

DER BAU EINES KONTRABASSES

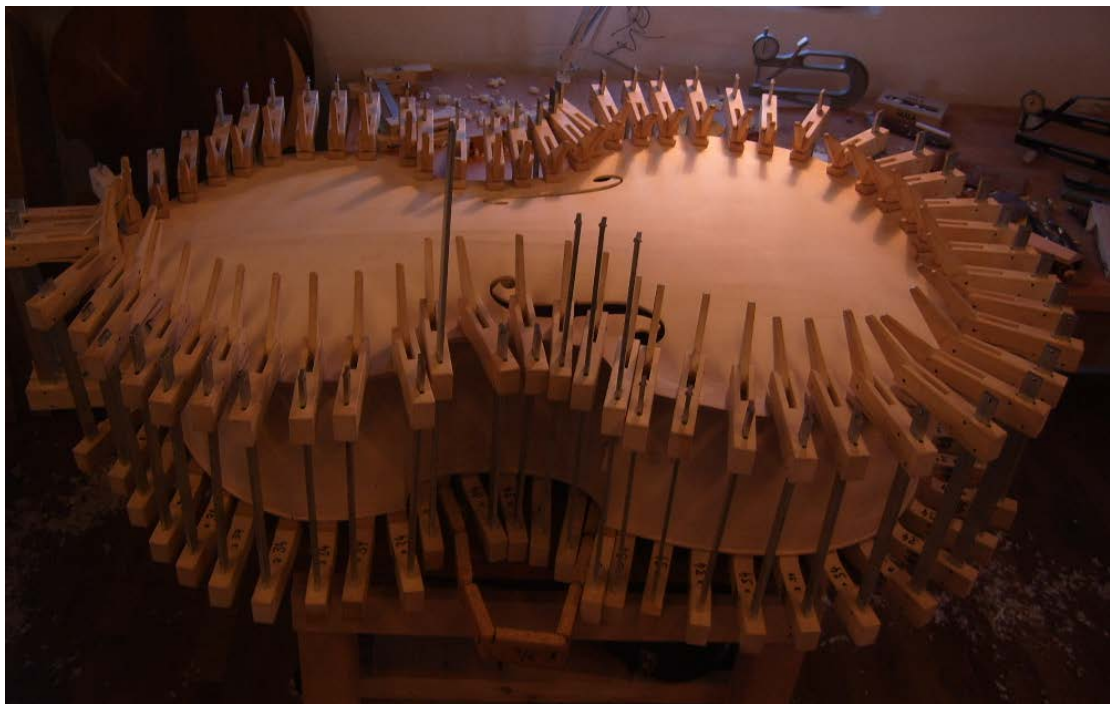


Abbildung 1: Korpus bei der Deckenverleimung

30. Januar 2012

Lukas B. Lentner

Vorwort

Ein Musikinstrument zu fertigen ist im Allgemeinen eine schwierige, aber faszinierende Aufgabe. Neben den rein handwerklichen Ansprüchen an Genauigkeit und Geduld ist eine gute Klangcharakteristik zu erzielen, wobei aber gleichzeitig die Spielbarkeit gewährleistet bleiben soll. In diesem Konflikt gilt es einen Mittelweg zu beschreiten und so subjektiv zum bestmöglichen Ergebnis zu kommen.

Um den unverwechselbaren Entstehungsprozess eines eigenen Kontrabasses mitzerleben, reiste ich am 15. Oktober 2006 nach Markt Wald, um dort unter der Leitung des Geigenbaumeisters Dominik Hufnagel meinen Wunschkontrabass zu bauen!

Die Erfahrung „am eigenen Instrument“, das Schwitzen über der Decke beim millimetergenauen Hobeln und die Achtung, der beim Einpassen des Halses am Korpus, Dienste zu leisten sind, verbinden Stimmstock und Seele neu!

Die Facharbeit soll das Erfahrene nun schriftlich fixieren und Revue passieren lassen.

So führt sie den Leser im ersten Kapitel in die Welt und Geschichte des „Groß-Geigen-Bassus“ ein und legt so den Grundstein für das Verständnis gegenüber so manchen Abnormalitäten des Kontrabasses.

Da sich zielführendes Arbeiten und interessante Theorie zumeist gegeneinander bedingen, vermittelt das zweite Kapitel grundlegendes Wissen in Werkzeugkunde, Verwendung von Hölzern und vielem mehr ...

Den wichtigsten und größten Teil darstellend, führt uns das dritte Kapitel nun endlich zurück in die Vergangenheit und macht es Ihnen, liebe Leser, einfacher meinen Enthusiasmus und meine Liebe zu diesem Instrument zu begreifen. Unterstützt wird dies von einem zusätzlichen Bildband, welcher markante und eindrucksvolle Szenen während des Baus darstellt. (Verweise zu diesem Bildband sind mit Bb. markiert.)

Ich hoffe, dass Sie beim Lesen viel Spaß haben und die Zeit genießen!

Rosenheim, der 30. Januar 2012

Der Verfasser
Lukas B. Lentner
lukaslentner@web.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1. Die Geschichte des Kontrabasses	6
1.1 Renaissance	6
1.2 Barock	6
1.3 Klassik und Romantik	7
1.4 Moderne und Jazz	8
2. Theoretische Grundlagen des Kontrabassbaus	10
2.1 Form des Kontrabasses	10
2.2 Größe	10
2.3 Mensur	11
2.4 Hölzer	11
2.5 Besaitung	13
2.6 Werkzeuge	13
2.7 Leim	14
2.8 Eigenschaften des zu bauenden Kontrabasses	15
3. Der Bau	16
3.1 Herstellung des Zargenkranzes	16
3.2 Boden	16
3.3 Decke	17
3.3.1 Oberseite	17
3.3.2 Unterseite	18
3.3.3 F-Löcher	19
3.3.4 Bassbalken	19
3.3.5 Verleimung der Decke	19
3.3.6 Rand und Einlagen	20

3.4	Hals und Schnecke	20
3.4.1	Schnitzen der Schnecke	21
3.4.2	Ausarbeiten des Wirbelkastens	21
3.4.3	Hals in den Korpus einpassen	21
3.4.4	Bearbeitung des Halses (inkl. Griffbrett und Obersattel)	22
3.4.5	Leimen des Halses	22
3.5	Saitenhalter	22
3.6	Untersattel	22
3.7	Steg	23
3.8	Setzen des Stimmstocks	23
3.9	Oberflächenbehandlung	24
3.9.1	Überlegungen zur Oberflächenbehandlung	24
3.9.2	Endschliff	25
3.9.3	Grundieren	25
3.9.4	Ölen	25
3.10	Schlussmontage und Fertigstellung	25
4.	Literaturverzeichnis	27
5.	Erklärung des Verfassers	28

1. DIE GESCHICHTE DES KONTRABASSES

1.1 Renaissance

Als man im Jahre 1450 in der Instrumentalmusik den Contratenor (Bezeichnung der Gegenstimme zum Tenor/Cantus Firmus) in Contra-Tenor altus sowie bassus teilte, wurde zum ersten Mal die Voraussetzung für einen doppelten Contra-Tenor bassus (später nur noch doppelter Bass, daher die Bezeichnung „double bass“ im Englischen für Kontrabass) in der Sub-Basslage geschaffen, da der Bass a priori nicht an die Kontraoktave gebunden war. Diese ungewöhnlich großen Streichinstrumente, welche der Bass-Gambe nachempfunden waren, baute man in unzähligen und verschiedensten Formen.

