



# Der Pfeifenbau allgemein

Vaduz, den 03.03.2012

Im Folgenden werde ich versuchen dem Hobbyorgelbauer den Pfeifenbau zu erklären. Die Drehorgel hat schon mit 20 Tonstufen eine große Anzahl verschiedener Pfeifen. Man ordnet Pfeifen gemäß der Töne in die Gruppen Sub-, Basspfeifen, Begleitung und Melodie, ggf auch in weitere Stimmen (Gegengesang).

In kleineren Drehorgeln sind Sub-, Bass und Begleitungspfeifen, sowie ein oder mehrere Register Melodiepfeifen gedackt\*. Weitere Register haben in der Melodie oft offene Pfeifen.

Die Bass und Begleitungspfeifen sind normalerweise Pfeifen mittlerer Mensur\* und sollten die Melodie diskret unterstützen ohne dass sie aufdringlich werden. Es sind meist Pfeifen mit höherem Aufschnitt und sie erklingen eher grundtönig.

Die Melodiepfeifen sind in der Regel eine Oktave höher als die oben genannten Bass- und Begleitpfeifen. Sie sind vergleichbar mit den prinzipalen Pfeifen der großen Orgeln. Diese Pfeifen sind die tragenden Stimmenelemente einer Drehorgel. Sie haben durch die relativ kleineren Aufschnitte mehr Obertönigkeit\*\* gegenüber den tieferen Begleit- und Basspfeifen.

Die Melodiepfeifen können gedackt oder offene\* sein. Ist eine Drehorgel so konzipiert dass sie mehrere Reihen Melodiepfeifen hat, so spricht man von „Mehrregisterorgeln“. Der Aufwand solcher Mehrregisterorgeln ist beträchtlich. Eine mittelgroße 31Tonstufenorgel hat im Endausbau 100 Pfeifen.

Alle diese Pfeifen müssen, da sie keine Katalogware sind, selbst hergestellt werden. Private Anbieter leisten jedoch bei der Anfertigung Hilfestellung bzw fertigen sie entsprechend den Bedürfnissen an. Der Selbstbauer ist nun herausgefordert in Eigenregie das Werk zu beginnen.

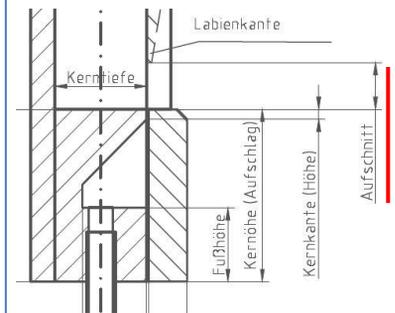


## Einführung

### Benennung Tonumfang

\*) gedackt = gedeckt, Pfeife mit Spund = Stöpsel

\*) Mensur: Kennlinie, die über Klangfarben Auskunft gibt



\*) Offene Pfeife = kein Spund, bei gleicher Tonhöhe ca doppelt so lang

\*\*) obertönig = zum Grundton (Sollton) sind ganzzahlige vielfache höhere Frequenzen beigemischt, zB 400Hz und 800Hz usw



## Der Pfeifenbau allgemein

Fangen wir nun mit den Bass- und Begleitpfeifen an.

Laut unserer Messenlisten können die Pfeifenhölzer in ihrer Länge, Breite und Dicke herausgelesen werden. Die Messen beinhalten erprobte Größen\* die unbedingt eingehalten werden müssen. Dazu gehören als erstes die Maße der Kerne und der Stöpsel bei den gedackten Pfeifen.

Ich schneide aus geeigneten Hölzern winklig abgerichtete und im Wuchs eine schön gerade Leisten mit einer Länge von ca. 1Meter zurecht. Abhölzige\* Leisten ausklassieren, diese erschweren die Arbeit.

Aus einer 100cm langen Leiste kann man 25 Stück Kerne machen mit 35mm Länge + 1mm Bearbeitungszuschlag. Angefangen bei den größten Kernen lasse ich die Leiste durch die Hobelmaschine fahren und messe die Größe auf 1/10mm genau. Davon werden je Pfeife 2 St. gebraucht einmal als Kern und einmal als Stöpsel. Die Leiste wird weiter reduziert, Kern und Spund abgeschnitten, und so weiter bis alle Pfeifen einen Kern und einen Stöpsel haben in der gewünschter Anzahl und Größe.

