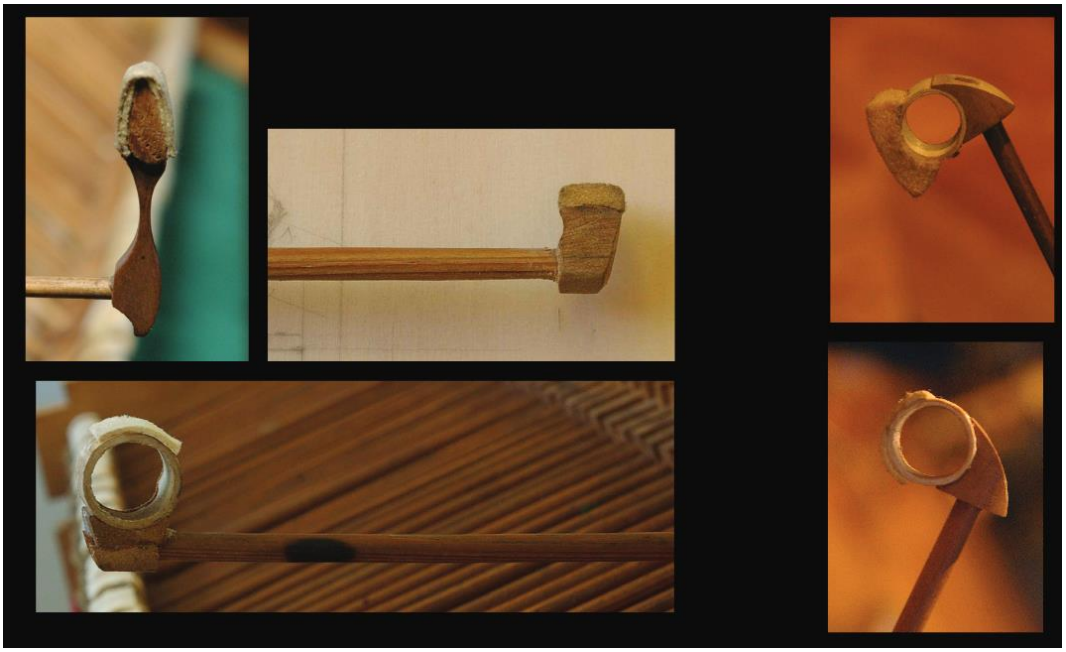

Abb. 2: Hammerköpfe von Bartolomeo Cristofori (links) und Gottfried Silbermann (rechts).