Erwähnt wurden sie erstmals im Jahre 1493 als „manngroße Violen“¹ und ab 1500 liegen uns auch bildliche Nachweise ihrer Existenz vor (Wiener Fresken um 1509²). 20 Jahre später beschrieb M. Agricola einen „Groß Geigen Bassus“, der schon die bis in die Klassik hinein übliche Besaitung (G₁-C-F-A-d-g) im Quart-Terz-Abstand innehatte. Ein Fugger-Inventar von 1566 „ain Contra Bass von Holz“³ belegt die Verwendung des Namen „Kontrabass“ im deutschen Sprachraum.

1.2 Barock

Ende des 16. Jahrhundert erfolgte eine sukzessive Lösung des „violone contrabasso“ aus dem Gambenstimmwerk. So erwähnen diesen A. Banchieri und M. Praetorius 1609 getrennt von Gamben als genuine Spezies.

¹ Alfred Planyavsky: Kontrabass, In Nobach, Christiana (Hg.): Streichinstrumente, Stuttgart, 2002, S. 323.

² Vgl. Fußnote 1.

³ Vgl. Fußnote 1.

Diese Zeit stellt auch den Höhepunkt der Vorliebe zum (Sub-)Bass Register dar, was durch M. Praetorius belegt ist: „*Je tieffer die Baßgeigen gestimmt seyn/je gravitetischer unnd prechtiger sie einher prangen*“⁴

Durch diese Vorliebe und das vorherrschende homogene Klangideal, Instrumente eines Ensembles sollten der selben Familie angehören, stellte sich für das Violinensemble das Problem, kein Instrument in der Sub-Basslage zu besitzen. Große „da braccio“ Instrumente sind nämlich durch ihre Quintstimmung, die quasi ständigen Lagenwechsel erfordern, schlecht spielbar und die von M. Praetorius in seiner „Tabella universalis“ beschriebene „Bas-Geig de bracio“⁵ in F₁ (auch „Groß Quint-Baß“) fand deshalb kaum Zustimmung. So sind die meisten Violinbässe (auch „Bassett“) und auch das spätere Violoncello im Bass Register angesiedelt.

Um die Mitte des 17. Jahrhunderts wurde zum ersten Mal mit umsponnenen Darmsaiten experimentiert. Diese ließen eine geringere Saitendicke und dadurch auch einen kleineren Korpus zu. Ausgehend von dieser erheblichen Vereinfachung des Kontrabassspiels entwickelte sich ein modernes, handliches Streichinstrument, welches trotz geringer Größe nicht auf die Kontraoktave verzichten musste.

1.3 Klassik und Romantik

Mit dem neuen Violoncello verdrängte das Violinensemble ab 1700 stetig die „Viola da gamba“ aus der Orchester- und Kammermusik. Dies ist nicht wie oft spekuliert auf eine unzureichende Lautstärke zurückzuführen (zu Anfang spielten Celli und Gamben oft gemischt), sondern auf eine Wandlung im Klangideal, weg von der Nasalität der „Viola da gamba“. So entwickelte sich eine (orchestrale) Streichergruppe aus 2 Violinen, 1 Viola, einem Violoncello und einem Kontrabass. Seit dieser Zeit stellt Letzterer den einzigen Gambennachfahren dar.

Durch die daraus entstandene weite Akzeptanz des Kontrabasses als tiefstes Streichinstrument stieg dessen solistischer Einsatz enorm an. Seine neuartige

⁴ Vgl. Fußnote 1, S. 324.

⁵ Vgl. Fußnote 1, S. 324.

Virtuosität baute stark auf der Spieltechnik der Gamben und Lauten auf und setzte Lagenwechsel, Akkordspiel und Variierung der Stimmung exzessiv ein.

Obwohl sich ab 1750 an den äußeren Formen der Streichinstrumente nicht mehr viel änderte, wurde bedingt durch einen höheren Saitenzug (Der Stimmton stieg über das 18. Jahrhundert von 405 Hz auf 420 Hz an) ihre innere Konstruktion oft verändert bzw. verstärkt. Diese Tendenz dauerte auch das ganze 19. Jahrhundert hindurch an. Um 1800 verschwanden sodann die letzten Kontrabässe mit Bündeln, deren Saitenanzahl wurde auf vier verringert (E_1 - A_1 - D - G) und die Form der Schalllöcher passte sich an die „da braccio“ Familie an (F-Löcher). Auch kristallisierten sich langsam die 2 immer noch vorherrschenden Formen des Kontrabasses heraus (siehe 2.1 Form des Kontrabasses).

Das 19. Jahrhundert brachte für die Streichinstrumente viele nützliche, mechanische Erneuerungen wie den spannbaren Bogen, den Stachel für das Cello und für die übrigen „da braccio“ Instrumente die Kinnstütze. Um bei tieferen Tönen als das E_1 nicht oktavier zu müssen, bediente man sich des öfteren dem temporären Umstimmen oder installierte an der Schnecke eine C_1 -Maschine. Diese erlaubt es, die E_1 -Saite nach oben hin künstlich zu verlängern und somit das C_1 spielbar zu machen.

1.4 Moderne und Jazz

Auch im modernen Instrumentenbau erfolgten zahlreiche Anpassungen zur Erleichterung des Spiels. So reagierte man mit kleineren Bässen bis zum $1/16$ Bass auf die steigende Nachfrage nach kinderfreundlichen Instrumenten. Ab 1950 stellte man angelehnt an elektrische Gitarren sogenannte Cutaway-Bässe („cut away“, engl. für „wegschneiden“) her, deren rechter Oberbügel verkürzt wurde. Dadurch erhielt die linke Hand einen größeren Bewegungsspielraum, was zu einer Vereinfachung des Solospiels in den höheren Lagen auf der Diskantsaite (G) führte.