Die Kernhölzer und deren gleich große Stöpselpartner werden nochmals sortiert und nach Pfeifennummern oder Tonhöhenbezeichnung gekennzeichnet zB ein C für C-Stöpsel und Kern, sie bilden je ein Paar.

Nachdem alle Kerne und Stöpsel markiert sind, werden sie sortiert. Die Kerne kommen auf die Drehbank. Dort werden jetzt die Fußlöcher eingebohrt. Dazu habe ich ein 4 Backenfutter mit dem ich so die Kerne schonend halten kann, denn es dürfen sich keine Druckspuren ins Holz drücken.

Der Bohrer muss scharf sein, um mittig bohren zu können. Mit der Reitstockpinolenskala kann die Tiefe der Bohrung laut Zeichnung festgelegt werden. So erhält man Kerne mit fast auf 1/10tel mm genaue Löcher.

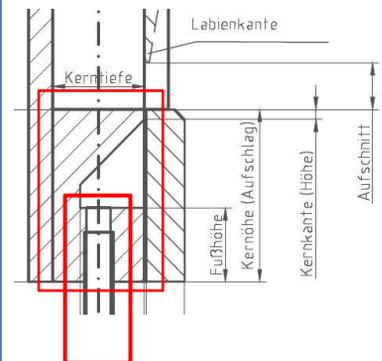


## Gedackte Pfeifen

\*) erprobte Werte können von den theoretischen durch diverse Parameter abweichen

### Anfertigung von Kerne und Spund

\*) abhölzig = sich stark verjüngender Stamm (Faserverlauf!)



**Tip:**

*Bohre einen Absatz; Beispiel: Rohrrinnen- und dann Rohraussendurchmesser! Grund: Rohr wird nicht in den Kernraum beim hantieren gedrückt!*



## Der Pfeifenbau allgemein

Der weitere Vorgang ist die die Ausfräsung des Kernraums zu machen. Auf dem Längsanschlag der Gehrungssäge

wird eine Leiste mittels Schraubzwinde so befestigt, dass die Fußhöhe im Kern gemäß der Zeichnung entsteht. Die Tiefe wird auf etwas mehr als die Mitte eingesägt wird\*.

Der Kern wird um 180 Grad gewendet und nochmals gesägt, es bildet sich eine Nute und je nach Fräserblattstärke bleibt ein Rest übrig.

Nun kommt ein etwas diffiziler Schnitt an die Reihe. Es ist die erste Schräge bei den offenen Pfeifen und auch der letzte bei den gedeckten Pfeifenkernen auf der Maschine.

Der Schnitt sollte ein Blättchen\* bilden von mehr als 3mm von oben und die Schnittrichtung ist ca. 45 Grad.

Merke: Je sauberer der Schnitt ausgeführt wird, desto sicherer wird auch die Pfeife richtig funktionieren.

Es kann dieser Schnitt auch von Hand gemacht werden, es braucht aber etwas Übung mit der Japan(feinst)säge.

Misslungene Schnitte können auch mit einem Stechbeitel nachgestoßen werden, jedoch muss das Blättchen noch sauber zu erkennen, und alle Kanten am Kernholz sollten noch scharfkantig und winklig sein.

Der weitere Prozess ist das Richten \*der Seiten, Boden und Labiums Brettchen. Achte auf gute Holzqualität, denn Risse, Harzgallen\*\* und Äste dürfen nicht sein! Je feiner die Holzstruktur (gerades Holz, feinjähig) ist von Vorteil, denn es lässt sich auch gut von Hand bearbeiten.

Das Holz muss aber sehr gut abgelagert sein um ein übermäßiges „Schwinden“ zu vermeiden. Normalerweise ist eine Holzfeuchtigkeit von ca. 8% Restfeuchte brauchbar. Noch dürreres\* Holz hat dann wieder die Eigenschaft übermäßig zu „quellen“. Wenn möglich verwende riftgeschnittene\* statt fladergeschnittene\*\* Brettchen, sie werfen sich weniger und sind besser zum Hobeln und Schleifen.

