

Das „Geheimnis“ der Mensuren

Der bezaubernde Klang historischer Orgeln wird häufig mit den Mensuren der Pfeifen (Durchmesser und evtl. Labierung) in Verbindung gebracht, deren Entstehung und Ausarbeitung für viele geheimnisumrankt ist. Allgemein gilt die richtige Mensur als Schlüssel für einen guten Klang. Wenn beispielsweise ein Flötenregister zu schwach und dünn klingt, steht erst einmal die Mensur im Verdacht, zu eng zu sein, und es wird empfohlen, die Pfeifen um ein bis zwei Halbtöne zu rücken, damit der Klang mehr Fülle bekommt.

Jedoch: Nach nunmehr 38 Berufsjahren bin ich über den Einfluss der Durchmesserensuren relativ ernüchtert. Von den 55 mir bekannten Parametern, die den Klang einer Labialpfeife beeinflussen können¹, hat der Durchmesser einen deutlich geringeren Einfluss als z.B. die Aufschnitthöhe und der Winddruck. Selbst bei Zungenregistern steht die Intonation im Vordergrund. Besonders bei vielen Orgeln aus den 1960er und 1970er Jahren, die ich in den letzten 25 Jahren nach- oder umintoniert habe, hat sich gezeigt, dass der Klangcharakter eines bestehenden Pfeifenwerkes umfassend durch die Intonation verändert werden kann. Der Einfluss der Mensur bleibt hingegen nach allen Veränderungen oft nur noch als Färbung hörbar. Die breiteste Labierung und der weiteste Durchmesser nützen nichts, wenn sie durch zu enge Kernspalten konterkariert werden. Zudem sind sehr weite Pfeifen im Diskant bei der Stimmhaltung problematisch. Nur, was gehört alles zur Mensur?

*In den folgenden Abschnitten gehe ich auf wichtige Parameter ein, die meiner Meinung nach zum Begriff „Mensur“ einer Labialpfeife gehören, wobei der Übergang zur Intonation fließend ist. In erster Linie sind es Angaben für die Herstellung der Pfeifen, da diese Arbeit in der Regel später nicht mehr *so leicht* verändert werden kann.*

Durchmesser

Für die Beurteilung der Pfeifendurchmesser hat sich die *Töpfersche Normalmensur*² etabliert. Sie ist eine Art *Zollstock* und geeignet, Mensuren miteinander vergleichen zu können. Ihr liegt eine Progression des Durchmessers von 1: $\sqrt[17]{8}$ ($\approx 1:1,682$) von Oktave zu Oktave zugrunde, mit der Folge, dass der Klangcharakter eines Registers vom Bass zum Diskant so gut wie gleich bleibt. Die Durchmesser halbieren sich dabei alle 17 Halbtöne.

Als Basis für die Berechnung der Durchmesser dient das C einer 2'-Prinzipalpfeife mit einem Innendurchmesser von 55 mm. Alle anderen Halbtöne können daraus mathematisch berechnet werden. Abweichungen der jeweiligen Pfeifendurchmesser von dieser Normalmensur werden in positiven bzw. negativen Halbtonschritten angegeben. Einen Zwang, alle Prinzipale diesem Verlauf folgen zu lassen, gibt es nicht. Diese Mensur ist kein Ideal an sich, sondern stellt nur einen guten Maßstab zur klanglichen Einschätzung dar.

Die Entstehung der Normalmensur wurde erst durch das Aufkommen der logarithmischen Tabellen im 18. Jahrhundert möglich, mit denen es gelang, geometrische Reihen zu bilden, die eine Entkopplung von Pfeifendurchmesser und Pfeifenlänge erlaubten.³ In der Zeit davor wurden Mensuren oft aus der Oktavteilung der Pfeifenlängen nach mehr oder weniger aufwändigen geometrischen Verfahren konstruiert. Verglichen mit der Töpfermensur ergaben sich daraus meist Mensurverläufe, die in der Mittellage enger waren als im Bass und Diskant.

¹ Siehe dazu: www.orgel-info.de

² Johann Gottlob Töpfer, Lehrbuch der Orgelbaukunst. Weimar 1855.

³ Die logarithmische Messurenberechnung wurde von Georg Andreas Sorge (1703-1778) eingeführt.

Siehe: Georg Andreas Sorge, Der in der Rechen- und Meßkunst wohlverfahrene Orgelbaumeister. Lobenstein 1773.

Soll ein Prinzipal mehr flötig klingen und den Vokal O betonen, so wird man eine Mensur wählen, die etwa der Töpferschen Normalmensur entspricht oder sogar etwas weiter ist. Wird dagegen ein gambiger Klang gewünscht, um dem Register eine Färbung zu den Vokalen A oder E zu geben, sollte die Mensur mindestens sechs Halbtöne enger als die Töpfermensur sein.

Durchmesser Verlauf

Des Weiteren ist der Verlauf der Durchmesser mensur wichtig. Er ist abhängig von dem angestrebten Stil und der Aufgabe des jeweiligen Registers. Ein romantischer Geigenprinzipal 8' hat, verglichen mit der Töpferschen Normalmensur, einen deutlichen Anstieg der Durchmesser zum Diskant und dabei einen gradlinigen Mensurverlauf. Eine barocke Oktave 4' nach Gottfried Silbermann ist dagegen im Bass und Diskant etwa zwei Halbtöne enger als die Normalmensur, fällt aber in der Mittellage auf minus sechs Halbtöne ab.