Im Jazz konnte sich der gestrichene, ab 1911 gezupfte Kontrabass lange nicht etablieren, da aus der Tradition des Blasorchesters heraus die Bassrolle der Tuba und dem Sousaphon übertragen worden war. Da der Bass im Jazz aber eine Doppelfunktion der Harmonie- und Rhythmusgrundlage besitzt, konnte sich der

virtuosere, flexiblere Kontrabass letztendlich gegen die Blasinstrumente durchsetzen. Das Problem der unzureichenden Lautstärke versuchte man mit neuen Spielarten wie das „Slappen“ („to slap“, engl. für „schlagen“), eine Technik bei der die Saite nach der Auslenkung zurück auf das Griffbrett geschleudert wird, zu kompensieren.

Neben dem akustischen Kontrabass entwickelte sich ab 1950 auch der aufrecht stehende, elektrische Kontrabass (E-Kontrabass). Sein Klang wurde mit Piezo-Tonabnehmer abgenommen und verstärkt. Den überflüssig gewordenen Korpus ließ man entweder vollkommen weg oder deutete ihn nur in Konturen an. Gitarrenförmige, elektrische Bässe (E-Bässe), welche durch ihre Flexibilität und Homogenität zur elektrischen Gitarre vor allem von Rock-Bassisten bevorzugt wurden, produzierte man ab 1960. Die Klangeigenschaften des E-Basses wurden im Jazz jedoch lange weder als zum Kontrabass vergleichbar noch als eigenes Ideal akzeptiert. Dies änderte sich erst merklich als Jaco Pastorius auf einem bundlosen E-Bass durch virtuosos Flageolett- und Akkordspiel dem E-Bass eine eigene Identität verlieh.

2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN DES KONTRABASSBAUS

2.1 Form des Kontrabasses

Vor dem eigentlichen Bauvorhaben sind verschiedenste Überlegungen zur späteren Optik, Klankarakteristik und Spielbarkeit des Instruments anzustellen. Eine Frage ist die Wahl der Form. Neben der seltenen Bussetto- und Gitarrenform haben sich über mehrere Jahrhunderte hinweg 2 gewichtige Bauformen etabliert:

Die Gambenform: Bässe in dieser Form besitzen schmale, zum Hals zulaufende Oberbügel und breite Zargen, welche zu Boden und Decke hin bündig abschließen. Wie die „Viola da Gamba“ sind ihre flachen Böden im oberen Drittel zum Hals hin abgeschrägt und innen mit Leisten stabilisiert. Obwohl für deren Herstellung weniger Holz als für den gewölbten Boden der Violinform benötigt wird, ist er wegen seiner inneren Leisten industriell aufwändiger herzustellen. Gambenbässen schreibt man einen obertonreicheren und direkteren Klang zu, sie sind dadurch optimal für das „pizzicato“ Spiel geeignet und daher oft in Jazzensembles zu sehen.

Die Violinform: Bassisten, die überwiegend den Bogen verwenden, favorisieren dagegen Violinbässe wegen ihrem runderen und ausgewogeneren Klang. Dies ist auf ihre gewölbt gehobelten Böden zurückzuführen. War ein solcher zu vorindustriellen Zeiten wegen seinem hohen Holzverschnitt und Arbeitsaufwand noch Luxus, so ist er heute durch den Einsatz der Fräse sogar billiger und einfacher zu fertigen. Wie bei der Violine stehen Decke und Boden beim Violinbass über die Zargenkanten hinaus. Ober- und Unterbügel sind nahezu identisch und schließen mit den Mittelbügel spitz ab.

2.2 Größe

Um die Größe des Instruments an die des Musikers anpassen zu können, werden moderne Streichinstrumente immer in verschiedenen Größen gebaut. Benannt sind

diese nach Brüchen. Ihren wirklichen Bruchteil vom Originalinstrument spiegeln die Namen allerdings nicht wieder. So ist eine Originalgeige beispielsweise nicht viermal so groß wie eine 1/4-Geige!

Während kleineren Geigen allerdings Inperfektion und Klangeigenschaften wie quietschig, rau und hell zugeschrieben werden, bevorzugen die meisten Bassisten 3/4-Kontrabässe, da diese direkter und knackiger klingen. 4/4- und 5/4- Bässe besitzen durch ihr größeres Volumen dagegen einen stärkeren Bassdruck und einen längeren Sustain (Schwingungsdauer).

Generell hängt die Größe von der Mensur ab, wobei jeder Geigenbauer seine eigene Größeneinteilung entwickelt. Tabelle 1 stellt eine Einteilung dar, welche vom Geigenbauer Dominik Hufnagel verwendet wird.

Größe	1/16	1/8	1/4	1/2	3/4	4/4	5/4
Mensur in cm	68 - 72	78 - 82	88 - 92	96 - 102	103 - 106	106 - 111	ab 112

Tabelle 1: Größeneinteilung nach Dominik Hufnagel

2.3 Mensur

Die Mensur, also die schwingende Saitenlänge, welche vom Obersattel bis zum Steg gemessen wird, ist das zentrale Maß des Kontrabasses. So wird die Mensur traditionsgemäß in Halslänge und Abstand zwischen Steg und Halsansatz zerlegt, wobei die beiden Teil im Verhältnis 7:10 stehen. Einheitliche Regeln zur Instrumentenbreite sind nicht nachweisbar, obwohl sich die Mehrheit sichtbar am goldenen Schnitt orientieren

Außerdem wirkt sich die Mensur auch auf die Spielbarkeit des Streichinstruments aus, denn die spätere Saitenspannung hängt direkt von der Mensur ab (längere Mensur → höhere Saitenspannung). Über die Saitenspannung wiederum lässt sich die Kraft definieren, welche zum Hinunterdrücken der Saite von Nöten sein wird. Dies könnte die Wendigkeit und Flexibilität stark einschränken.

2.4 Hölzer

Seit Jahrhunderten verwenden Geigenbauer für die Decken ihrer Instrumente mitteleuropäische Fichte, bevorzugt aus höheren Lagen (vor allem: *Picea excelsa*)

und in Ausnahmen Tanne. Diese Hölzer sind nicht nur ungewöhnlich leicht, sondern auch vorzügliche Schallleiter, welche die Schwingungen optimal vom Steg auf den gesamten Korpus übertragen.

