

**Französische, deutsche und österreichische  
Mundstück-Bahn-Rohrblatt-Kombinationen  
bei Klarinetten im Vergleich**

**Schriftliche Hausarbeit**

**Zur Erlangung des akademischen Grades „Magister artium“**

**von**

**Daniel Hörth**

Das nachfolgende PDF stellte das Institut für Wiener Klangstil (Musikalische Akustik) der Universität für Musik und darstellende Kunst Wien im Internet zur Verfügung.

Die Originaladresse lautete:

- [http://iwk.mdw.ac.at/Forschung/pdf\\_dateien/2003d\\_Hoerth\\_DA\\_Klarinette.pdf](http://iwk.mdw.ac.at/Forschung/pdf_dateien/2003d_Hoerth_DA_Klarinette.pdf)

Sie haben hier eine unveränderte Kopie des Originaldokumentes, welche mit der folgenden Seite beginnt.

*Erstmals zusammengestellt am 10. November 2008.*

**Universität für Musik und darstellende Kunst Wien**

**Französische, deutsche und österreichische  
Mundstück-Bahn-Rohrblatt Kombinationen  
bei Klarinetten im Vergleich**

**Schriftliche Hausarbeit  
zur Erlangung des akademischen Grades  
„Magister artium“  
von  
Daniel Hörth**

**Betreuer: Univ. Ass. Mag. Dr. Matthias Bertsch  
Institut für Wiener Klangstil  
Wien, im Mai 2003**

## **Vorwort**

Diese Arbeit entstand am Ende meines Studiums „Konzertfach Klarinette“ an der Universität für Musik und darstellende Kunst bei o. Univ. Prof. Peter Schmidl.

Mein ganz besonderer Dank gilt an dieser Stelle Mag. Peter Leuthner. Seine wertvolle und fortwährende Unterstützung hat maßgeblich zur Entstehung beigetragen.

Ebenfalls danken möchte ich allen Klarinettenkollegen, die mir bei der Umfrage in aller Welt behilflich waren.

Mein Dank geht auch an meinen Betreuer Univ. Ass. Mag. Dr. Matthias Bertsch, für seine Geduld, sowie dem gesamten Team des Instituts Wiener Klangstil.

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	4
2.	Tonerzeugungskomponenten bei der Klarinette .....	6
2.1	Mundstück .....	6
2.1.1	Teile des Mundstücks .....	6
2.1.2	Definition Mundstückbahn .....	8
2.1.3	Fachbegriffe zur Bahn .....	8
2.2	Rohrblatt .....	9
2.2.1	Teile des einfachen Rohrblattes .....	9
2.2.2	Material .....	10
2.2.3	Blattbau .....	11
2.3	Tonerzeugung .....	14
2.4	Drei verschiedene Mundstück-Blatt Kombinationen .....	16
3	Historische Entwicklung von Mundstück und Rohrblatt .....	19
3.1	Frühe Klarinettenformen (1730-1780) .....	19
3.2	Die Klarinette zwischen 1780 und 1880 .....	21
3.3	Die Klarinette ab 1880 .....	22
3.3.1	Mundstückweiterentwicklungen .....	22
3.3.2	Blattbauunternehmen .....	24
4	Rohrblattvermessungen .....	26
4.1	Ermittlung der relevanten Rohrblätter .....	26
4.2	Vermessung Rohrblätter .....	30
5	Bahnvermessungen .....	39
5.1	Ermittlung der relevanten Bahnen .....	39
5.2	Vermessung Mundstückbahnen .....	44
6	Vergleich der drei verschiedenen Blatt-Bahn-Kombinationen .....	51
7	Zusammenfassung .....	55
8	Literaturverzeichnis .....	58
9	Anhang A: Vermessungstabellen .....	59
10.	Anhang B: Kuriositäten aus der Klarinettenfamilie .....	62

# 1. Einleitung

Wenn ein Kind sich in einer Musikschule anmeldet, um Klarinette zu lernen, dann wird die Entscheidung, welches Instrument, welches Mundstück und welches Blatt gespielt wird, wahrscheinlich vom jeweiligen Instrumentallehrer getroffen. Dieser wird natürlich von seiner individuellen Ausbildung geleitet. Die wenigsten Eltern oder Kinder wissen aber, dass es da auch noch andere Möglichkeiten gäbe.

Da gibt es natürlich zuerst die große Unterscheidung zwischen „Deutscher Klarinette“ oder Französischer Klarinette“. Es handelt sich dabei, wie wahrscheinlich hinlänglich bekannt, um zwei von der technischen Spielbarkeit her verschiedene Instrumente. Viele Griffkombinationen sind anders, wodurch sich bei vielen technischen Stellen unterschiedliche Schwierigkeiten ergeben.

Wo diese beiden Systeme aber gespielt werden, ist historisch bedingt. So trifft man vor allem in Deutschland und Österreich auf Klarinetten mit „Deutschem System“, währenddessen im „Rest der Welt“ „Französisches System“ gespielt wird. Natürlich haben sich teilweise beide Arten regional vermischt. Aber trotzdem wird ein Kind, das in Österreich Klarinette lernt, wahrscheinlich am „Deutschen System“ ausgebildet werden. Nun ist die erste Entscheidung getroffen.

Die nächste wichtige Entscheidung ist aber, welches Mundstück und welches Blatt verwendet wird. Dabei gibt es unzählige Kombinationsmöglichkeiten, es haben sich aber weltweit drei Trends herausgebildet: Ein französischer, ein deutscher und ein österreichischer. Diese sind von der Mundstück- und Blattwahl sehr verschieden, sie haben nur eines gemeinsam: Sie funktionieren!

So ist es unmöglich zu sagen, dass es nur zum Beispiel in Österreich gute oder bessere Klarinetten gibt. Es gibt genug Beispiele für fantastische Klarinetten in aller Welt. Auch ein schönerer oder besserer Klang ist kein Grund, eine der Mundstück-Blatt Kombinationen zu favorisieren. Die Wahl welches Mundstück und Blatt gewählt wird, ist rein regional-historisch bedingt.