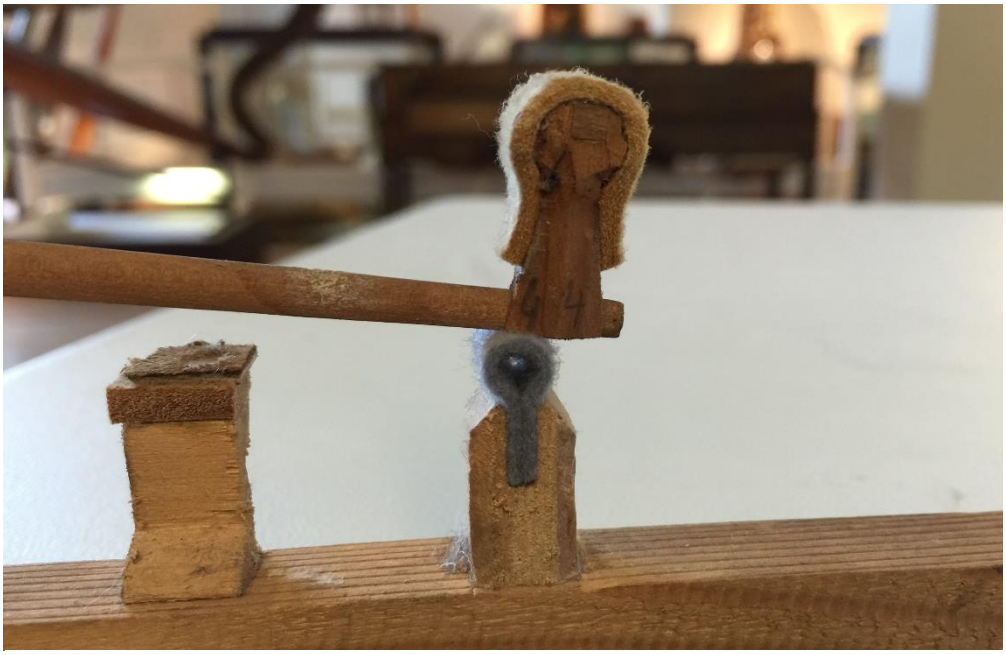

Abb. 3: Hammerkopf Johann Andreas Stein, Musikinstrumentenmuseum Berlin (Foto: Helmut Balk).

Abb. 4: Hammerkopf J.A. Stein 1782, bayrisches Nationalmuseum München (Foto: Helmut Balk).

Abb. 5: Hammerköpfe Anton Walter um 1780, Germanischen Nationalmuseum Nürnberg (Foto: Günther Kühnel).

Abb. 6: Hammerkopf Sébastian Érard 1811, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).

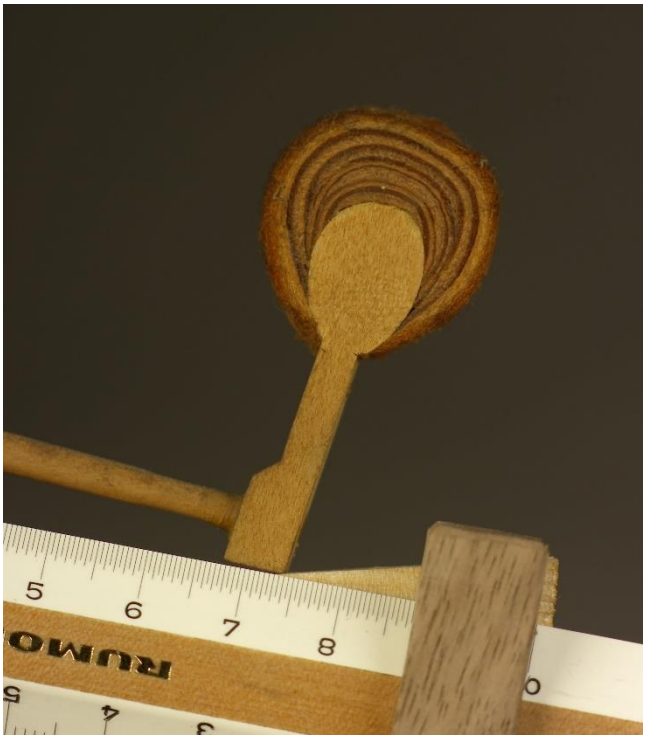

Abb. 7: Hammerkopf Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).