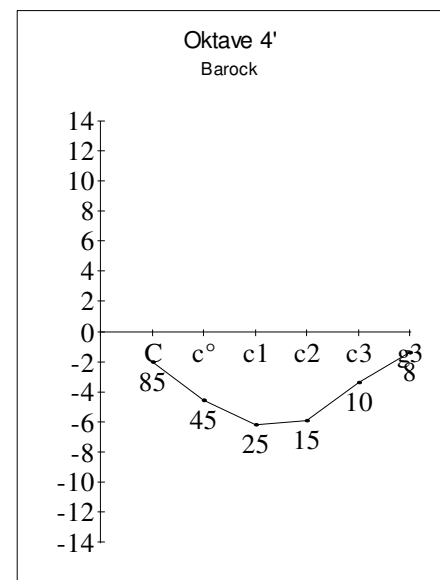
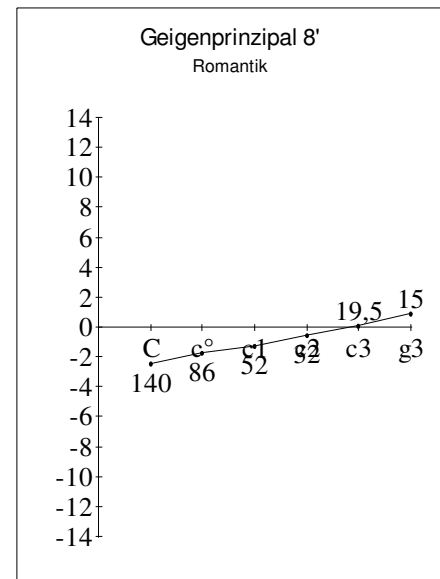
Beide Register erfüllen ganz unterschiedliche Funktionen. Während der Geigenprinzipal für ein homophones Spiel mit Zeichnung im Bass und der Betonung eines intensiven Sopranes gedacht ist, muss die Oktave die Präsenz der Mittellage für das polyphone Klanggewebe unterstützen, ohne im Bass zu schwach und im Diskant zu schneidend zu sein. Natürlich kann eine geschickte Intonation manchen Mangel bei der Mensurierung ausgleichen (etwa +/- 2 Halbtöne), aber eine richtige Mensur ist in der Lage, die klangliche Idee der Intonation nachhaltig zu unterstützen. Stilsicherheit bekommt man nur durch das Nachlesen und -messen historischer Messuren in der Fachliteratur bzw. an Originalinstrumenten. Eine sklavisch genaue Kopie der Mensur ist aber nicht nötig, da Fertigungs- und Messtoleranzen Messurangaben verfälschen können. Wichtig sind die Tendenz und der Verlauf, eine Genauigkeit von etwa +/- 1/2 Halbton reicht aus.

Abb.1: Mensurverläufe

Aufschnittmensur

Für den Klang entscheidender als die Durchmesser mensur ist meiner Erfahrung nach die sog. *Aufschnittmensur*, d. h. die absolute Aufschnitthöhe und deren Verlauf. Seit 27 Jahren beobachte ich, dass die Aufschnitthöhen, die ich bei der Intonation mit dem Ohr ermittele, bei ganz unterschiedlich gebauten Pfeifen einer Registerfamilie sehr ähnlich sind. Bei Prinzipalen, Gedeckten und Streichern folgt der Aufschnittverlauf für einen gleichmäßigen Klang etwa der Progression der Töpferschen Normalmensur. Ausgehend von dieser Mensur habe ich mir eine Tabelle für Aufschnitthöhen erstellt, unter Voraussetzung einer Labierung von 1/4 des Umfangs und eines Aufschnitts von 1/4 der Labiumbreite, siehe Abbildung 2. Man kann die auf diese Weise errechneten Aufschnitthöhen auch als *Normaufschnitt* bezeichnen.

Eine erstaunliche Beobachtung ist, dass die Aufschnitthöhen von Prinzipalen, unabhängig von ihrer Mensur und Labierung, die den absoluten Werten der Töpferschen Normalpfeife entsprechen, für mittelgroße Räume schon fast ideale Aufschnittwerte ergeben. Gedeckte klingen typisch und gut, wenn sie, bezogen auf die klingende Länge, zwischen +6 und +9 Halbtönen höher als der Töpfersche Normaufschnitt aufgeschnitten sind. Die Aufschnitthöhen für Streicher bewegen sich oft im Bereich von -6 bis -12 Halbtönen. Bei niedrigen Winddrücken sinkt das Aufschnittniveau schnell um zwei bis drei Halbtöne.



Wie hoch das jeweilige Register aufgeschnitten wird und welchen Aufschnittverlauf man wählt, ob fallend, steigend oder durchhängend, entscheidet letztlich die Erfahrung und die künstlerische Idee des jeweiligen Intonateurs. Starke Sprünge von einer Oktave zur nächsten sind immer zu vermeiden, sie gehen musikalisch nicht auf. Es lohnt sich, Aufschnitthöhen historischer Instrumente anhand der Tabelle zu vergleichen. Man wird erstaunt sein, dass die Werte der unterschiedlichsten Orgelbauer oft gar nicht so weit auseinanderliegen.