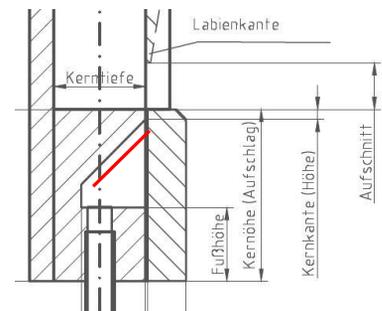
Ich säge auf der Kreissäge die Brettchen 1mm dicker als die Liste vorgibt um sie dann auf der Kontaktschleifmaschine zu kalibrieren.



### Kernraum

\*) Messurenliste bzw Zeichnung beachten

### Kernschräge



### Korpus

\*) richten = zuschneiden

\*\*\*) Harzgallen:

Mit festen oder flüssigem Harz gefüllte Hohlräume im Nadelholz

\*dürr = trocken

\*rift-: Winkel zwischen Brett und Ring 60 -90° (stabil)

\*\*flader-: schräger Schnitt am Stamm, parabelförmige Maserung



## Der Pfeifenbau allgemein

Die Brettchen werden wieder nach Qualität ausgesucht, die schönsten als Labiums Brettchen und die weniger schönen als Böden bzw. Seitenbrettchen. Sie werden ebenfalls nach der Länge absteigend ausgesucht und mit 2-2.5cm Überlänge zurechtgeschnitten. Als Vorlage dient bei mir die Kern-Tiefe um die Brettchen genau zu schneiden. (Anschlag der Kreissäge oder Gehrungssäge auf etwas mehr als die Kerntiefe stellen).

Eine Feinsäge der Firma Proxxon etc. ist von Vorteil um die Schnittgüte und Winkligkeit zu erreichen.

Kern und Stöpselhölzer sind gerichtet und auch die Seitenbrettchen. Sie werden auf eine glatte Unterlage gelegt, um zu sehen wie sie zueinanderpassen in den Maßen (Kerntiefe = Seitenbrettchen Tiefe).

Mit einer spitzen Leimdüse gebe ich nun Leim an die ganze Seitenflächen des Kernes und füge die Seitenbrettchen an die Kernseiten an, lasse sie 1-2 Minuten so liegen und dann presse ich sie in einem mittelgroßen Schraubsock zusammen. Die nächste Pfeife kommt dran und so weiter bis zum Ende. In den Zwischenzeiten

hat der Leim gezogen und es kann der Pfeifenkörper mit den beiden Seitenbrettchen auf einer Schleifgrundfläche abgerichtet werden. Es sollte nur so weit abgerichtet werden dass die Seitenbrettchen sauber bündig dem Kern sind.

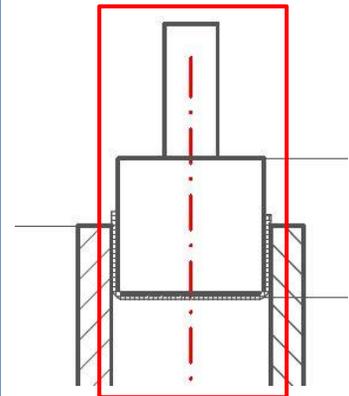
Der nächste Vorgang ist das Aufleimen der Bodenbrettchen. Auf den Seitenbrettchenkanten wird wieder mit spitzer Düse Leim aufgetragen und hernach das Bodenbrettchen aufgelegt. Das Stöpselholz ist gegenüber dem Kern in exakt gleicher Weite einzulegen und alles mit einer kleinen Schraubzwinge anzupressen. Danach wird mit Zulage\* und 2 Schraubzwingen der Pfeifenkörper zusammengepresst für etwa 7-8 Minuten. Achte darauf, dass der Boden nicht auf dem Leimfilm schwimmt. Setze die Schraubzwingen schön parallel zur Unterlage um ein Verschwimmen zu vermeiden.

Diese Arbeiten gehen bei normaler Zimmertemperatur laufend weiter bis zur letzten Pfeife.



## Korpusbrettchen

Flächen leimen



\*) Zulage = Unterlegbrettchen



## Der Pfeifenbau allgemein

Die nun soweit vorbereiteten Pfeifenkörper werden nun mit einem sauber gerichteten Schreiner-Putzhobel abgestoßen sodass keine Überstände der Bodenbrettchen mehr zu erkennen sind. Achte auf Winkligkeit beim Abstoßen\*.