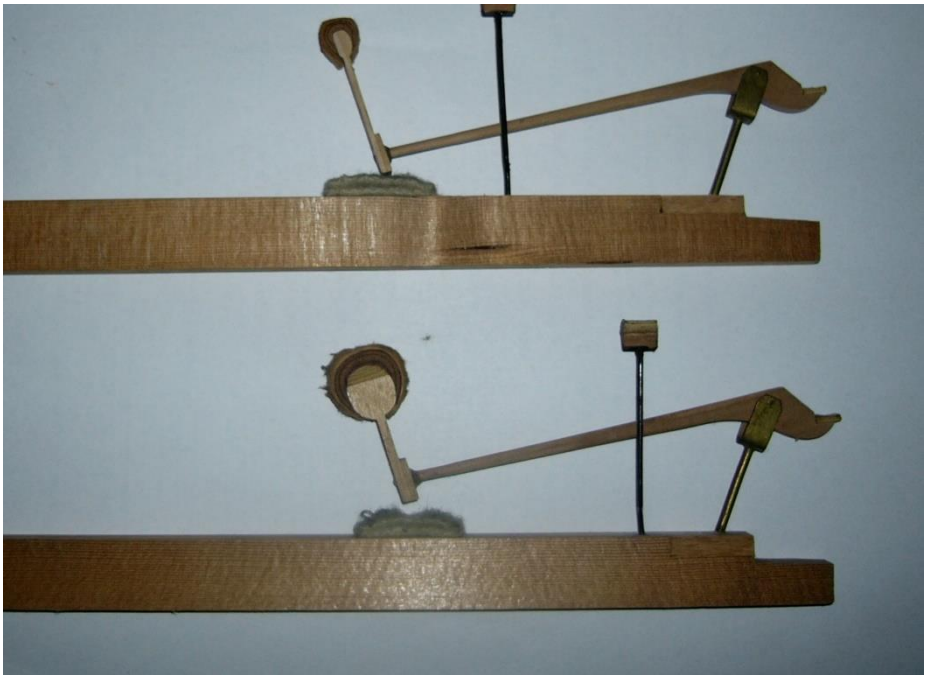

Abb. 8: Hammerköpfe Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).

Maße Hammerköpfe Deiß 1815

Taste	Höhe	Stärke	Breite	Gewicht
1	32,57 mm	9,96 mm	9,20 mm	1,61 g
2	31,87 mm	9,60 mm	9,06 mm	1,65 g
3	32,30 mm	9,80 mm	9,10 mm	1,70 g
4	32,35 mm	9,92 mm	9,22 mm	1,56 g
5	31,93 mm	9,50 mm	9,12 mm	1,76 g
6	31,95 mm	9,22 mm	9,22 mm	1,84 g
7	31,37 mm	8,93 mm	9,26 mm	1,84 g
8	31,18 mm	8,62 mm	9,10 mm	1,87 g
9	32,25 mm	9,11 mm	9,26 mm	1,69 g
10	31,64 mm	9,16 mm	9,20 mm	1,87 g
11	30,99 mm	8,84 mm	9,30 mm	1,77 g
12	31,49 mm	8,72 mm	9,20 mm	1,47 g
13	31,74 mm	8,56 mm	9,20 mm	1,66 g
14	31,01 mm	8,27 mm	9,10 mm	1,83 g
15	31,23 mm	8,49 mm	9,20 mm	1,56 g
16	31,58 mm	8,59 mm	9,18 mm	1,52 g
17	31,45 mm	8,43 mm	9,16 mm	1,37 g
18	31,35 mm	8,58 mm	8,38 mm	1,24 g
19	31,54 mm	8,48 mm	9,12 mm	1,38 g
20	32,00 mm	8,30 mm	9,20 mm	1,47 g
21	31,59 mm	8,31 mm	9,10 mm	1,34 g
22	32,00 mm	8,23 mm	9,20 mm	1,31 g
23	31,46 mm	8,05 mm	9,14 mm	1,49 g
24	31,79 mm	7,96 mm	9,04 mm	1,45 g
25	31,69 mm	7,87 mm	9,24 mm	1,31 g
26	31,46 mm	7,67 mm	9,24 mm	1,55 g
27	31,74 mm	7,62 mm	9,20 mm	1,57 g
28	31,66 mm	7,23 mm	9,16 mm	1,50 g
29	31,39 mm	7,73 mm	9,30 mm	1,64 g
30	31,52 mm	7,51 mm	9,24 mm	1,44 g
31	31,24 mm	7,41 mm	9,16 mm	1,46 g
32	31,25 mm	7,38 mm	9,20 mm	1,30 g
33	31,64 mm	7,22 mm	9,24 mm	1,39 g
34	31,70 mm	7,17 mm	9,10 mm	1,37 g
35	31,57 mm	7,14 mm	9,10 mm	1,42 g
36	31,53 mm	7,11 mm	9,00 mm	1,22 g
37	31,77 mm	7,13 mm	9,10 mm	1,18 g