Töpfer Normalmensur Aufschnitthöhen (Oktaven)

	32'	16'	8'	4'	2'	1'	1/2'	1/4'	1/8'	1/16'	
11,5	142,1	84,5	50,2	29,9	17,8	10,6	6,3	3,7	2,2	1,3	11,5
11	139,1	82,7	49,2	29,2	17,4	10,3	6,1	3,7	2,2	1,3	11
10,5	136,1	80,9	48,1	28,6	17,0	10,1	6,0	3,6	2,1	1,3	10,5
10	133,2	79,2	47,1	28,0	16,6	9,9	5,9	3,5	2,1	1,2	10
9,5	130,3	77,5	46,1	27,4	16,3	9,7	5,8	3,4	2,0	1,2	9,5
9	127,5	75,8	45,1	26,8	15,9	9,5	5,6	3,4	2,0	1,2	9
8,5	124,8	74,2	44,1	26,2	15,6	9,3	5,5	3,3	1,9	1,2	8,5
8	122,1	72,6	43,2	25,7	15,3	9,1	5,4	3,2	1,9	1,1	8
7,5	119,5	71,1	42,2	25,1	14,9	8,9	5,3	3,1	1,9	1,1	7,5
7	116,9	69,5	41,3	24,6	14,6	8,7	5,2	3,1	1,8	1,1	7
6,5	114,4	68,0	40,5	24,1	14,3	8,5	5,1	3,0	1,8	1,1	6,5
6	112,0	66,6	39,6	23,5	14,0	8,3	4,9	2,9	1,7	1,0	6
5,5	109,6	65,2	38,7	23,0	13,7	8,1	4,8	2,9	1,7	1,0	5,5
5	107,2	63,8	37,9	22,5	13,4	8,0	4,7	2,8	1,7	1,0	5
4,5	104,9	62,4	37,1	22,1	13,1	7,8	4,6	2,8	1,6	1,0	4,5
4	102,7	61,1	36,3	21,6	12,8	7,6	4,5	2,7	1,6	1,0	4
3,5	100,5	59,8	35,5	21,1	12,6	7,5	4,4	2,6	1,6	0,9	3,5
3	98,3	58,5	34,8	20,7	12,3	7,3	4,3	2,6	1,5	0,9	3
2,5	96,2	57,2	34,0	20,2	12,0	7,2	4,3	2,5	1,5	0,9	2,5
2	94,2	56,0	33,3	19,8	11,8	7,0	4,2	2,5	1,5	0,9	2
1,5	92,1	54,8	32,6	19,4	11,5	6,8	4,1	2,4	1,4	0,9	1,5
1	90,2	53,6	31,9	19,0	11,3	6,7	4,0	2,4	1,4	0,8	1
0,5	88,2	52,5	31,2	18,6	11,0	6,6	3,9	2,3	1,4	0,8	0,5
0	86,4	51,3	30,5	18,2	10,8	6,4	3,8	2,3	1,3	0,8	0
-0,5	84,5	50,2	29,9	17,8	10,6	6,3	3,7	2,2	1,3	0,8	-0,5
-1	82,7	49,2	29,2	17,4	10,3	6,1	3,7	2,2	1,3	0,8	-1
-1,5	80,9	48,1	28,6	17,0	10,1	6,0	3,6	2,1	1,3	0,8	-1,5
-2	79,2	47,1	28,0	16,6	9,9	5,9	3,5	2,1	1,2	0,7	-2
-2,5	77,5	46,1	27,4	16,3	9,7	5,8	3,4	2,0	1,2	0,7	-2,5
-3	75,8	45,1	26,8	15,9	9,5	5,6	3,4	2,0	1,2	0,7	-3
-3,5	74,2	44,1	26,2	15,6	9,3	5,5	3,3	1,9	1,2	0,7	-3,5
-4	72,6	43,2	25,7	15,3	9,1	5,4	3,2	1,9	1,1	0,7	-4
-4,5	71,1	42,2	25,1	14,9	8,9	5,3	3,1	1,9	1,1	0,7	-4,5
-5	69,5	41,3	24,6	14,6	8,7	5,2	3,1	1,8	1,1	0,6	-5
-5,5	68,0	40,5	24,1	14,3	8,5	5,1	3,0	1,8	1,1	0,6	-5,5
-6	66,6	39,6	23,5	14,0	8,3	4,9	2,9	1,7	1,0	0,6	-6
-6,5	65,2	38,7	23,0	13,7	8,1	4,8	2,9	1,7	1,0	0,6	-6,5
-7	63,8	37,9	22,5	13,4	8,0	4,7	2,8	1,7	1,0	0,6	-7
-7,5	62,4	37,1	22,1	13,1	7,8	4,6	2,8	1,6	1,0	0,6	-7,5
-8	61,1	36,3	21,6	12,8	7,6	4,5	2,7	1,6	1,0	0,6	-8
-8,5	59,8	35,5	21,1	12,6	7,5	4,4	2,6	1,6	0,9	0,6	-8,5
-9	58,5	34,8	20,7	12,3	7,3	4,3	2,6	1,5	0,9	0,5	-9
-9,5	57,2	34,0	20,2	12,0	7,2	4,3	2,5	1,5	0,9	0,5	-9,5
-10	56,0	33,3	19,8	11,8	7,0	4,2	2,5	1,5	0,9	0,5	-10
-10,5	54,8	32,6	19,4	11,5	6,8	4,1	2,4	1,4	0,9	0,5	-10,5
-11	53,6	31,9	19,0	11,3	6,7	4,0	2,4	1,4	0,8	0,5	-11
-11,5	52,5	31,2	18,6	11,0	6,6	3,9	2,3	1,4	0,8	0,5	-11,5

Abb. 2: Normaufschnitt (Ausführlichere Listen unter: <http://orgel-info.de/ReinerJanke/tn-alles.pdf>)

Die „Null-Linie“ dieser Tabelle bilden die Aufschnittwerte für die Töne C, die sich aus den Durchmessern der Normalmensur errechnen [z.B. C 2' = 55 mm. Umfang = 172,7 mm (55 x 3,14). Labienbreite = 43,175 mm (172,7 : 4). Aufschnitthöhe = 10,8 mm (43,175 : 4)]. Darüber und darunter folgen die Aufschnittwerte in halben Halbtonschritten.