Auf die gleichzeitig mit den Bodenbrettchen vorbereiteten Labiumbrettchen ,werden jetzt nach der Mensurangabe die Aufschnitthöhen mit einem Winkel und spitzem Stift angezeichnet und zwar auf Vor- und Rückseite! Die Seitenbrettchendicke wird abgerechnet, sodass nur das lichte Maß der Pfeife verbleibt. Man erhält den Anriss für das Labium.

Sodann werden die Brettchen mit einem Stechbeitel und Lineal angestochen\* und dann ca 1.5mm tief vorgeritzt (ähnlich wie beim Zinken von Hand). Mit einer Feinsäge werden anschließend die Aufschnitte eingesägt, aber Achtung dass die Höhen nicht übersägt werden, lieber noch etwas weniger einsägen.

Das Brettchen wird auf eine Unterlage mit der Innenseite nach unten gelegt und dann mit dem Stechbeitel bis zur hinteren Einkerbung alles ausgestoßen. Das geht normalerweise recht gut bei schön geradem Holz.

Eine alternative Ausarbeitung des Labiums geht auch maschinell mit einer Oberfräse. Dazu braucht es aber eine Vorrichtung die sehr aufwendig herzustellen ist.

Die Labien schneide ich auf einer Modellbaufräsmaschine mit einer Schräglehre und muss die Labiumflächen fast nicht mehr weiter bearbeiten.

Es werden jetzt die Labienbrettchen auf Fehler untersucht ev. korrigiert oder neu gemacht wenn nicht in Ordnung.



\*) abstoßen = abhobeln

### (Ober-) Labium

(Labium = Lippe,  
Labien = Lippen,Mehrzahl)

Aufschnitt herstellen

\*)angestochen = mit dem  
Beitel die Kontur leicht  
einstechen

Labiumschräge fertigen





## Der Pfeifenbau allgemein

Die Pfeifenkörper werden anschließend feinabgerichtet. Ich verwende hierzu eine etwa 60cm lange und etwa 10-12cm breite MDF-Platte die im Werkbank eingespannt ist als Planierinstrument. Auf dieser Platte sind 2 Schleifbänder aus Tuch aufgeleimt eines mit Körnung 80 und eines mit der Körnung 120 oder 180.

Die Pfeife wird mit Gefühl über die feine also 120er Körnung gerieben bis die Seitenbrettchen mit dem Kernholz sauber eben ist. Als Maß kann das Bundzeichen oder der Pfeifenname dienen, es sollte nicht mehrere Zehntel Millimeter unter dies Marke geschliffen werden da sonst die Mensur beeinträchtigt wird. Zur Kontrolle halte einen genauen Winkel an den Pfeifenkörper um zu sehen ob schon verschliffen oder es gut ist. In gleicher Weise sieht man auch ob die Fläche Seitenbrettchen zur Kernfläche sauber plan ist.

Das Blättchen\* ist bei dieser Gelegenheit ebenfalls angeschliffen worden was sehr wichtig ist um ein homogenes Luftblatt zu erhalten an der Kernspalte.

Die Vorschläge sind jetzt an der Reihe. Der Vorschlag hat zweierlei Aufgaben. Zum einen dient er als Serviceelement bei der Reinigung der Pfeife, zum anderen ist er Abschluss des Kerngehäuses.

Des Weiteren hat der Vorschlag auch noch eine weitere Aufgabe: den Luftstrom besonders bei offenen Pfeifen zu korrigieren (siehe weiter unten bei der Intonation).

Also die Vorschläge messen mit etwa  $\frac{1}{2}$  mm Überlänge ab Oberkante Kern bis ganz unten anfertigen, ebenso die Breite fühlbar etwas mehr als die Pfeifenbreite.

Die Vorschlagoberkante nach innen lasse jetzt noch scharfkantig, die Vorderkante wird leicht angefast.