Wichtig dabei ist aber, dass die Unterschiede zwischen den Mundstück-Blatt Kombinationen so groß sind, dass zum Beispiel ein österreichischer Klarinettenist mit dem Material eines Deutschen oder Französischen Kollegen nicht viel anfangen kann. Er wird zwar einen Ton produzieren können, um aber vernünftig darauf spielen zu können, muss er auf jeden Fall längere Zeit darauf üben.

Diese drei unterschiedlichen Mundstück-Blatt Kombinationen sind auch das Thema meiner Arbeit. Ich möchte wissenschaftlich zeigen, wie groß die Unterschiede wirklich sind.

Im Kapitel 2 geht es um den physikalischen Tonbildungsprozess. Zuerst werden die einzelnen Teile von Mundstück und Rohrblatt erklärt. Dabei gehe ich unter anderem näher auf die Definition der Mundstückbahn und auch auf eine genaue Erklärung zur Blattproduktion ein. Danach wird der Tonbildungsprozess auf der Klarinette genauer behandelt.

Das Kapitel 3 zeigt einen kurzen historischen Abriss über die Entwicklung von Mundstück und Rohrblatt seit der Erfindung der Klarinette.

Die von mir vorgenommenen Blatt- und Mundstückbahnvermessungen werden in den Kapiteln 4 und 5 näher behandelt. Zuerst habe ich mittels einer Umfrage unter französischen, deutschen und österreichischen Klarinettenisten die für die Vermessungen relevanten Blätter und Bahnen ermittelt. Dann wurden ebendiese vermessen und mittels Diagramm dargestellt. Auch habe ich die verschiedenen Blätter und Bahnen miteinander verglichen.

Interessant ist sicher auch das Kapitel 6, indem ich die jeweilig zusammengehörenden Blatt-Bahn Kombinationen übereinandergelegt habe, um die Kurven besser miteinander vergleichen zu können.

Eine kurze Zusammenfassung meiner Ergebnisse findet sich im Kapitel 7.

## 2. Tonerzeugungskomponenten bei der Klarinette

### 2.1 Mundstück

Die Klarinette besteht aus fünf Teilen (Abbildung 2.1)

- Mundstück (in der Abbildung mit Schutzkappe abgelichtet)
- Fass oder Birne
- Oberteil
- Unterteil
- Trichter

Diese fünf Teile sind bei jeder heute verwendeten Klarinette anzutreffen!



Abbildung 2.1: Fünf Klarinettenteile (Takagi, 2000)

Das Mundstück (wegen seiner Form auch Schnabel genannt) möchte ich näher erläutern.

#### 2.1.1 Teile des Mundstücks

(Fachspezifisches Wissen aus eigener klarinetttistischer Tätigkeit)

Wie in Abbildung 2.2 zu sehen ist, besteht ein Mundstück außen aus mehreren Teilen:

- Mundstückspitze
- Aufbiß
- Schenkel
- Ausstich
- Auflagefläche oder Tisch
- Rillen
- Zapfen mit Kork

Alle diese Teile erfüllen bestimmte Aufgaben, die für die Tonerzeugung oder den Klarinettenisten von Bedeutung sind.

-) Die Mundstückspitze bildet mit dem Rohrblatt einen Spalt durch den die Luft ins Instrument geblasen wird. Wichtig dabei ist, dass die Spitze gegenüber dem Blatt komplett eben ist, da sonst bei der Tonanregung Probleme oder Geräusche auftreten werden.

-) Der Aufbiß wird so genannt, weil dort der Klarinettenist seine Schneidezähne aufsetzt, um so das Mundstück zu fixieren.

-) Die Schenkel sollten auf jeden Fall gleich breit und von der Form her komplett symmetrisch sein. Das ist für den Tonbildungsprozess sehr wichtig. Außerdem beinhalten die Schenkel die sogenannte Mundstückbahn (siehe Kapitel 2.1.2.).

-) Der Ausstich ist die Öffnung im Mundstück, die von Spitze, Schenkeln und Tisch begrenzt wird. Dort wird die Luft ins Instrument geblasen.

-) Auf der Auflagefläche (auch Tisch genannt) wird das Rohrblatt mit der Unterseite aufgelegt und mit einer Blattschraube aus Metall oder einer Schnur fixiert. Die Wickelschnur wurde früher verwendet, heute ist sie eigentlich nur mehr in Deutschland in Gebrauch.

Der Tisch ist normalerweise plan, es kann aber auch zu 100stel mm großen Gruben oder Höckern kommen. Da das Rohrblatt mit einem gewissen Anpressdruck fixiert wird, beeinflussen solche Veränderungen am Tisch den Abstand den die Blattspitze letztendlich zur Mundstückspitze einnimmt.

-) Die Rillen rund um das Mundstück sind dazu da, der Blattschraube oder der Wickelschnur besseren Halt zu geben, da diese sonst beim fixieren abrutschen würden. Die meisten in Deutschland verwendeten Mundstücke haben zusätzlich noch einen Wickelrand. Der ist dazu da, die Schnur auf einer Seite zu fixieren. Damit kann der Vorgang des „Wickeln“ präzisiert und beschleunigt werden.

-) Mit dem Zapfen wird das Mundstück in das Fass gesteckt. Der Kork, der um den Zapfen befestigt ist, dient als Schutz, damit beide Instrumententeile nicht zerkratzt werden. Außerdem sollte durch genaues Einpassen das Mundstück gegenüber dem Fass nicht wackeln. Das ist für den Klarinettenisten sehr wichtig, da ein zu locker zusammengestecktes Instrument ein äußerst unsicheres Gefühl beim Spielen vermittelt.