Die Wahl von (Berg-)Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) für sowohl Zargen, Boden, Steg, Hals und Schnecke ist dagegen später anzusiedeln. Während die ersten Geigenbauer meist weiche Hölzer verwendeten, lassen sich Harthölzer wie Pappel oder einigen Obstbaumhölzer (z.B. Birnbaumholz) schon zu Lebzeiten von Nicola Amati nachweisen. Ab 1800 eroberte Ahorn den Markt fast gänzlich. Seinen Erfolg verdankt er neben Härte und vorzüglicher Klangcharakteristik nicht zuletzt seiner außergewöhnlich schönen „Flammung“ (vgl. Abbildung 2), lichtreflektierende Querstreifen, welche durch den

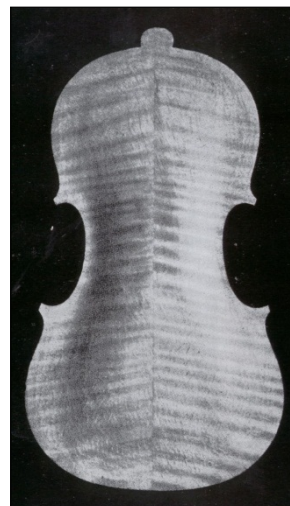


Abbildung 2: Die typische Ahornflammung

eigenartigen wellenförmigen Wuchs des Ahornbaumes entstehen. Oft werden sie fälschlicherweise für eine Art Garantie für den Klang eines Instruments gehalten.

In der industriellen Fertigung findet man häufig auch aus Pressholz gefertigte Kontrabässe, welche sowohl wegen ihrem relativ guten Klang als auch aus ökonomischen Gründen starke Nachfrage erfahren.

Viele progressive Geigenbauer experimentieren unter anderem auch mit Glas, Porzellan, Ton, Papier und Kohlenstofffaser. Doch obwohl diese Werkstoffe den Schall manchmal sogar besser übertragen als Holz, kann man alle Versuche den Klang einer Geige zu reproduzieren als gescheitert erachten.

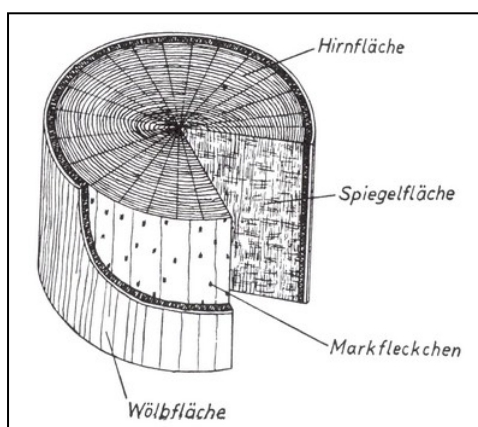


Abbildung 3: Die Zerlegung eines Baumstammes

Für den Instrumentenbau zieht man das Sägen des Stammes in Sektoren der üblichen Praxis vor (vgl. Abbildung 3). So befinden sich auf der Hirnfläche eines jeden Holzsektors leicht gewölbte Jahresringe und auf der Schnittfläche einen gleichmäßigen Spiegel. Beim konventionellen Zerteilen eines Stammes in Schichten, würde diese Eigenschaft nur auf die mittleren

drei Bretter zutreffen, der sektorielle Schnitt ist also weitaus ergiebiger (siehe 3.3 Decke).

Griffbretter, Saitenhalter und Ober- und Untersattel fertigt man sowohl aus massiven Harthölzern als auch aus Hartholz-Furniertem Weichholzkernen an. Bis heute wird je nach Preis Ebenholz/-furnier, (gefärbter) Obstbaumholz oder Ahorn verwendet.

2.5 Besaitung

Moderne Kontrabässe werden üblicherweise mit den vier Saiten E_1 , A_1 , D und G bespannt und besitzen so einen Tonumfang knapp von der Kontraoktave bis zur kleinen. Um die Subbasslage zu vervollständigen, tritt bei Orchestermusikern meist noch eine 5. tiefe H_2 oder C_1 -Saite hinzu. Dahingegen bevorzugen Solisten meist eine hohe H-Saite, welche die Virtuosität in den „höheren Lagen“ stark vereinfacht. In beiden Fällen ist eine Vergrößerung des Instruments von Nöten, was sowohl in einer Verschiebung der Klangfarbe in die Bassregion als auch einem längeren Sustain resultiert.

2.6 Werkzeuge



Abbildung 4: Verwendete Werkzeuge

- 1) Schleifpapier in verschiedenen Körnungen: 110/180/240/320
- 2) Wölbungshobel mit unterschiedlich gewölbten Messern
- 3) Hammer zum Befestigen der Messer der Wölbungshobel
- 4) Höhenmesser, um die Dicke der Decke zu messen
- 5) Streichstahl zum schärfen der Zieklinge
- 6) Japanische Säge, eine universale, leichte Säge
- 7) Zwingen, um Verleimtes beim Trocknen zusammenzuhalten
- 8) Holzklötze mit Kork, um die gewölbte Deck stabil auflegen zu können
- 9) Schleifstein zur Einebnung von Furchen mit dem Schleifpapier
- 10) Feilen
- 11) Stemmeisen, für grobes Abtragen von Holz
- 12) Reibeale, ein Bohrer, welcher zum Ende zuläuft. Mit diesem können Kegelstumpf ähnliche Löcher gebohrt werden.
- 13) Stachel zum Markieren
- 14) Geißfuß. Dieser besitzt vorne eine kleine Schneide, mit der das gefräste Holz aus der Rille für die Einlagen gerissen werden kann.
- 15) Kurvenlineal, welches sich durch Biegsamkeit gut dazu eignet Kurven zu legen
- 16) Stimmstocksetzer
- 17) Gewindebohrer
- 18) Ziehklingen um Furchen der Stemmeisen und Wölbungshobel einzuebnen
- 19) Saitenheber

2.7 Leim

Für das Verbinden der einzelnen Holzteile wird ausschließlich Leim verwendet. In diesem Bauvorhaben unterscheiden wir zwischen zwei verschiedenen Arten von natürlichem Leim.

Hautleim bzw. brauner Leim – Brauner Leim zieht tief in die Holzporen ein und verbindet so die zwei Teile. Hierfür ist eine starke Kraft (z.B. von Zwingen) unbedingt von Nöten, da die Holzteile während des Trocknens aufeinander liegen müssen. Er ist sehr hart. Durch seine Härte ist er allerdings auch sehr spröde und verleimte Gegenstände lassen sich so relativ leicht trennen. Deshalb wird er meistens bei Decken- und Griffbrettverleimungen eingesetzt.

Weißer Leim – Im Gegensatz zum Hautleim, dringt der weiße Leim nicht nur in die Poren ein, sondern bildet zusätzlich eine eigen Schicht auf dem Holz aus. So ist es mit diesem Leim möglich, Holzteile trotz geringem Abstand zu

verbinden, da er diesen Abstand auffüllen wird. Durch seine hohe Elastizität ist es schwierig, verleimte Gegenstände wieder zu trennen, daher wird er gerne für das Leimen des Zargenkranzes und des Halses an den Korpus verwendet.