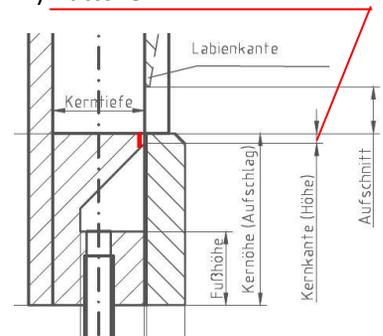
Die Schrauben laut Zeichnung von unten gemessen so bohren, dass die Schrauben das Röhrchen nicht berühren.

Das ist besonders bei engen kleinen Pfeifen der Fall. Vorschlag jetzt einmal anschrauben und schauen dass er auf der gesamten Fläche sauber aufliegt und nicht irgendwie schaukelt.



## Fein- bzw Endbearbeitung

### \*)Blättchen



### Vorschlag





## Der Pfeifenbau allgemein

Jetzt kommt der entscheidende Moment wo die Pfeife zum Tönen gebracht wird.

Nimm einen gut gerichteten Stechbeitel der nur wenig schmaler ist als die Kernbreite. Die Pfeife sei dabei eingespannt und jetzt steche von unten her einen Span wohlgezielt vom Blättchen ab. Dieser Stich muss absolut sicher und mit Bedacht durchgeführt werden. Zur Probe halte nun einen Vorschlag über die nun gemachte Kernspalte, besser aber halte den Vorschlag auf die Pfeife und blase einmal kurz in die Pfeife. Wenn alles gut ging, ertönt nun die Pfeife schon mehr oder weniger zufriedenstellend.

Erklingt noch kein Ton ist der Spalt noch zu klein, ertönt nur Luft ist der Spalt zu groß.

Die schlechte Eigenschaft bei einer Holzpfeife sie mit dem Mund zu blasen, sollte auf ein Minimum reduziert werden. Pfeifen die heute noch funktionieren, können durch die feuchte Atemluft unter Umständen morgen nicht mehr tönen.

Ist aber der Ton akzeptabel, nimm die nächste und mache es genau wie bei der ersten und so weiter und so fort.

Die offenen Pfeifen haben keine Bärte an den Oberlabien. Sie werden einfach in der gleiche Schräge wie bei den gedeckten. Ich mache da keinen Unterschied.

Auch die Kerne haben bis jetzt gleiche Konturen werden also gleich gemacht wie die oben angeführten Kerne.

Der Clou an der Sache ist wieder das Blättchen. Es ist auch bei diesem Pfeifentyp unbedingte Voraussetzung, dass alles sauber parallel zueinander steht. Das ist besonders bei kleinen Pfeifen der Fall.

Die Vorschläge sind ebenfalls so zu richten, wie die oben angeführten. Lasse sie unbedingt solange bis sie zur Kernoberkante reichen.



### (Unter-) Labium

Im Kernraum, auch Kernschräge



Merke!



### Offene Pfeifen

Merke!





## Der Pfeifenbau allgemein

Es wird die Pfeife so eingespannt, dass vom Oberlabium ausgehend in Verlängerung etwa die gleichen Schräge im Unterlabium hergestellt werden kann. Wie beim Oberlabium, wird mit dem Stechbeitel ein wohlgezielter Schrägspan abgenommen. Setze den Stechbeitel genau am oberen Ende des Blättchens an, und mit einem gezielten Hammerschlag ist nun ein sauberer Span abgenommen. Die untenliegende Spanfläche ist sehr sauber und glatt.

Der Vorschlag wird vorerst einmal auf Kernoberkante bündig gehalten und in die Pfeife geblasen.

Die Pfeife wird spontan schon fast im richtigen Tone erklingen. Ein Verschieben des Vorschlages nach unten wird die Ansprache und den Ton verändern. Vorerst sollte sich bei eher engem Kernspalt ein scharfer obertonhaltiger\* Ton bilden, der erst bei der Fertigintonierung noch weiter geformt wird.

Hustet oder bellt die Pfeife nur kurz ohne dass sie einen kontinuierlichen Ton bringt oder dass sie sofort quintiert oder okaviert, ist das austretende Luftband an der Kernspalte nicht sauber geführt, Eventuell ist ein kleiner Span dazwischen gekommen oder es sind Luftwirbel entstanden durch unparallele Schnitte etc.