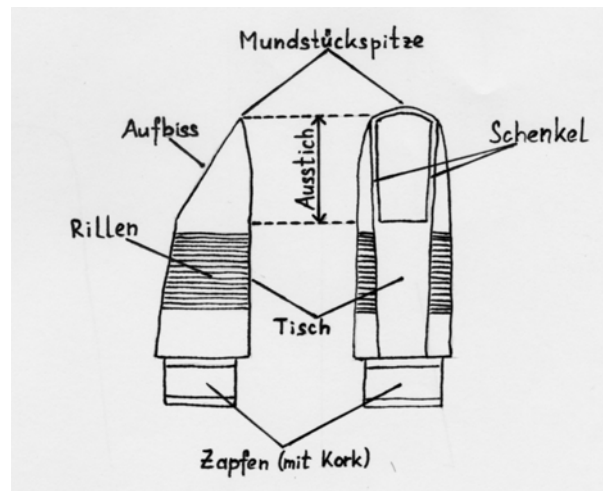


Abbildung 2.2: Verschiedene Mundstückteile

Aber auch das Innenleben eines Mundstückes ist für die Tonerzeugung von großer Bedeutung. Zuerst kommt innen eine rechteckige Tonkammer, die sich, sobald außen der Ausstich endet, in eine zylindrische Bohrung ändert. Diese sollte natürlich den gleichen Durchmesser haben, wie die des darauffolgenden Fasses. Ist das nicht der Fall, wird der Klarinettenist das Gefühl haben, dass das Instrument die Luft nicht gut annimmt und somit „stockt“.



## 2.1.2 Definition Mundstückbahn

(Definition aus „Die Musik in Geschichte und Gegenwart 5, Finscher, 1996)

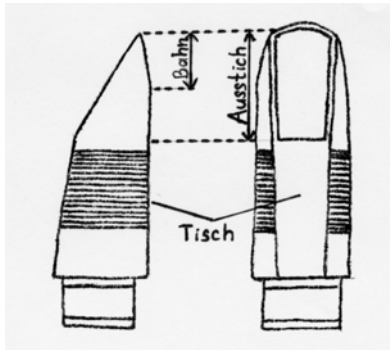


Abbildung 2.3: Bahndefinition am Mundstück

Die Blattauflegefläche, auf der das Blatt fixiert wird, sollte ganz eben und gerade sein. Die Verlängerung dieser Auflage sind die Bahnschenkel. Diese sind aber nicht mehr gerade, sondern weisen eine Krümmung zum Aufbiss hin auf. Diese Krümmung, die dann in Kombination mit dem Blatt den Spalt bildet, in den der Klarinetist die Luft ins Instrument bläst, nennt man Bahn (Abbildung 2.3).

Auch Ernst Schreiber (Mundstückhersteller Michelstadt) gibt in seinem Artikel in rohrblatt (9/1994) genau die gleiche Definition an.

Diese Definition stimmt auch absolut mit meiner Meinung überein.

## 2.1.3 Fachbegriffe zur Bahn

(Fachspezifisches Wissen aus eigener klarinetttistischer Tätigkeit)

Was versteht man unter einer langen beziehungsweise kurzen Bahn?

Die Länge einer Bahn wird von dem Punkt, an dem die Krümmung auf den Bahnschenkeln beginnt, bis zur Mundstückspitze hin bestimmt. Dabei wird an der Bahn entlang bis zur Spitze gemessen, das heißt die Krümmung wird bei der Bahnlänge mitgemessen.

Eine lange Bahn bedeutet also, dass der Spalt, den das Blatt mit den Bahnschenkeln bildet verhältnismäßig lange ist.

Eine kurze Bahn bedeutet genau das Gegenteil.

Was versteht man unter einer engen beziehungsweise offenen oder weiten Bahn?

Die Bezeichnungen eng oder offen beziehen sich auf die Stärke der Krümmung. Ist die Krümmung stark, entsteht mit dem aufliegenden Blatt ein größerer Spalt. In diesem Fall spricht man von einer offenen oder weiten Bahn.

Ist die Krümmung schwach, wird auch der Spalt mit dem Blatt enger und dementsprechend spricht man von einer engen Bahn.

**Wichtig:** Ein weitverbreiteter Irrglaube ist, dass die Bahnlänge der Ausstichlänge entspricht. Die Ausstichlänge ist von der effektiven Bahnlänge unabhängig. Natürlich kann es zufällig dazu kommen, dass beide gleich lang sind, die Norm ist das aber nicht.

## 2.2 Rohrblatt

Die in diesem Kapitel vorkommende Information stammt aus meiner Erfahrung als Klarinettist und als Angestellter der Klarinettenblätterfirma Peter Leuthner. Einige Informationen wurden aus Kronthaler, 1993 ergänzt.

### 2.2.1 Teile des einfachen Rohrblattes

Das Rohrblatt ist für den Klarinettisten eines der wichtigsten Teile des Instruments. Die Schwingungen des Blattes erzeugen den Ton.

Wie in der Abbildung 2.4 zu sehen, besteht das Blatt aus mehreren Teilen:

- Die Blattspitze, die eine Dicke von cirka 1 Zehntelmillimeter haben sollte. Ist diese zu dick, wird das Blatt schlecht oder gar nicht ansprechen. Unterschreitet sie aber diese Mindeststärke wird der Ton schepprig und unklar. Das heißt, dass sich ein Rauschen zum Ton hinzufügt.
- Der Kernbereich ist der Teil des Blattes, der für den Klang verantwortlich ist. Wenn die Proportionen in diesem Bereich nicht passen wird das Blatt entweder keinen Klang haben oder aber sehr schlecht zu spielen sein, da durch die fehlende Proportion das Schwingungsverhalten sehr beeinträchtigt wird.
- Die Seitenteile des Blattes sind ebenfalls sehr wichtig für das Schwingungsverhalten. Diese müssen absolut symmetrisch sein, da sonst das Rohrblatt schlecht schwingen wird.
- Der Schulternbereich ist vor allem für die Substanz des Blattes, sowohl in Spielgefühl als auch in Klang verantwortlich. Wenn dort zu wenig Holz ist, wird das Blatt eher dünn klingen. Ist dort zu viel Material vorhanden, wird das Rohrblatt sehr schwer zu blasen sein.
- Die bisher genannten Bereiche zusammengefasst, nennt man Ausstich oder Blattschneide.
- Der Schaft ist der Teil an dem das Blatt auf das Mundstück befestigt wird. Dies geschieht meist durch eine Blattschraube aus Metall.
- Die Unterseite sollte komplett plan und eben sein, da sie der Teil des Blattes ist, der bei der Klangbildung auf die Bahn des Mundstückes aufschlägt. Ist die Unterseite in irgendeiner Form verzogen, wirkt sich das sehr negativ auf das Spielverhalten, respektive die Luftaufnahme des Blattes aus.