Labierung

Mit der Labienbreite kann man sowohl auf die Lautstärke als auch auf die Obertonzusammensetzung einer Pfeife Einfluss nehmen. Ein schmales Labium verstärkt die Vokale O bzw. U und reduziert die Lautstärke und die Obertöne. Dadurch rauscht die Pfeife weniger und klingt dunkler und leiser. Eine breit labierte Pfeife hingegen verstärkt die Vokale A bzw. E und klingt lauter und obertöner. Der Ton ist rauer, wilder und schwerer zu intonieren.

Flöten werden daher oft schmal labiert. Dagegen sind helle Prinzipalpfeifen, wie sie z.B. in den Mixturen der beiden Silbermänner vorkommen, sehr breit labiert. Man kann die Labierung auch innerhalb eines Registers changieren lassen, um den Ausdruck, der durch die Intonation erreicht werden soll, zu verstärken. Beispielsweise kann eine Doublette 2' im Bass schmaler und im Diskant breiter labiert werden. So mischt sie sich in der tiefen Lage besser und hat ab der Mittellage eine größere Helligkeit. Mit der Labierung kann aber auch auf den geplanten Aufstellungsort Rücksicht genommen werden. So empfiehlt sich beispielsweise für ein Wohnzimmer eine schmalere Labierung (z.B. 1:4,5), für einen Dom eine breitere (z.B. 1:3,8).

Kernfase

Der Winkel der Kernfase ist in der Regel 60° . Ist der Winkel steiler, z.B. 70° , klingt die Pfeife gambiger und der Vokal E wird stärker ausgeprägt. Ist der Winkel flacher, z.B. 50° , so wird der Ton flötiger und tendiert zum Vokal U. Ein Kern mit einem steilen Winkel sollte dünner als im Normalfall sein, da die Ansprache sonst zäh wird. Es gibt aber auch sehr steile und dicke Kerne. Dazu gehören dann immer eine sehr weite Kernspalte und viele Kernstiche.

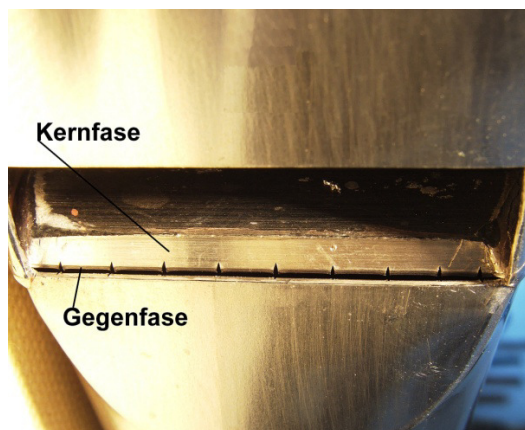


Abb. 3: Kernfasen

Zur Kernfase gehört oft auch eine Gegenfase. Diese Abflachung der Kernkante wird normalerweise im rechten Winkel zur Kernunterseite gehobelt, wenn die Kerne noch als Streifen beim Pfeifenmacher sind. Eine breite Gegenfase macht den Ton gambiger und sorgt für eine harte, präzisere Ansprache. Eine Gegenfase mit einem kleineren Winkel als 90° zur Kernunterseite macht die Ansprache zäh.

Bleikernen wird oft eine positive, klangbildende Wirkung zugeschrieben. Da bei einer Labialpfeife das Material nicht an der Klangbildung beteiligt ist⁴, lässt sich der wahrgenommene Klangunterschied gut mit einer geänderten Wirkung der Werkzeuge und Arbeitstechniken am wesentlich weicheren Kernmaterial erklären. Wer die Kanten des Kernes und Unterlabiums einmal stark vergrößert betrachtet, wird feststellen, wie jedes Werkzeug und jeder Handgriff spezifische Spuren an diesen Kanten hinterlassen und damit den Klang individuell und unnachahmlich beeinflussen. Daher ist es so gut wie unmöglich, Pfeifen genau zu kopieren, insbesondere wenn schon viele Orgelbauer mit ihren Werkzeugen die Oberflächenstruktur der Kernspalte verändert haben.

⁴ Siehe: Reiner Janke, Was bestimmt den Orgelklang – Innenansicht eines Intonateurs. In: ISO Journal, Heft 40/2012, S. 53/65.