2.8 Eigenschaften des zu bauenden Kontrabasses

Da der im Rahmen der Facharbeit gebaute Kontrabass vorwiegend im Jazz eingesetzt werden wird, wurde für das Bauvorhaben die Gambenform mit geringem Randüberstand ausgewählt. Die Größe wurde auf einen 4/4 Kontrabass mit 108cm Mensur festgelegt, was einen ausgewogenen Mittelwert zwischen weichem Spiel und spritzigen Sound darstellt. Aus leidvoller Orchestererfahrung wurde außerdem eine tiefe H_1 -Saite hinzugefügt. Als Holz wählte man die klassische Fichten-Ahorn Kombination, Griffbrett, Saitenhalter und Sattel wurden aus Kostengründen aus Birnbaumholz gefertigt.

Additiv entschied man sich für einen mittels Schrauben höhenverstellbaren Steg. So ist es möglich den Abstand zwischen Saiten und Griffbrett zu justieren, ohne handwerkliche Änderungen vornehmen zu müssen. Dies kann zur Anpassung an unterschiedliche Musikgenres genutzt werden. So bietet sich beispielsweise im Jazz ein geringerer Abstand zwischen Saiten und Griffbrett an, um die Flexibilität der Finger zu erhöhen. Entstehende Geräusche (z.B. bei Kontakt von Saite und Griffbrett) können darüber hinaus als perkussive Effekte genutzt werden. Im Rahmen von klassischer Musik kann dies jedoch mit einem höheren Steg vermieden werden. Außerdem kann das Instrument durch die Höhenjustierung an klimabedingte Veränderungen des Holzes angepasst werden.

3. DER BAU

3.1 Herstellung des Zargenkranzes

Der erste Arbeitsschritt besteht in der Fertigung eines Zargenkranzes. Dieser stellt das Skelett und das Grundgerüst des Kontrabasses dar.

Um nicht für jeden neuen Bau die gesamte Geometrie des Kontrabasses erneut berechnen bzw. entwickeln zu müssen, erstellen Geigenbauer für jede Größe und jedes Instrument Formbretter. Zuerst werden unten, oben und an den Enden der Mittelbügel zugeschnittene Klötze am Formbrett befestigt. Dies geschieht entweder mit einem Tropfen Leim oder Schrauben. Sodann werden die einzelnen Bügel (Zargen) in einem zeitaufwendigen Verfahren mit Wasser und heißen Metallformen gebogen. Damit sie hernach an die Klötze geleimt werden können, müssen sie sich ohne jegliche Spannung an das Formbrett drücken lassen können. Ist die Verbindung von Zargen und Klötzen trocken, kann das Formbrett herausgenommen werden und ebenso gebogene Reifchen können an die Zargen Innenwand geleimt werden. So wird die Fläche auf die der Boden und die Decke später aufliegen werden vergrößert und die Zargen zusätzlich verstärkt.

3.2 Boden

Aus ökonomischen Gründen wird der Boden eines Kontrabasses meist aus drei oder vier zusammengeleimten Holzbrettern gefertigt. Der Boden wird mit einer großen Hobelmaschine auf ca. 5cm Stärke gebracht und mit dem Handhobel zum Rand hin ausgedünnt. Direkt am Rand sollte der Boden wieder dicker werden, um stabil zu bleiben. Dadurch ist der Boden leicht am Zargenkranz aufgehängt und kann wie eine Membran schwingen. Um das Knicken des Bodens im oberen Drittel später zu ermöglichen, wird dort der Breite nach eingeschnitten (siehe 2.1 Form des Kontrabasses → Gambenform). Das Verbinden des Bodens und des Zargenkranzes mit Leim ist durch den Knick relativ schwierig, da die fixierenden Zwingen dort nicht eben aufliegen können.

Nach dem ca. 6 Stunden langen Trocknen des Leims werden anschließend verschiedene Innenleisten auf die innere Seite des Bodens geklebt. Auch diese werden zum Rand hin dünner, um die Schwingung des Bodens zu erleichtern. Allerdings sollten diese Leisten nicht an den Zargen anliegen, da im Falle einer Verkleinerung des Bodens (Holz arbeitet ständig und kann im Laufe der Jahre schrumpfen) die unterschiedliche Maserung von Boden und Leisten dazu führt, dass die Leisten gegen die Zargen drücken und diese beschädigen.

Um das Instrument später auf einen Stachel setzen zu können, ist es sodann notwendig mit einem Forstnerbohrer ein Loch mit ca. 2cm Ø von unten in den Unterklotz zu bohren. Anschließend muss dieses mit der Reibeale erweitert und nach innen zulaufend gearbeitet werden (vgl. Bb. Abbildung 2). So sitzt der Stachel später durch das Gewicht des Kontrabasses fest in ihm. Ein kleines Loch am Ober- und Unterklotz hilft bei der Verleimung der Decke diese korrekt auszurichten. Außerdem muss im Oberklotz eine nach hinten zulaufende Nut ausgearbeitet werden, durch die später der Hals mit dem Korpus verbunden wird (vgl. Bb. Abbildung 3 und 4).

Abschließend wird der Überstand des Bodens mit Hilfe einer Oberfräse auf die gewünschte Breite gebracht (vgl. Bb. Abbildung 5).

3.3 Decke

Die Decke wird aus zwei sektorförmigen Fichtenbretter (siehe 2.4 Hölzer) an ihren Wölbflächen verleimt (vgl. Abbildung 4). So wird die Oberfläche später einen perfekten Spiegel besitzen. Die gewünschten Innen- und Außenmaße werden mit einer Schablone angetragen.

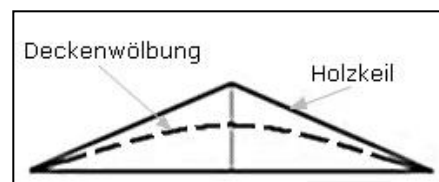


Abbildung 5: Leimung des Holzes für die Decke

3.3.1 Oberseite

Um das verleimte Brett nun zu formen, muss zuerst an der Oberseite der Decke die gewünschte Wölbung herausgearbeitet werden, d.h. Holz abgetragen werden. Um sich hierbei leichter orientieren zu können, bohrt man mit der gewünschten Tiefe Löcher in die Decke, so kann die schon erreichte Tiefe leicht im Auge behalten werden. Für grobe Arbeiten zu Anfang verwendet man das Stemmeisen, welches viel

Masse schnell entfernt. Oft übernimmt diese Aufgabe auch eine computergesteuerte Fräse. Beträgt die Tiefe der Löcher nur noch wenige Millimeter wird mit ca. 4cm langen Wölbungshobel weitergearbeitet (vgl. Bb. Abbildung 7). Deren gewölbte Messer ziehen ähnlich wie das Stemmeisen Furchen durch das Holz, was durch ständiges Ändern der Hobelrichtung reduziert werden kann. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich nicht jede Richtung gleichermaßen hierfür eignet. Durch eine leicht steile Faserung kann das Hobeln „bergauf“ Splittern und Rupfen hervorbringen, da mit dem Messer immer zwischen die Fasern gefahren wird, wohingegen „hangabwärts“ die einzelnen Faserebenen sauber geschnitten werden. Nach Verschwinden der Orientierungslöcher kann man die Stärke des Holzes mit einem Höhenmesser abnehmen. Anschließend werden die schmalen Furchen des Wölbungshobels noch mit einer Ziehklinge eingeebnet (vgl. Bb. Abbildung 8). Diese ist ein scharfes, biegsames Metall, welches über die Decke hinfortgezogen wird. Durch ihre Biegsamkeit kann man die Klinge an die gegenwärtige Wölbung anpassen und so Unebenheiten beseitigen. Die Klinge muss nach ca. 2 Minuten mit dem Streichstahl nachgeschärft werden.