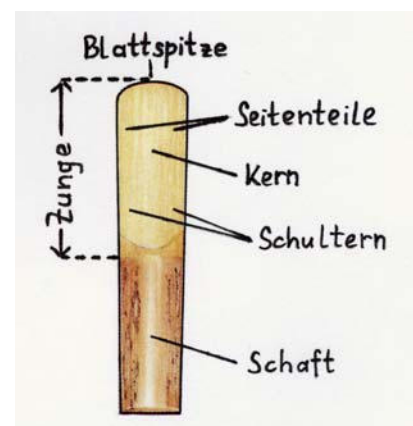


Abbildung 2.4: Verschiedene Rohrblattteile

Wie man an den nun erwähnten Parametern sehen kann, ist der Toleranzbereich für Klarinettisten bei der Verwendung von Rohrblättern sehr gering. Es müssen viele Einzelkomponenten zusammentreffen um eine vernünftige Ton- und vor allem Klangerzeugung zu gewährleisten. Deshalb ist auch gut verständlich, wenn Klarinettisten auf diesen Teil ihres Instruments besonderes Augenmerk legen.

## 2.2.2 Material

Das Rohrblatt besteht aus einem Material, das sich „arundo donax“ nennt und eine mit Bambus verwandte Schilfart ist. Bambus selbst ist für den Blattbau ungeeignet, da es viel zu hart und spröde ist.

Zu einem sehr grossen Teil wird diese spezielle Art von Holz in Südfrankreich und dort vor allem im Departement Var, das zwischen Nizza und Marseille liegt angepflanzt (Abbildung 2.5). Die dort herrschenden klimatischen Verhältnisse (Sonne, Meer, niedrige Luftfeuchtigkeit, hohe Mineralwerte im Boden) begünstigen das Wachstum. Heute gibt es aber auch schon andere Anbaugebiete, wie zum Beispiel Australien, Argentinien, Spanien, Kalifornien.

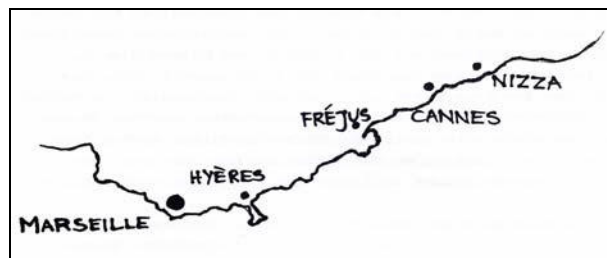


Abbildung 2.5: Holzanbaugbiet in Südfrankreich (Kronthaler, 1993)

Diese Schilfart wird bis zu 9 Meter hoch. Nach cirka 2 bis 3 Jahren ist das Holz reif genug, um geerntet zu werden. Der Stamm ist durch Knoten in sogenannte Internodien geteilt, die eine Länge von 10 bis 30 cm haben. Da der Stamm sich nach oben hin verjüngt, kommen für den Blattbau nur die untersten und dicksten Internodien in Frage.

Das Gewebe des Holzes besteht aus 2 Elementen:

- Kapillarröhrchen (auch Xyleme genannt). Das sind die sogenannten Fasern, die im Stamm längs laufen und deren Anzahl, Größe und Lage für das Schwingungsverhalten des Rohrholzes entscheidend sind. Jedes dieser Xyleme ist von einer harten Rinde umgeben und ähnelt im Aufbau dem gesamten Rohr.
- Parenchym. Das ist eine weiche Masse, in die die Kapillarröhrchen eingebettet sind.

Der Anbau dieses Holzes ist sehr arbeitsintensiv und vor allem ist es ein Naturprodukt, das natürlich auch den Launen der Natur ausgesetzt ist. Das bedeutet, dass es auch immer wieder zu witterungsbedingten Schwankungen in der Qualität oder im schlimmsten Fall sogar zu Ernteaufällen kommt. Ein Klarinettist braucht aber eine sehr konstante Qualität an Rohrholz, was vor allem die Reife, die Trocknung und das Wachstum der Fasern betrifft. Ist diese Qualität nicht konstant gegeben, ist das Holz unbrauchbar.

Daher wird auch immer wieder mit anderen Materialien experimentiert. Seit einiger Zeit gibt es auch schon Blätter am Markt zu kaufen, die nicht aus Holz sind. Zum Beispiel „Plasticover“ der Firma Rico oder „Fibracell“ Blätter. Diese, aus Kunststoff gefertigten Blätter finden aber unter Klarinettisten wenig Akzeptanz. Mein persönlicher Eindruck ist, dass sie in klanglicher Qualität mit herkömmlichen Rohrblättern nicht mithalten können.

### 2.2.3 Blattbau

Viele Klarinettenisten wundern sich, wie so ein kleines Holzstück, das dann vielleicht nicht einmal lange hält, einen teilweise sehr stolzen Verkaufspreis erzielt. Oft kommt dann der Ärger noch dazu, wenn dann aus einer Packung mit zehn Stück nur drei oder vier verwendbar sind. Manch einer wird dann vielleicht glauben, dass das Blattbaugewerbe ein sehr einträgliches ist. Um diesen Irrglauben zu beseitigen, möchte ich die einzelnen Schritte, wie ein Blatt aus kommerzieller Sicht entsteht, kurz erklären. Die Abbildungen 2.6 bis 2.12 stammen aus einem Prospekt der Firma MARCA.