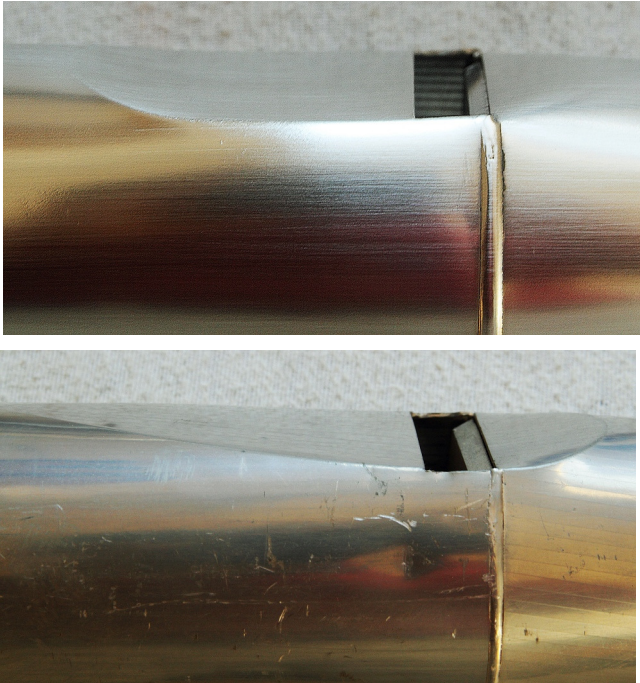


Abb. 4: Labiumgeometrie

Labiumgeometrie

Unter Labiumgeometrie verstehe ich die Position und den Winkel von Ober- und Unterlabium. Bei Prinzipalflöten sollte das Oberlabium ein wenig gegenüber dem Unterlabium vorstehen. Bei einem Spitzlabium kommt die Oberlabiumkante automatisch weiter heraus, je höher man aufschneidet, während sich bei einem Rundlabium die Position nicht ändert. Auch der Winkel des Unterlabiums ist in der Regel abhängig von der Labienform. Rund angerissene Unterlabien werden beim Labieren oft so stark gedrückt, dass ein kleinerer Winkel als 90° zum Kern entsteht. Dadurch muss der Kern tiefer gelegt werden, wodurch der Ton dunkler klingt und mehr rauscht. Im Vergleich dazu haben einfach gedrückte Unterlabien oft einen günstigeren Winkel.

Auch die Kernspaltenweite gehört zum Pfeifenmund und damit zur Labiumgeometrie. Wird bei einer Pfeife mit zu weiter Spalte die Spalte deutlich enger gedrückt, wandert, relativ gesehen, automatisch das Oberlabium heraus. Umgekehrt verhält es sich natürlich entsprechend.

Übergänge in der Bauform

Beim Übergang von Holz- zu Metallpfeifen empfiehlt es sich, die Fortsetzung in Metall drei Halbtöne weiter zu machen, um den Klangfarbenwechsel auszugleichen, der durch die andere Bauform des Labiumbereichs der Holzpfeifen entsteht. Bei Übergängen von Rohrflöten zu Spitzflöten oder Gedeckten zu offenen Flöten lasse ich dagegen die Durchmesser meist durchlaufen. Die Labierung der offenen Pfeifen muss nicht unbedingt enger werden, um die Lautstärkeunterschiede zwischen gedeckter und offener Pfeife auszugleichen. Einer schmal labierten Pfeife fehlt oft die Schärfe und Rauheit der gedeckten Nachbarpfeifen. Wichtiger ist das richtige Verhältnis zwischen Fußloch und Kernpaltenweite und natürlich die Aufschnitthöhe. Sie ist meist nur etwas niedriger als die des gedeckten Nachbartones.

Bärte

Seitenbärte geben einem Ton mehr Zeichnung und machen die Ansprache präziser. Kastenbärte verleihen einer niedrig aufgeschnittenen Pfeife (z.B. Quintadena oder Salizional) Stabilität und verbessern die Ansprache. Schneckenbärte, Rollbärte und Freins harmoniques sorgen dafür, dass eine überforderte Pfeife einen stabilen und gepressten Ton gibt. Jede Bauform, Größe und Position erzeugt einen anderen Klang. Als Regel gilt für Rollbärte: Je kleiner der Durchmesser, desto schärfer ist der Klang.

Stimmeinrichtung

Oftmals wird die Stimmeinrichtung als wesentliches, klangbildendes Element übersehen. Eine an der Mündung stark eingekulpte Pfeife klingt immer flötiger und die Ansprache gluckst etwas. Eine Expression gibt dem Ton viel mehr Zeichnung und verändert die Obertonzusammensetzung stärker als jedes andere Intonationsmittel oder die Durchmesserensur. Je nach Breite, Länge und Position des Schlitzes ändert sich der Klang. Als grobe Orientierung gilt: Je schmaler und länger, desto mehr Strich; je breiter und kürzer, umso dunkler ist die Färbung.

Röhrchen bei Rohrflöten

Bei Rohrflöten prägen Länge und Durchmesser der Röhrchen ganz entscheidend den Klang. Welchen Einfluss die Dimensionierung der Röhrchen auf den Klang hat, lässt sich eigentlich nur experimentell ermitteln. Effektiver ist es, diese Maße von bestehenden, besonders gut gelungenen Registern abzunehmen. Sehr weite Röhrchen schwächen den Ton, erzeugen mehr Rauschen und sind dem Klang einer Koppelflöte ähnlich. Enge Röhrchen ergeben als Färbung meist den typischen Ö-Umlaut.

Einfluss der Raumgröße auf die Mensur

Eine weit verbreitete Ansicht besagt: großer Raum - weite Mensur, kleiner Raum – enge Mensur.

Diese Ansicht teile ich nur für Pfeifen, die tiefer sind als das C eines 2'. Pfeifen, die kleiner sind, können immer laut genug intoniert werden. Dies ist nur eine Frage der Aufschnitthöhe und des Winddrucks. Aber unterhalb der 2'-Lage nimmt die Empfindlichkeit des Gehörs zunehmend ab.