3.3.2 Unterseite

Damit die Decke später wie ein Membran (ähnlich einem Lautsprecher) schwingen kann, muss sich die Massenverteilung innerhalb der Decke verändern, d.h. die Decke darf nicht an jeder Stelle die gleiche Stärke besitzen. Da die Schwingung hauptsächlich über den Steg übertragen wird, sollte die Decke dort am dicksten sein und sich kontinuierlich zum Rand hin verdünnen, um das Membran beweglich aufzuhängen. Damit die Decke aber später stabil mit den Zargen verbunden werden kann, muss der Rand wieder dicker sein. Der dünnste Punkt sitzt also ca. 1cm vor dem Rand, was besonders gut im Licht zu beobachten ist (vgl. Bb. Abbildung 9). Um die Decke nun auf die gewünschten Stärken zu bringen wird die Unterseite bearbeitet. Trägt man die gewünschten Stärken an, so ergeben sich wie in Bb. Abbildung 6 dargestellt Höhenlinien. Die restlichen Arbeitsschritte sind der Bearbeitung der Oberseite identisch.

3.3.3 F-Löcher

Ist die Oberflächenbearbeitung abgeschlossen, werden anschließend die F-Löcher gebohrt bzw. ausgesägt. Diese erlauben es nicht nur, dass Schall aus dem Resonanzkörper austreten kann, sondern lösen auch die starke Fixierung der Decke mit den nahen Mittelbügeln. So tragen auch sie zu einer leicht aufgehängten, beweglichen Decke bei.

Zu diesem Zweck trägt man mit einer Schablone die gewünschte Form auf und bohrt an deren Enden jeweils große Löcher (vgl. Bb. Abbildung 10), durch die später das Sägeblatt der Stichsäge eingeführt werden kann. Nachher werden die Löcher noch mit Schleifpapier rund geschliffen.

3.3.4 Bassbalken

Um die über den Steg entstehende Schwingung schnell und gleichmäßig auf die gesamte Decke zu übertragen, hat es sich bewährt einen Balken an der Unterseite der Decke anzubringen, welcher direkt unter den Basssaiten verläuft. Zusätzlich besitzt er eine stabilisierende Wirkung.

Das Fertigen eines Bassbalkens ist eine zeitaufwendige Arbeit, da er nachdem man ihn grob zugeschnitten hat, mit Wölbungshobel exakt an die Wölbung der Decke angepasst werden muss (vgl. Bb. Abbildung 11). Guten Geigenbauern gelingt hierbei ein bis zu 98%-ige Kontakt zwischen Decke und Bassbalken. Um den Fortschritt beobachten zu können, trägt man auf die Stelle, wo der Bassbalken später sitzen soll farbiger Kreide auf. Legt man den Bassbalken nun auf diese Stelle und bewegt ihn leicht, so färben sich die aufliegenden Bereiche ein und man weiß wo weiter zu hobeln ist (vgl. Bb. Abbildung 12). Nach dem Aufleimen des Bassbalkens wird dieser noch zu den Enden zulaufend gehobelt und mit der Ziehklinge geglättet (vgl. Bb. Abbildung 13 und 14).

3.3.5 Verleimung der Decke

Vor der Verleimung von Decke und restlichem Korpus muss ein Etikett mit Namen des Geigenbauers, Ort und Datum gut sichtbar auf den Boden geklebt werden. Jenes stellt die Visitenkarte des Geigenbauers dar. Nachdem die Zargenkanten mit Leim bestrichen wurden, richtet man die Decke an zwei Dübel im Ober- und Unterklötz

aus. Damit der Leim möglichst viele Holzporen miteinander verbindet, werden unzählige Zwingen an dem Rand angebracht (vgl. Bb. Abbildung 15). Wegen der kurzen Trockenzeit, muss rasch gearbeitet werden. Sodann muss der Leim mindestens 6 Stunden in das Holz einziehen und trocknen.

3.3.6 Rand und Einlagen

Um den Korpus zu vervollständigen wird der Randüberstand sodann mit einer Oberfräse auf die gewünschte Breite getrimmt (vgl. Bb. Abbildung 6) und der herausgequollene Leim weggeschabt.

Außerdem wird in die Decke und den Boden eine umrandende Einlage aus Ebenholz und Ahorn eingearbeitet. Hierfür wird mit der Oberfräse ca. 2cm innerhalb des Randüberstandes eine Furche gefräst (vgl. Bb. Abbildung 17). Bevor die Einlagen jedoch mit Leim eingesetzt werden, müssen diese noch befeuchtet werden, um biegsam und elastisch zu sein (vgl. Bb. Abbildung 18). Während bei der Decke das obere Ende mit dem Halsansatz abschließen wird, muss beim Boden ein kleiner Bogen per Hand geschnitzt werden. Um einen ästhetisch wohlgeformten Bogen zu erhalten, benutzt man das Kurvenlineal. Nachdem der Leim getrocknet ist, wird nochmals über die Einlegearbeit hinweggehobelt um die unregelmäßige Oberfläche plan zu gestalten.

Nun ist der Korpus fertig.

3.4 Hals und Schnecke

Üblicherweise wird Hals und Schnecke aus einem Stück (Ahorn-)Holz gefertigt; Abweichungen hiervon sind nur bei sehr preiswerten Kontrabässen zu beobachten. Hiervon muss allerdings abgeraten werden, denn da auf Bindestellen der gesamte Saitenzug lastet, sollte deren Anzahl minimiert werden.

Das Holz wird mit der Bandsäge ungefähr auf die gewünschte Größe zugesägt. Dabei ist zu beachten, dass der Halsansatz ebenso tief wie die Zargen ist und exakt im gleichen Winkel gesägt wird, welchen nachher das Griffbrett innehaben soll.