#### *Holzanbau*

Wie weiter oben schon erklärt, ist das Rohrholz nach zwei bis drei Jahren reif zur Ernte. Diese findet immer zu einem bestimmten Zeitpunkt (meist zwischen Jänner und Ende Februar) statt. Wichtig ist dabei, dass das Holz wirklich reif genug ist, da auch spätere, längere Lagerung bei fehlender Reife nichts mehr bringt.

Da bei der Ernte das Holz aus 70% Wasser besteht folgt ein komplizierter und sehr sensibler Trocknungsprozess:

Zuerst wird das Rohr im Freien unter Überdachung bei guter Luftzirkulation für cirka sechs Monate vorgetrocknet (Abbildung 2.6).

Danach wird das Holz im Sommer für fünf bis zehn Tage gesonnt. Um eine einseitige Austrocknung zu vermeiden, muss das Rohr jeden Tag um 90° gedreht werden (Abbildung 2.7).

Anschließend folgt eine ein bis zwei Jahre lange Lagerung an einem kühlen, trockenen Platz.



Abbildung 2.6: Vortrocknung



Abbildung 2.7: Rohrholz wird gesonnt

#### *Anfertigen des Keiles*

Nach der Trocknung wird das Rohr in die richtige Länge (Blattlänge) geschnitten (Abbildung 2.8). Das kann ohne weiteres mit einer handelsüblichen Kreissäge durchgeführt werden.

Danach wird das cirka acht cm lange Holzstück geviertelt. Dazu gibt es spezielle Handgeräte, es kann aber auch von einer Maschine erledigt werden (Abbildung 2.9).



Abbildung 2.8: In Längen geschnittenes Rohrholz



Abbildung 2.9: Vierteln des Rohrholzes

Nun wird die Unterseite plangefräst. Da das Rohr ja innen hohl ist, ist natürlich auch die Unterseite gekrümmt und diese Krümmung wird damit beseitigt (Abbildung 2.10+2.11). Anschließend schneidet man die Fasson. Ein Rohrblatt hat eine konische Form, es ist an der Blattspitze breiter als am Schaft. Die Fasson kann geschliffen oder auch geschnitten werden, beide Verfahren sind möglich.

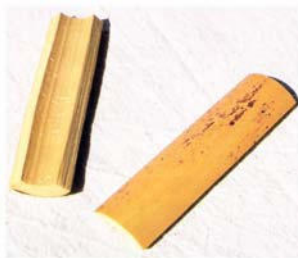


Abbildung 2.10: Gevierteltes Rohrholz

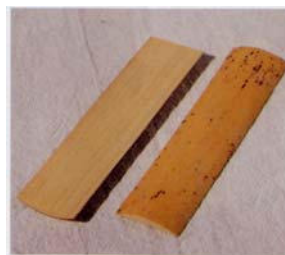


Abbildung 2.11: Plangefrästes Rohrholz

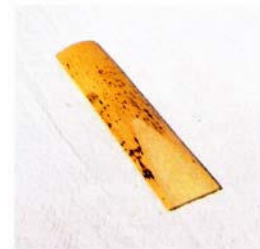


Abbildung 2.12: Fertiger Keil

Jetzt wird mit einer Maschine im Bereich des Ausstichs ein großer Teil des Holzes einfach weggehakt. Das ist wichtig, damit später dann der Hobelautomat weniger Material und damit weniger Widerstand zu beseitigen hat. Auch die Messer des Automaten werden damit geschont.

Nun ist der Keil fertig (Abbildung 2.12).

### *Endfertigung Rohrblatt*

Die fertigen Keile werden nun nach ihrer Dicke vermessen und sortiert. Dies geschieht mit einer handelsüblichen Mikrometermessuhr

Nun werden die Keile von einem sogenannten Hobelautomaten bearbeitet (Abbildung 2.13). Das ist eine Maschine, die mittels einer Walze eine Metallschablone abtastet und die Form dieser dann auf den Keil überträgt. Mit einem scharfen Messer wird nun die Blattzunge gehobelt.

Die nun fertiggeschnittenen Blätter haben aber noch keine Rundung an der Spitze (Abbildung 2.14). Diese wird entweder mit einem sogenannten Blattschneider per Hand oder mit einer speziellen Maschine geschnitten.

Anschließend wird der Blattzungenwiderstand gemessen. Dies ist eine Methode um den Stärkegrad eines Blattes zu messen, ohne jedes einzeln anblasen zu müssen. Je größer der Blattzungenwiderstand ist, desto schwerer ist ein Blatt.

Nun kommt die sogenannte Endkontrolle. Dabei wird das Blatt auf eventuelle Beschädigungen oder das Holz auf Verfärbungen oder Risse überprüft. Erst wenn das Blatt auch optisch ganz in Ordnung ist, kann es verkauft werden (Abbildung 2.15).



Abbildung 2.13: Vollautomatische Hobelmaschine

Jetzt muss noch das fertige Produkt verpackt werden. Eine geeignete Verpackung ist sehr wichtig, um das Blatt vor Beschädigungen beim Transport zu schützen (Abbildung 2.16).



Abbildung 2.14: Blatt aus der Hobelmaschine



Abbildung 2.15: Fertiges Blatt



Abbildung 2.16: Blätterverpackung zum Transport

Wie man sehen kann, ist die Blattherstellung ein sehr arbeitsintensiver Prozess. Vom Rohr weg bis zum Blatt in der Packung sind an die 20 Arbeitsschritte notwendig. Dieser Aufwand sollte in Bezug auf den Verkaufspreis bedacht werden.

## 2.3 Tonerzeugung

(Zusammenfassung aus Leuthner (1995); Krüger, rohrblatt 12 (1997); Seggelke, rohrblatt 14 (1999); Krüger, rohrblatt 16 (2001))

Die Klarinette ist ein Holzblasinstrument mit einfachem Rohrblatt. Das Mundstück und das Blatt bilden das Einlassventil, durch das vom Klarinettenisten Luft in das Instrument geblasen wird. Bei diesem Prozess entsteht durch erhöhte Strömungsgeschwindigkeit zwischen Mundstück und Blattunterseite ein Unterdruck. Durch diesen wird das Blatt zur Bahn hin gezogen, bis es schließlich abschließt. Da nun der Unterdruck nicht mehr wirksam ist, kehrt das Blatt durch die eigene Rückstellkraft in die Ausgangsposition zurück und der ganze Prozess beginnt von neuem (Abbildung 2.17).