Taste	Höhe	Stärke	Breite	Gewicht
38	31,99 mm	7,07 mm	9,14 mm	1,14 g
39	31,76 mm	6,92 mm	9,10 mm	1,08 g
40	31,84 mm	6,86 mm	8,90 mm	1,02 g
41	31,36 mm	6,28 mm	8,80 mm	1,02 g
42	31,56 mm	6,43 mm	9,20 mm	1,09 g
43	31,30 mm	6,53 mm	9,30 mm	1,11 g
44	31,01 mm	6,50 mm	9,26 mm	1,14 g
45	31,20 mm	6,36 mm	9,20 mm	1,18 g
46	31,55 mm	6,28 mm	9,10 mm	1,16 g
47	31,34 mm	6,05 mm	9,30 mm	1,10 g
48	31,39 mm	6,14 mm	9,12 mm	1,05 g
49	31,21 mm	5,89 mm	9,00 mm	1,01 g
50	31,34 mm	5,71 mm	8,94 mm	0,95 g
51	31,45 mm	5,47 mm	9,20 mm	0,99 g
52	31,29 mm	5,71 mm	9,26 mm	0,95 g
53	30,98 mm	5,57 mm	9,36 mm	0,90 g
54	31,38 mm	5,43 mm	9,20 mm	0,89 g
55	31,29 mm	5,34 mm	8,94 mm	0,95 g
56	31,38 mm	5,32 mm	8,90 mm	0,89 g
57	31,52 mm	5,17 mm	9,16 mm	0,83 g
58	31,61 mm	5,13 mm	9,00 mm	0,55 g
59	31,47 mm	4,91 mm	8,80 mm	0,71 g
60	31,61 mm	4,96 mm	8,94 mm	0,77 g
61	31,47 mm	4,83 mm	9,00 mm	0,76 g
62	31,51 mm	4,76 mm	9,20 mm	0,83 g
63	31,45 mm	4,72 mm	9,34 mm	0,67 g
64	31,32 mm	4,49 mm	9,24 mm	0,59 g
65	31,27 mm	4,51 mm	9,20 mm	0,73 g
66	31,40 mm	4,52 mm	9,16 mm	0,69 g
67	31,21 mm	4,34 mm	9,10 mm	0,63 g
68	31,53 mm	4,44 mm	8,90 mm	0,74 g
69	31,37 mm	4,61 mm	9,26 mm	0,68 g
70	31,18 mm	4,45 mm	9,40 mm	0,58 g
71	31,09 mm	4,49 mm	9,00 mm	0,59 g
72	32,08 mm	4,56 mm	9,29 mm	0,59 g
73	31,11 mm	4,34 mm	9,08 mm	0,55 g

Hammerköpfe der F-Tasten

Abb. 9: Hammerkopf Nr. 1, Taste F_2.

Abb. 10: Hammerkopf Nr. 13, Taste F.

Abb. 11: Hammerkopf Nr. 25, Taste f.

Abb. 12: Hammerkopf 37, Taste f^1.

Abb. 13: Hammerkopf Nr 49, Taste f^2.

Abb. 14: Hammerkopf Nr. 61, Taste f^3.

Abb. 15: Hammerkopf Nr. 37, Taste f^4.