3.4.1 Schnitzen der Schnecke

Obwohl einige Geigenbauer auf die Wichtigkeit und Unveränderlichkeit der Form der Schnecke schwören, wird mehrheitlich davon ausgegangen, dass die Schnecke keinen bedeutenden Einfluss auf den Klang besitzt. Sie wird daher oft als Galionsfigur, Zeichen handwerklicher Kunst, einzigartig gestaltet. Die Formenvielfalt reicht von einfachen Verzierungen bis zu kunstvoll eingearbeiteten Tieren.

Schnecken aus einem Meisterbetrieb werden fast ausschließlich mit Messer und Stemmeisen geschnitzt, wobei eine grobe Vorarbeit mit der Fräse immer öfter vorkommt. Industriell werden Schnecken vollautomatisch gefräst.

Eine weitere allgemeine Beschreibung der Arbeitsschritte ist allerdings unmöglich, da die Vorgehensweise stark von individuellen Fähigkeiten und Ansprüchen abhängt. Man muss diesen Entstehungsprozess einfach selbst erleben (vgl. Bb. Abbildung 19)!

3.4.2 Ausarbeiten des Wirbelkastens

Da auf dem Wirbelkasten später der Zug von fünf Saiten liegt, muss er sehr stabil gebaut werden. So sollten z.B. die Wände nicht dünner als ein halber Zentimeter sein. Für das Aushöhlen werden sowohl verschiedene Stemmeisen als auch bei schwer zugänglichen Stellen das Messer. Anschließend werden Löcher mit ca. 1 cm Ø für die Wirbelmechanik vorgebohrt und mit der Reibeale weiterbearbeitet. So laufen die Löcher nach innen hin zu und verhindern, dass sich der Wirbel später lockern kann. Abschließend muss die Stelle an der die Mechanik sitzen soll eingekerbt werden (sie benötigt wenige Millimeter Platz) und die Löcher für die Schrauben, welche die Mechanik hält, vorgebohrt werden.

3.4.3 Hals in den Korpus einpassen

Damit der Hals fest am Korpus sitzen kann, wurde, wie in 3.2 Boden beschrieben, am Oberklotz des Korpus' eine nach hinten zulaufende Nut herausgesägt. Passend dazu, muss man nun am Hals eine Falz eingesägen. Dabei muss der Schnittwinkel und die Schnittposition sehr genau übertragen werden. Hierfür ist die Japanische Säge das optimale Werkzeug, da durch den direkten Oberhandgriff und der scharfen und zugleich leichten Klinge eine sehr hohe Genauigkeit erzielt werden kann.

3.4.4 Bearbeitung des Halses (inkl. Griffbrett und Obersattel)

Hals und Griffbrett stellen eine ständige Kontaktstelle zum Musiker dar. Deshalb ist es für deren Bearbeitung unbedingt notwendig, das grob vorgesägte Griffbrett (und den Obersattel) davor auf den Hals zu leimen. Nur so ist es möglich, Hals und Griffbrett zu einer geschmeidigen, glatten und runden Einheit zu arbeiten. Dieses Ziel zu erreichen kommt eine Vielzahl von unterschiedlichen Werkzeugen wie Raspel, Feile, Messer, Hobel und Ziehklänge zum Einsatz (vgl. Bb. Abbildung 20).

3.4.5 Leimen des Halses

Ist die Verarbeitung des Halses und der Schnecke abgeschlossen, wird die Falz des Halses von Vorne in die mit Leim gefüllte Nut geschoben und mit starken Zwingen zusammengepresst (vgl. Bb. Abbildung 21). Bevor man Saiten aufzieht, muss dieser Leim mindestens 10 Stunden getrocknet sein, da sich ansonsten mit dem Saitenzug die gesamte Ausrichtung des Halses verschieben könnte.

3.5 Saitenhalter

Wie jedes andere Streichinstrument, benötigt auch der Kontrabass unterhalb des Stegs eine Vorrichtung, an welche die Saiten befestigt werden können. Aus einem vorgesagten Stück Holz können beliebige Formen geschnitzt werden, auch hier ist das Kurvenlineal sehr nützlich. Diese Arbeit wird mit Raspel, Feile, Messer, Stemmeisen, Hobel und Zielklänge verrichtet (vgl. Bb. Abbildung 22-24). Am oberen Ende sind außerdem 5 Löcher für die Saiten zu bohren und am unteren Ende 2 Löcher, um den Saitenhalter später mit einem starken Draht über den Untersattel am Stachel befestigen zu können.

3.6 Untersattel

Die Funktion des Untersattels besteht darin, den starken Draht zur Befestigung des Saitenhalters am Stachel an der Kante des Instruments umzuleiten. So besteht er nur aus einem kleinen Klotz, welchen man an das untere Ende der Decke einbaut. Hierfür muss allerdings zuerst ein wenig Decke abgetragen werden, was mit Messer und Stemmeisen zu bewerkstelligen ist (vgl. Bb. Abbildung 2). Die Arbeit mit dem

Stemmeisen ist hier besonders gefährlich, da man es mit großer Kraft in Richtung frisch gehobelte Decke stemmen muss und darauf achten muss nicht auszurutschen.

3.7 Steg

Über die Neigung des Griffbretts lässt sich genau bestimmen wie hoch der Steg für eine sinnvolle Besaitung mindestens sein muss. Da die Fertigung eines Steges als der Schwingungsüberträger großes physikalisches Wissen und millimetergenaue Arbeit erfordert, wurde ein maschinell hergestellter Steg ausgewiesen für einen 4/4-5-Saiten-Kontrabass verwendet. In diesen müssen oben 5 Kerben für den Verlauf der Saiten geschnitten werden. Sodann sind die Füße des Stegs an die Wölbung der Decke anzupassen, da dieser wie der Bassbalken gut auf der Decke aufliegen soll. Hierfür klebt man grobkörniges Schleifpapier auf die Position des Steges und bewegt diesen aufrecht auf dem Schleifpapier ein wenig hin und her (vgl. Bb. Abbildung 26). Es ist extrem wichtig, dass die Bewegung nicht zu weit verläuft, da sich mit der Veränderung des Ortes auch die Wölbung der Decke verfälscht. Durch die Verwendung von hartem Ahorn für den Steg und der geringen Schleifbewegung, ist diese Arbeit relativ zeitintensiv.

Steht der Steg von selber aufrecht auf der Decke und ist um beide Füße herum nur bündiges Aufliegen zu beobachten, so ist der Steg eingeschliffen. Nun kann mit der Montage der Steg-Schrauben beginnen. Hierfür sägt man rund 0,5 Zentimeter, die Höhe der Schraube, aus dem Steg heraus (vgl. Bb. Abbildung 27). In den verbleibenden Steg und in die abgesägten Füße müssen nun Löcher für die Halterung der Schrauben gebohrt werden. Dies geschieht mit dem Gewindebohrer. Anschließend werden die Halterungen in die Löcher geschraubt und die Schrauben eingesetzt (vgl. Bb. Abbildung 28).