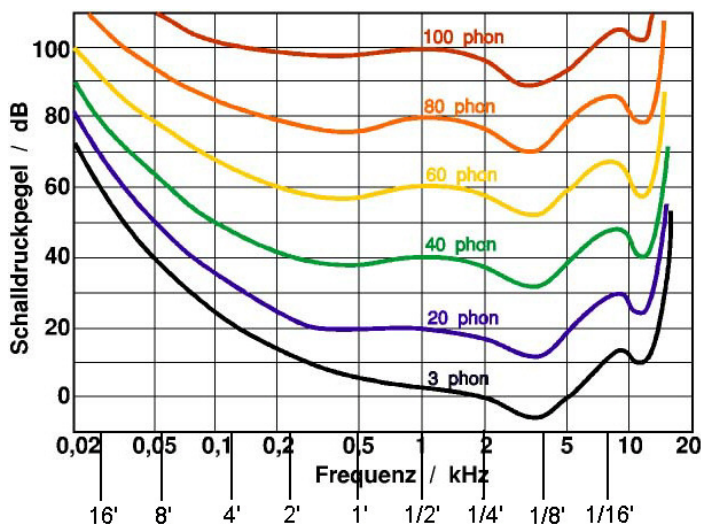


Abb. 5: Schalldruck in Abhängigkeit von der Frequenz bzw. Lautstärkediagramm des menschlichen Ohres

In diesem Diagramm entspricht der Lautstärke von 1 phon die kleinste, gerade noch hörbare Lautstärkezunahme eines Klangs. Einem Pianissimo entspricht eine Lautstärke von ca. 40 phon (grüne Kurve), einem Piano ca. 60 phon (gelbe Kurve), einem Forte ca. 80 phon (orangene Kurve) und einem Fortissimo ca. 90 phon. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 phon.

Ein 16'-Ton muss etwa sechsmal so laut klingen wie ein 2'-Ton, um als gleich laut wahrgenommen zu werden. In einem großen Raum muss die Schallleistung solch einer Pfeife nochmals gesteigert werden, da der Abstand zum Zuhörer viel größer ist als in kleinen Räumen und zudem ein größeres Luftvolumen angeregt werden muss. Hier ist es sinnvoll, eine weite Mensur zu wählen, da dadurch die Aufschnitt- und Mündungsflächen größer werden und so die Luft im Raum stärker zum Schwingen gebracht werden kann.

In kleinen Räumen sollte dagegen die Mensur im Bassbereich enger gewählt werden. Weit mensurierte Pfeifen würden hier einen zu starken Grundton erzeugen, der dann dröhnt und die Mittellage verdeckt. Zudem gibt es in kleinen Räumen ein Problem mit der ungleichmäßigen Schalldruckverteilung. Das C eines Gedackt 8' kann am Spieltisch ganz schwach und dünn, an der Seitenwand im Kirchenraum aber unerträglich dick und laut erklingen. Der Grund dafür ist die lange Wellenlänge dieses Tones (5,20 m). Durch die Reflexionen der Schallwellen an den geraden Wänden entstehen Überlagerungen der Druckmaxima und -minima, die eine Verstärkung bzw. Auslöschung der Schallwellen an unterschiedlichen Standorten zur Folge haben. Hierauf mit einer weiten Mensur zu reagieren, wäre kontraproduktiv; das Problem würde dadurch nur verstärkt.

Mit zunehmender Größe des Raumes verlagert sich das Problem auf tiefere Frequenzen. Bei einem 32' in einer größeren Dorfkirche tritt das gleiche Problem auf wie bei einem 8' in einer Kapelle. Eine Lösung für kleine Räume besteht darin, Kombinationstöne für die tiefsten Töne zu nutzen. Durch angepasste Durchmesser, Labierung und Intonation sollte versucht werden, die Quinte einer gedeckten 8'- oder 16'-Pfeife in der tiefen Lage zu forcieren, damit im Zusammenspiel mit der nächst höheren Oktave ein akustischer Kombinationston im Ohr entsteht, der dann den Grundton der 8'- oder 16'-Pfeife verstärkt. So entsteht ein quintiger Ton, dessen Grundtonverteilung gleichmäßiger ist. Es ist durchaus auch eine sinnvolle Alternative, die tiefsten sechs oder zwölf Töne akustisch zu bauen. Im 16'- und 32'-Bereich habe ich damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Für einen gut klingenden akustischen 16' oder 32' ist aber immer eine sehr weit mensurierte und dunkel intonierte Quinte nötig.

Beispiel Hausorgel

Hausorgeln stehen in relativ kleinen Räumen und benötigen keine großen Lautstärken, darum reichen 40 bis 50 mm WS aus. Sie stellen daher einen der Extrembereiche für Mensuren dar und sind für ein überschaubares Beispiel geeignet. Auf weite Mensuren im Bassbereich kann aus den oben ausgeführten Gründen verzichtet und dadurch platzsparender gebaut werden.