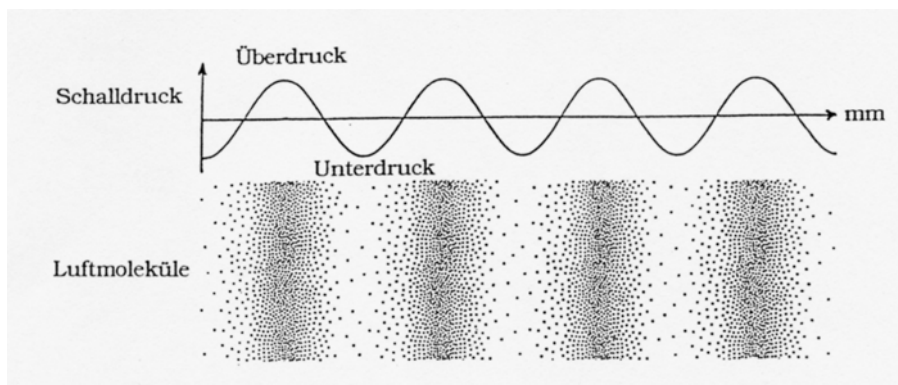


Abbildung 2.17: Luftstöße liefern Energie für Longitudinalwellen (Leuthner, 1995)

Durch dieses periodische Öffnen und Schließen werden Luftstöße erzeugt. Diese liefern die Energie für die entstehenden Longitudinalwellen. Das sind Schallwellen, deren Schwingungsrichtung gleich der Fortpflanzungsrichtung ist. Ein Teil dieser Wellen wird am Ende des Instruments reflektiert. Dadurch wird eine sogenannte stehende Welle gebildet. Eine stehende Welle ist eine Sonderform bei der Überlagerung von Wellen. Die Überlagerung muss mit gleicher Frequenz, gleicher Amplitude und gleicher Phase passieren. Das ist die Grundlage für das Funktionieren von Blasinstrumenten (Abbildung 2.18).

Der andere Teil dieser Wellen tritt am Ende des Instruments aus. Das ist der Klang, der gehört wird. Die abgestrahlte Energie beträgt aber nur wenige Prozent.

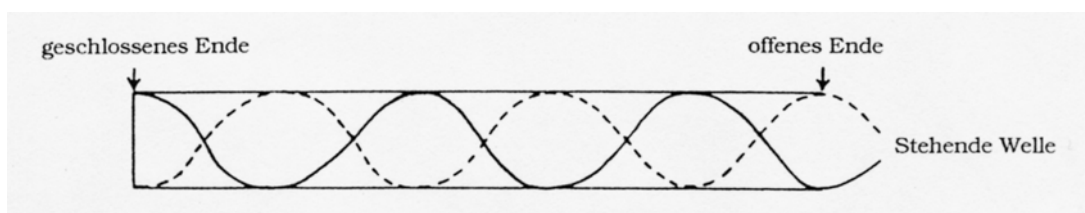


Abbildung 2.18: Überlagerung von Wellen mit gleicher Frequenz, gleicher Amplitude und gleicher Phase bilden stehende Wellen (Leuthner, 1995)

Das Rohrblatt durchläuft beim Tonbildungsprozess also mehrere Phasen, die sich immer wieder wiederholen:

- Anziehung zum Mundstück durch Unterdruck
- Abschließen des Mundstücks
- Rückkehr in Ausgangsposition durch Rückstellkraft
- Umkehrpunkt

Interessant ist dabei, dass das Abschließen des Mundstücks 50% der gesamten Zeit eines „Umlaufes“ benötigt. Der Rest entfällt auf die anderen Phasen.

Durch die unterschiedlichen Zeiten entstehen aber keine sinusförmige, sondern sägezahnartige Schwingungen. Wichtig dabei ist, dass auch die Blattwahl für diesen Prozess sehr entscheidend ist (Abbildung 2.19+ 2.20). Bei einem leichten Rohrblatt, ist die automatische Rückstellkraft kleiner, wodurch die Verschlusszeit verlängert wird. Dadurch wird die Schwingungskurve eher sägezahnartiger, als mit einem schweren Blatt. Bei diesem ist die Rückstellkraft größer und dadurch auch die Verschlusszeit kürzer. Dadurch entsteht eine eher sinusförmige Schwingungskurve. Das würde bedeuten, dass das leichtere Blatt heller klingt, da die Sägezahnschwingung mehr Obertöne hat, als die Sinusschwingung. Das ist auch in der Praxis zu beobachten. Ein schweres Blatt klingt sicher dunkler, wie ein leichtes. Es wäre sicher interessant, diese Hypothese mit einer Klarinettenanblasmaschine zu überprüfen beziehungsweise zu bestätigen.

Wichtig ist auch, dass das Blatt nicht knickförmig schwingt, sondern an der Bahn „entlangrollt“.

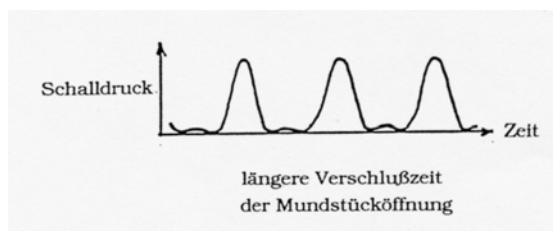


Abbildung 2.19: Sägezahnartige Schwingungskurve bei leichtem Rohrblatt



Abbildung 2.20: Sinusförmige Schwingungskurve bei schwerem Rohrblatt

Die Dauer eines gesamten Zyklus bestimmt die Frequenz.