Literaturverzeichnis

Klaus, Sabine Katharina: Studien zur Entwicklungsgeschichte besaiteter Tasteninstrumente bis etwa 1830. Bd. 1, Tutzing 1997.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schematische Zeichnung der Prellzungenmechanik von Gregor Deiß um 1815.....VI
Abb. 2: Hammerköpfe von Bartolomeo Cristofori (links) und Gottfried Silbermann (rechts).....VII
Abb. 3: Hammerkopf Johann Andreas Stein, Musikinstrumentenmuseum Berlin (Foto: Helmut Balk).....VII
Abb. 4: Hammerkopf J.A. Stein 1782, bayrisches Nationalmuseum München (Foto: Helmut Balk).....VIII
Abb. 5: Hammerköpfe Anton Walter um 1780, Germanischen Nationalmuseum Nürnberg (Foto: Günther Kühnel).....VIII
Abb. 6: Hammerkopf Sébastian Érard 1811, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).....IX
Abb. 7: Hammerkopf Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).....IX
Abb. 8: Hammerköpfe Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar (Foto: Helmut Balk).....X
Abb. 9: Hammerkopf Nr. 1, Taste $F_{2.}$.....XIII
Abb. 10: Hammerkopf Nr. 13, Taste F.....XIII
Abb. 11: Hammerkopf Nr. 25, Taste f..... XIV
Abb. 12: Hammerkopf 37, Taste f^1..... XIV
Abb. 13: Hammerkopf Nr 49, Taste f^2..... XV
Abb. 14: Hammerkopf Nr. 61, Taste f^3..... XV
Abb. 15: Hammerkopf Nr. 37, Taste f^4..... XVI

Abbildungsnachweis

Alle Abbildungen ohne Abbildungsnachweis wurden von der Verfasserin erstellt.

Abb. 2 Schwarz, Kerstin: The pianos by Bartolomeo Cristofori und Gottfried Silbermann – Two different worlds of sound produced by the same hammer action, Recontres harmoniques Lausanne/Genève 2014, URL: http://www.animus-cristofori.com/files/vortraggeneve2014.pdf, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Standorte

Hammerflügel B. Cristofori, 1720 - Metropolitan Museum of Art, New York, URL: https://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/89.4.1219/, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Hammerflügel B. Cristofori, 1722 – Museo degli Strumenti Musicali, Rom, URL: http://museostrumentimusicali.beniculturali.it/index.php?en/141/the-cristofori-piano, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Hammerflügel B. Cristofori 1726, Grassi Museum, Leipzig, URL: http://www.animus-cristofori.com/files/vortraggeneve2014.pdf, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Hammerflügel G. Silbermann 1746, Schloss Sanssouci, Potsdam, URL: http://www.animus-cristofori.com/files/vortraggeneve2014.pdf, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Abb. 3 Foto: Helmut Balk, Hammerflügel J.A. Stein 1775 - Musikinstrumenten-Museum des Staatlichen Instituts für Musikforschung, URL: https://simpk.de/instrumente_der_wiener_klassik_782.html, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Abb. 4 Foto: Helmut Balk, Hammerflügel Johann Andreas Stein 1782, bayrisches Nationalmuseum München, URL: https://www.bayerisches-nationalmuseum.de/idex.php?id =288& L=1%2F%27%22, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Abb. 5 Foto: Günther Kühnel, 18.10.2010, Hammerflügel Anton Walter um 1780, Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg, Inv.-Nr.: MIR1098 , URL: http://objektkatalog.gnm.de/objekt/MIR1098, letztes Abrufdatum 23.11.2019.

Abb. 6 Foto: Helmut Balk, Hammerflügel Sébastian Érard 1811, Klassik Stiftung Weimar, URL: https://www.klassik-stiftung.de/forschung/forschungsaktivitaeten/historische-tasteninstrumente-in-den-sammlungen-der-klassik-stiftung-weimar/, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Abb. 7 Foto: Helmut Balk, Hammerflügel von Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar, URL: https://www.klassik-stiftung.de/forschung/forschungsaktivitaeten/historische-tasten-instrumente-in-den-sammlungen-der-klassik-stiftung-weimar/, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.

Abb. 8 Foto: Helmut Balk, Hammerflügel von Nanette Streicher 1825, Klassik Stiftung Weimar, URL: https://www.klassik-stiftung.de/forschung/forschungsaktivitaeten/historische-tasten-instrumente-in-den-sammlungen-der-klassik-stiftung-weimar/, letztes Abrufdatum: 23.11.2019.