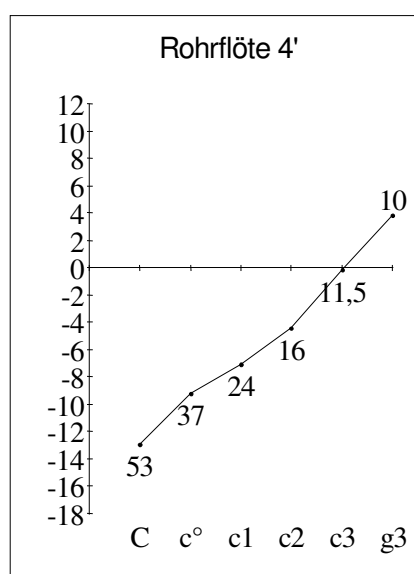
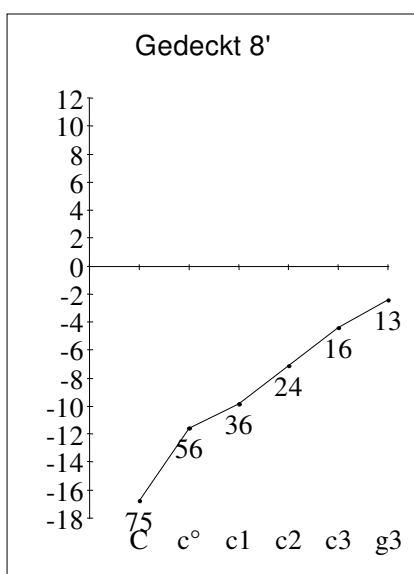
Beispiel Konzertorgel

Konzertorgeln können in großen und akustisch bedämpften Räumen stehen und sind ein weiteres Extrembeispiel. Hier ist es nötig die Durchmesser, Labierung und Intonation im Bassbereich anzuheben, um genügend Wucht für das Instrument zu erhalten. Auch sollte die Orgel im 16'- und 32'-Bereich genügend Fülle zur Begleitung des Orchesters haben. In solchen Räumen muss man sich, wegen der üppigen Raumgröße keine Sorgen um die gleichmäßige Schallverteilung der tiefen Frequenzen machen.

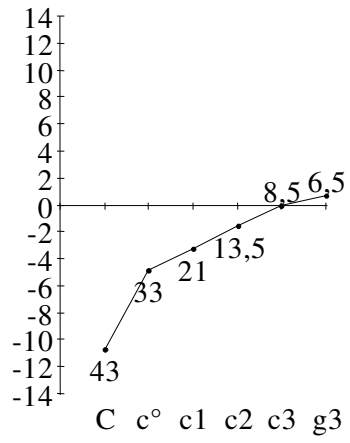
Nachfolgend habe ich einige Mensuren einer Hausorgel und einer Konzertorgel aufgeführt. Die Angaben für die Aufschnitthöhen sind Vorschläge die meinem persönlichen Klangstil und der praktischen Erfahrung entsprechen. Die Übergänge von Holz auf Metall können auch auf andere Töne gelegt werden. Die Angaben hierzu sind zur Orientierung für die Übergänge gedacht.

Hausorael	Ton	C	H	c°	c1	c2	c3
Gedeckt 8'	Durchmesser	75/60	50/42	56	36	24	16
	Labierung	4.1	4	4.5	4.5	4.5	4.5
	Aufschnitt	35	22.5	23	14	8.5	5.2
Rohrflöte 4'	Durchmesser	52/43	34/28	37	24	16	11.5
	Labierung	4	4	4	4	4	4
	Aufschnitt	22.1	13.7	14	8.3	4.9	2.9
Nazard 2 2/3'	Durchmesser	43	28	33	21	13.5	8.5
	Labierung	4	4	5	4.7	4.5	4.3
	Aufschnitt	16.7	10.3	8.3	5.1	3.1	1.8
Prinzipal 2'	Durchmesser	46		25	15	9.5	6
	Labierung	4.5		4.3	4.2	4.2	4.2
	Aufschnitt	10.1		6.1	3.7	2.2	1.3
Quinte 1 1/3'	Durchmesser	26		21	13	8	5
	Labierung	4		4	4	4	4
	Aufschnitt	7.6		4.5	2.7	1.6	1

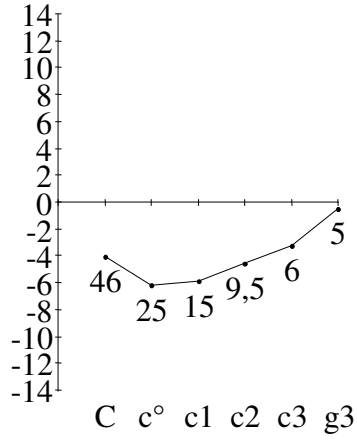
Die Mensurdiagramme zeigen exemplarisch die unterschiedlichen Verläufe der Durchmesser.



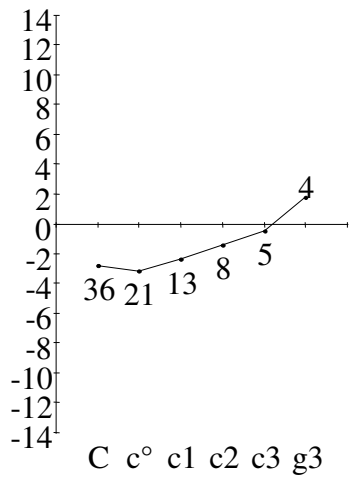
Nasard 2 2/3'