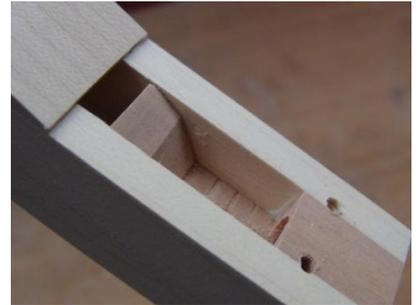
Sind die Pfeifen alle soweit fertig, werden die Vorschläge entfernt und nummeriert, sodass sie wieder zu den Pfeifen finden. Mit einem schmalen Pinsel streiche ich nun den Innenraum des Pfeifenfußes mit einem Möbellack aus und auch die Vorschlaginnenseiten. Nachdem der Lack trocken ist, schleife ich die Vorschläge mit einem Schleifpapier der Körnung 240 oder höher. Zurück bleibt nach dem Schleifen eine sehr feine Oberfläche an den Innenseiten.

Die Pfeifen werden nun jede einzeln wieder nachintoniert und auf die gewünschte Ansprache getrimmt.

Es kann sein, dass an scharfen Kanten wie zB die obere Kernkante und obere Vorschlagkante mit Lack verkrustet ist. Mit einer feinen flachen Feile lässt sich das beheben.



Besondere Kernschräge für offene Pfeifen herstellen



\*) obertönig = zum Grundton (Sollton) sind ganzzahlige vielfache höhere Frequenzen beigemischt, zB 400Hz und 800Hz usw

Merke!





## Der Pfeifenbau allgemein

Hat sich eine Pfeife in der Ansprache und Ton etwas verändert, kann vorsichtig die Kernkante etwas verrundet werden, was den Luftstrom wesentlich beeinflusst. Das gleiche gilt auch für die Oberkante des Vorschlages.

Je nach Präzision der vorgehenden Arbeiten kann die Vorschlaghöhe etwas variiert werden. So ist bei einer offenen Pfeife der Klang sehr scharf, wenn die Schräge des Blättchens und die Höhe des Vorschlages auf Null also bündig ist. Umgekehrt wird der Klang etwas ausgeglichener wenn beide Kanten also des Vorschlages und der Kernkante etwas ausgeglättet wird. Aber alles mit Vorsicht und Bedacht, denn schon ein halber Millimeter kann die Pfeife außer Funktion bringen.

Bei schwereren Fällen muss der ganze Kern ausgefräst werden und alles fängt von neuem an.

Ein paar Worte noch zu den Stöpseln.

Der Stöpsel ist nach Beendigung der Verleimarbeit noch in seiner ursprünglichen Dimension, also scharfpassend. Vom Balgherstellen ist meist noch Leder übrig. Es kann zur Belederung der Stöpsel dienen.

Der Stöpsel wird ca. 1.5mm enger geschnitten und zwar nur je eine Seite. Ich schneide eine ca. 3mm große Fase am unteren Teil des Stöpsels und runde die Ecken und die scharfen Außenkanten ab, sodass das Leder platz hat in den Ecken und an den Rundungen.

Jetzt wird ein Stück Leder so groß zugeschnitten dass der Stöpsel etwa 2.5cm hoch im Leder steckt und zwar auf allen 4 Seiten.

Das Leder nun auf die Pfeife legen und den Stöpsel eindrücken, er sollte sich trocken ohne Leim etwa 18-20mm ohne Zwang eindrücken lassen.

Der Stöpsel wird geleimt und ganz in die Pfeife gedrückt (geschlagen). Vor dieser Arbeit kann der Stöpsel noch auf Zeichnungslänge gekürzt werden. Dann folgt ein 3mm Loch zur Aufnahme einer Ringschraube, um den Stöpsel wieder mühelos aus der Pfeife zu bringen.

Nach dem über Nacht der Leim getrocknet ist, wird der Stöpsel nochmals eingedrückt bis er etwa 1.5-2mm vor der Bündigkeit des Pfeifenkörpers ist. Jetzt können die ungleichhohen Lederreste mit einem Stechbeitel abgeschnitten werden.

Die Pfeife ist nun fertig zum Einbau..



← Merke!

← Merke!

← Reparaturvorschlag

### Stöpsel, Spund

Belederung herstellen