3.8 Setzen des Stimmstocks

Ohne Konkurrenz ist der Stimmstock oder Stimme (manche nennen ihn auch Seele) das Wichtigste am Instrument. Die teils sogar mystische Vergötterung ist allerdings nicht ohne Grund, da der Stimmstock und seine Positionierung den Klang eines Streichinstruments sowohl vollenden als auch zerstören kann. Er überträgt die

Schwingung auf den Boden und initiiert dadurch direkt das Schwingen des Bodens mit der Decke. Außerdem beeinflusst er stark die Schwingung der Decke hin zu einer S-Form ähnlichen.

Daneben wirkt der Stimmstock auch stabilisierend auf die Decke. Diese ist je nach Größe des Instruments und Saitenspannung einem Druck zwischen 50kg bis 100kg ausgesetzt.

Um den Stimmstock durch die F-Löcher setzen zu können, wurde ein eigenes Werkzeug, der Stimmstocksetzer erfunden. An einem Ende des Metallstabs ist ein Dorn angebracht, mit dem das Rundholz (der Stimmstock) leicht in den Korpus hineingestellt werden kann (vgl. Bb. Abbildung 29). Hier ist es wieder von Nöten, dass der Kontakt zwischen Stimme und Decke sowie zum Boden perfekt sitzt und sich keine spitze Kante in die Decke bohrt. So muss wie der Bassbalken auch der Stimmstock an die Wölbung der Decke angepasst werden, was mit einem rundherum bündigen Abschluss des Stimmstocks mit der Decke überprüft werden kann. Sicht bieten die F-Löcher und das Stachelloch; häufig wird auch mit einem Spiegel gearbeitet. Letztendlich entscheidet allerdings der Klang des Instruments, ob die sogenannte Hochzeit erfolgreich war.

3.9 Oberflächenbehandlung

3.9.1 Überlegungen zur Oberflächenbehandlung

Grundsätzlich ist die Frage über die Oberflächenbehandlung eine Abwägung zwischen der Verwendung von Öl oder Lack. Öl ist wegen der besonderen Konsistenz und Zusammensetzung elastisch und gibt dem behandelten Holz weitaus mehr Freiheit zu schwingen als harter Lack. Natürlich ist aber gerade bei einem Kontrabass, welcher aufgrund seiner Dimension und Masse mehr äußeren Einflüssen aussteht wie z.B. eine Geige, die Schutzfunktion nicht zu unterschätzen. Ein Lack vermag dies um ein Vielfaches besser als Öl.

Aufgrund der Erhaltung der natürlichen Struktur des Holzes wählte der Verfasser die Verwendung von Öl.

3.9.2 Endschliff

Vor der eigentlichen Oberflächenbehandlung muss der gesamte Kontrabass in mehreren Durchgängen mit Schleifpapier gut geglättet werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Schleifbewegung nur der Maserung nach erfolgt, um Querkratzer, die später durch das Ölen unschön hervortreten, zu vermeiden. So verwendet man zu Anfang grobkörnige Schleifpapiere und wechselt später zu feinen Körnungen. Zwischen den Schleifdurchgängen, ist es von Vorteil das Holz zu befeuchten. Dadurch stehen die niedergedrückten Fasern wieder auf und können so im nächsten Durchgang weggeschliffen werden. Ist nach der Netzung kein raues Holz mehr fühlbar, kann man das Grundieren beginnen.

3.9.3 Grundieren

Um speziell die Poren der weichen Hölzer wie Fichte und Ahorn zu verschließen und auszuhärten, wurde gewöhnliche Speisegelatine im Verhältnis 1:50 mit Wasser erhitzt und aufgetragen. Mit einem fuselfreien Tuch wurde es sogleich eingerieben. Die nun harten Fasern wurden erneut mit feinsten Körnung geschliffen und ein zweites Mal grundiert.

3.9.4 Ölen

Da die Verwendung von speziellen Instrumentenbauölen sehr schwierig und vor Allem teuer ist, wurde auf Bio-Öl, welches zum Einlassen von Fußböden verwendet wird, aus dem Baumarkt zurückgegriffen. Das Öl wurde mit einem fuselfreien Tuch warm auf das Holz aufgetragen. Nach einer halben Stunde Einziehen, strich man den Rest ab und ließ das Öl 2 Tage trocknen bevor man den Vorgang wiederholte. Der Werkraum sollte während den Trockenzeiten gut gelüftet werden.

3.10 Schlussmontage und Fertigstellung

Nun wird der Stachel fest in das Stachelloch in den Unterklotz geschoben und der Saitenhalter mit einer Schlaufe aus starkem Draht am Stachel befestigt (vgl. Bb. Abbildung 30). Die Wirbelmechanik wird mit schrauben am Wirbelkasten installiert und auf geschmeidigen Lauf hin kontrolliert.

Damit die Umspinnung der Saiten bei ihrem Aufziehen nicht an Reibstellen wie Steg und Obersattel scheuern, werden diese Stellen mit einem Bleistift bestrichen, dessen Graphit eine schmierende Funktion übernimmt. Zuletzt werden die Stegschrauben in die gewünschte Höhe gebracht, der Steg ausgerichtet (hier kann der Saitenheber behilflich sein) und die Saiten aufgezogen (vgl. Bb. Abbildung 31). Jetzt ist der Kontrabass spielbereit und muss eingespielt werden.

4. Literaturverzeichnis

Valentin, Prof. Dr. Erich: Handbuch der Musikinstrumentenkunde
Regensburg, 6. Auflage 1974

Valentin, Prof. Dr. Erich: Handbuch der Musikinstrumentenkunde
Regensburg, völlig neu erarbeitete Ausgabe von Franz A. Stein/Christine Weiss
2004

Nobach, Christiana (Hg.): Streichinstrumente
Stuttgart, 2002

Drees, Stefan (Hg.): Lexikon der Violine
o.O., 2. Auflage 2004

Möckel, Otto: Die Kunst des Geigenbaues
Hamburg, 4. Auflage bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Fritz Winckel 1977

Moeck, Hermann (Hg.): Fünf Jahrhunderte Deutscher Musikinstrumentenbau
Celle, 1987

Michels, Ulrich: dtv-Atlas Musik
München, Sonderausgabe 2001

5. Erklärung des Verfassers

Ich erkläre hiermit, dass ich die Facharbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und nur die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel benützt habe.

_____, den _____
(Ort, Datum)

(Unterschrift des Schülers)