Es gilt  $f = 1/T$

f = Grundfrequenz

T = Dauer eines Zyklus

Zu dieser Schwingung gehört ein Spektrum, das aus ganzzahligen (harmonischen) zu f liegenden Obertönen besteht. Es sind aber nicht alle Obertöne gleich stark vertreten, manche werden bevorzugt, andere unterdrückt. Jedes Instrument hat ein spezielles Spektrum und durch dieses wird der Klang charakterisiert. Bei der Klarinette werden die geradzahligen Schwingungen unterdrückt und die ungeradzahligen sind überproportional stark. Diese Charakteristik ist typisch für einen Klarinettenenton.



Das Rohrblatt ist technisch gesehen ein Zerhacker des Luftstroms. Die Taktzeit für die Unterbrechung liegt bei der B-Klarinette für den tiefsten Ton d bei 6,8 msec (146,8 Hz). Beim höchsten Ton c4 liegt sie bei 0,47 msec (2093 Hz). Das bedeutet, dass das Rohrblatt bei diesem Ton kontrolliert 2093 mal pro Sekunde gegen das Mundstück schlägt und sich genauso oft wieder davon entfernt. Eine beträchtliche Leistung für so ein kleines Stück Holz.

## 2.4 *Drei verschiedene Mundstück-Blatt Kombinationen*

(Fachspezifisches Wissen aus eigener klarinetttistischer Tätigkeit)

Wie im Kapitel zuvor erklärt, durchläuft das Rohrblatt beim Tonbildungsprozess mehrere Phasen.

Wenn ein Blatt nun leicht ist, dann verändern sich die Längen der Phasen. In diesem Fall wird die Phase des Abschließens länger und die Pendelbewegung wird schneller (siehe Sägezahnschwingung Kapitel 2.3). Damit nun aber kein anderer Ton durch eine andere Frequenz entsteht, müssen noch andere Faktoren verändert werden.

In diesem Fall wird die Bahn weiter aufgemacht und damit der Prozess der Pendelbewegung verlängert. Gleichzeitig wird durch die offene Bahn die Rückstellkraft des Blattes besser ausgenutzt, da sich das Rohrblatt beim Abschließen noch weiter von der Ausgangsposition entfernt hat.

Die Mundstückbahn ist nun weit offen. Nun muss aber die Bahn noch verkürzt werden, damit die Proportion zwischen schwingendem Teil des Blattes und der Menge des Holzes, das sich in der Zunge befindet wiederhergestellt wird. Schwingt ein zu großer Teil der Blattfläche, wird der Tonbildungsprozess unmöglich, da eine zu große Masse zum Schwingen gebracht werden müsste.

Ist ein Rohrblatt nun schwer, müssen alle diese Faktoren ebenfalls in einem passenden Verhältnis stehen, sonst wird kein Klarinetttist vernünftig damit spielen können. In diesem Fall wird die Bahn enger gemacht und verlängert.

Wie man nun sieht, ist der Tonbildungsprozess zwar immer der gleiche, die Art und Weise wie der Ton erzeugt wird, sich aber durchaus unterscheidet.

Weltweit haben sich nun im Großen und Ganzen drei verschiedene Trends gebildet.

**Wichtig:** Diese drei Mundstück-Blatt Kombinationen haben nichts mit der Unterscheidung zwischen Böhmklarinette und Deutscher System Klarinette zu tun. Sie sind systemunabhängig.

Die weltweit am meisten verbreitete Art, ist die sogenannte französische. Diese wird am häufigsten bei Böhmklarinetten angetroffen. Die Kombination besteht dabei aus einer kurzen, sehr offenen Bahn mit einem leichten Blatt.

Kurze, sehr offene Bahn bedeutet Bahnlängen zwischen 23 und 26 mm und Öffnungen zwischen 100 und 125 100stel mm.

Um die Blattstärke zu ermitteln, kommt es vor allem auf die sogenannte Mittelkurve an und darauf wie viel Holz sich in der Zunge befindet, aber auch die äußeren Werte der französischen Blätter unterscheiden sich von den anderen beiden Arten. So ist ein solches

Rohrblatt im Schnitt zwischen 2,7 und 3,1 mm dick (am Schaft gemessen), an der Blattspitze 13,6 mm breit und hat eine Zungenlänge von cirka 33 mm.

Die zweite Mundstück-Blatt Kombination findet man in der deutschen. So genannt, weil sie eigentlich nur in Deutschland praktiziert wird. Sie wird meist auch nur bei Klarinetten deutschen Systems angetroffen. Die Bahn ist dabei etwas länger und enger, als bei der französischen und das Blatt etwas schwerer.

Die Bahnlängen variieren zwischen 25 und 29 mm und die Öffnungen zwischen 80 und 100 100stel mm.

Die Blattwerte sind folgendermaßen:

Die Blattdicke liegt bei 3,0 mm, die Blattbreite bei 12,6 mm und die Zungenlänge bei 30 mm. Wie man an diesen Werten schon sehen kann, ist die Blattstärke nicht durch äußere Abmessungen definiert, da ja aufgrund der Bahnwerte das deutsche Blatt schwerer sein muss, als das französische.

Die dritte Mundstück-Blatt Kombination findet man in Österreich. Auch dort wird vorwiegend das deutsche System bevorzugt. Es wird die engste und längste Mundstückbahn verwendet und dazu das schwerste Rohrblatt.

Die Bahnlängen liegen zwischen 30 und 35 mm, die Öffnungen zwischen 69 und 78 100stel mm.

Die Blattdicke liegt zwischen 3,1 und 3,4 mm, die Breite bei 13,2 mm und die Zungenlänge zwischen 34,5 und 35,5 mm.

In den Tabellen 2.1 und 2.2 sind die Unterschiede zwischen den Mundstücken und den Blättern der drei Kombinationen übersichtlich angeordnet.