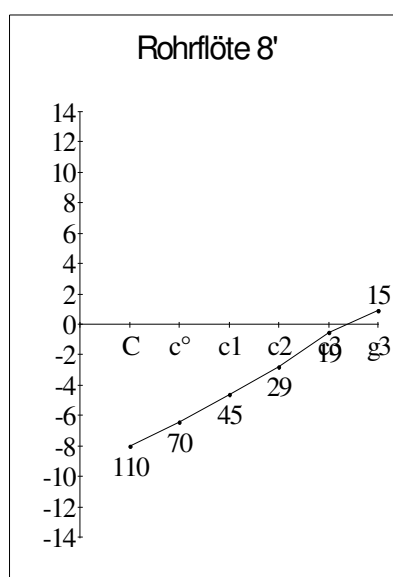
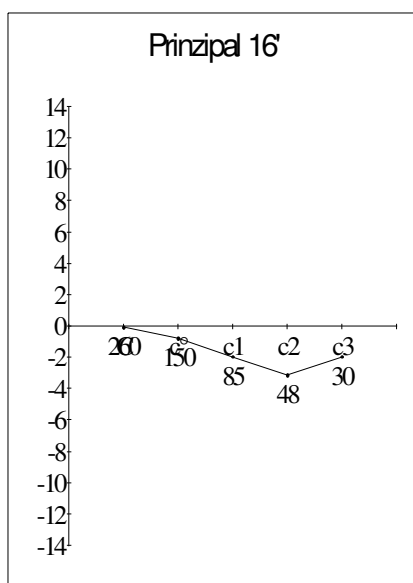
Prinzipal 2'

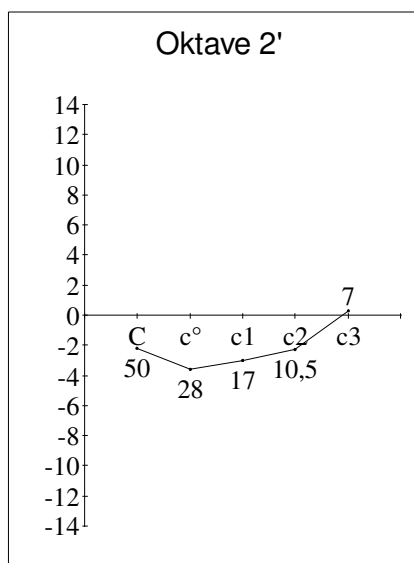
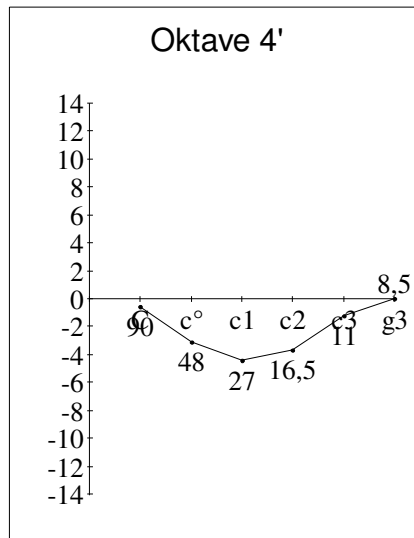
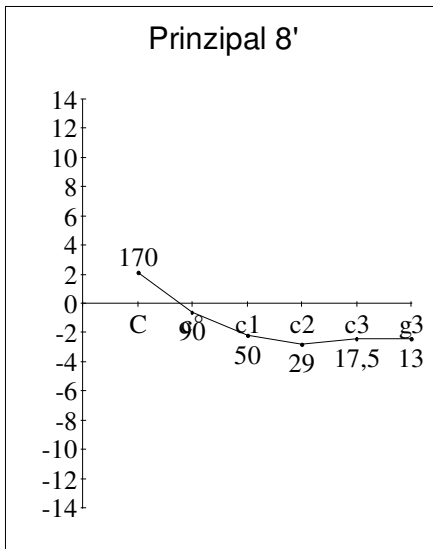


Quinte 1 1/3'



Konzertorael	Ton	C	H	c°	c1	c2	c3
Prinzipal 16'	Durchmesser	260		150	85	48	30
	Labieruna	4		4	4	4	4
	Aufschnitt	54		31	19	11.5	7.2
Prinzipal 8'	Durchmesser	170		90	50	29	18
	Labieruna	3.8		3.9	3.9	3.9	3.9
	Aufschnitt	35		20	12	7.5	4.5
Rohrflöte 8'	Durchmesser	110/85	75/53	70	45	29	19
	Labieruna	4	4	4	4	4	4
	Aufschnitt	46	26	28	16.6	9.9	5.9
Oktave 4'	Durchmesser	90		48	27	17	11
	Labieruna	3.8		3.8	3.8	3.8	3.8
	Aufschnitt	19.4		11.3	7	4.3	2.6
Oktave 2'	Durchmesser	50		28	17	11	7
	Labieruna	4.3		4.1	4	3.9	3.9
	Aufschnitt	11.5		6.8	4.2	2.5	1.5





Fazit

Das Geheimnis der Mensuren ist ein Zusammenspiel vieler Parameter. Wenn ein historisches Register besonders überzeugend und anrührend klingt, sind meiner Erfahrung nach der Lautstärkeverlauf, die Temperierung, die ungleichmäßigen Intonationsspuren, die eine gewisse belebende Unvollkommenheit erzeugen, und die Windversorgung entscheidender als allein die Durchmessermessung.

Dass dem Durchmesser für die Klanggestaltung überhaupt eine so große Bedeutung zugesprochen wird, ist dadurch zu erklären, dass die Aufschnitthöhe meist im Verhältnis zur Labienbreite festgelegt wird. So erhöht sich der Aufschnitt mit zunehmendem Durchmesser und erniedrigt sich mit abnehmendem Durchmesser.

Die vielen Parameter einer Mensur bieten aber dem Intonateur bei einer neuen Orgel die Möglichkeit, seine klangliche Intention durch die Wahl richtiger Proportionen zu verwirklichen und so dem Instrument den Ausdruck zu verleihen, der seiner künstlerischen Vorstellung entspricht.

Zuerst erschienen in: Die Hausorgel Heft 25/2011/14

ISO Journal Heft 47 / 2015