### Mundstückunterschiede

	<i>Wiener Mundstück</i>	<i>Deutsches Mundstück</i>	<i>Französisches Mundstück</i>
<b>Mundstücklänge</b>	90,51 mm	90,44 mm	89,53 mm
<b>Ausstichlänge</b>	32,45 mm	32,37 mm	32,20 mm
<b>Tischlänge</b>	40,54 mm	40,59 mm	40,66 mm
<b>Ausstich - &amp; Tischlänge</b>	72,99 mm	72,96 mm	72,86 mm
<b>Innenbohrung</b>	15,42 mm	15,40 mm	14,85 mm
<b>Bahnlänge</b>	34,56 mm	25,92 mm	25,92 mm
<b>Bahnöffnung</b>	71,80 100stel mm	96,50 100stel mm	114,00 100stel mm

Tabelle 2.1

### Blattunterschiede

	<i>Wiener Blatt</i>	<i>Deutsches Blatt</i>	<i>Französisches Blatt</i>
<b>Blattdicke</b>	3,2-3,3 mm	3,0 mm	2,7-3,1 mm
<b>Blattlänge</b>	65,6-67,2 mm	65,4 mm	68,0 mm
<b>Blattbreite hinten</b>	12,0 mm	11,0 mm	12,0 mm
<b>Blattbreite vorne</b>	13,2-13,25 mm	12,6 mm	13,6 mm
<b>Zungenlänge</b>	34,5-35,5 mm	30,5 mm	33,0 mm

Tabelle 2.2

**Wichtig:** Die hier angegebenen Mundstück-Blatt Kombinationen haben sich in der Praxis untereinander vermischt. So wird ein Student, der Böhmklarinette in Wien studiert wahrscheinlich eine Mischvariante zwischen der Wiener und der französischen Spielweise wählen. Auch ein „gelernter“ österreichischer Klarinettist, der zum Beispiel in Deutschland eine Orchesterstelle hat, wird vermutlich seine Rohrblatt-Mundstück Kombination dementsprechend anpassen.

# 3 Historische Entwicklung von Mundstück und Rohrblatt

## Rohrblatt

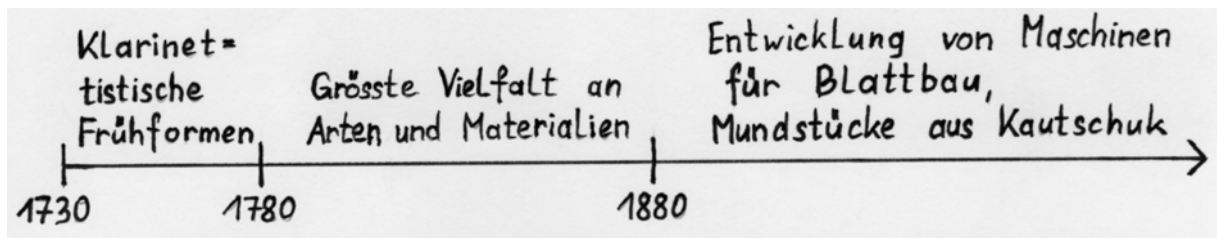


Abbildung 3.1: Zeitachse für die Entwicklung von Mundstück und Rohrblatt

Die Abschnitte dieser Zeitachse wurden von mir festgelegt. Ich finde, dass diese Eckdaten für die Mundstück- und Rohrblattentwicklung entscheidend waren.

### 3.1 Frühe Klarinettenformen (1730-1780)

(Zusammenfassung aus Dullat (1990), Seggelke (1999) und Dullat (2001))

Nach Dullat (2001) findet man die erste Erwähnung einer Klarinette in J.G. Doppelmayrs „Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern“ aus dem Jahre 1730:

*„... Zuletzt triebe ihn [J.Chr. Denner] sein Kunst-Belieben annoch dahin, wie er noch ein mehrers durch seine Erfindung und Verbesserung bey bemeldten Instrumenten dargeben mögte, dieses gute Vorhaben erreichte auch würcklich einen erwünschten Effect, indeme er zu Anfang dieses laufenden Seculi, eine neue Arth von Pfeiffenwercken, die so genannte Clarinette, zu der Music-Liebenden grosen Vergnüen, ausfande, ferner wiederum die vor alten Zeiten schon bekandte Stock- oder Racketten-Fagotte, endlich auch die Chalumeaux verbesserter darstellte...“*

Wie man aus dieser Nachricht ersehen kann, stellte die Klarinette eine Weiterentwicklung des Chalumeaux dar. Eine Zeitlang existierten aber beide Instrumententypen nebeneinander. Baulich unterscheiden sich das Chalumeaux und die Klarinette vor allem durch den breiteren Trichter der letzteren (beim Chalumeaux war er eher blockflötenartig) und durch das

deutliche Erkennen eines Fasses zwischen Mundstück und Oberteil bei der Klarinette (siehe Abbildung 3.2+ 3.3).

Wichtig dabei ist aber, dass zu dieser Zeit (von 1730 bis 1750) das Mundstück mit dem Fass eine Einheit bildete und nicht auseinandergenommen werden konnte. Oft ging diese Einteiligkeit sogar bis zum Oberteil weiter.

Das heißt natürlich auch, dass das Mundstück aus dem gleichen Material gemacht wurde, wie die restliche Klarinette. Meist war das Buchsbaum.

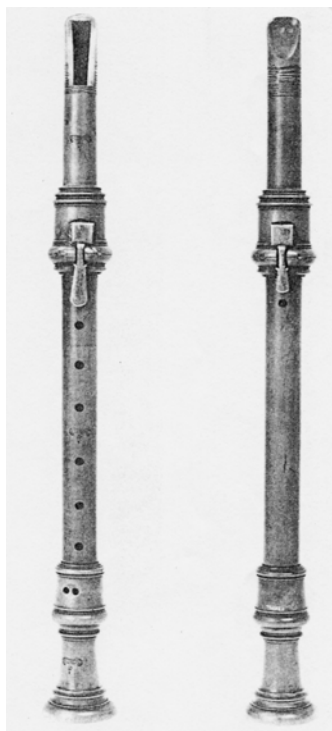


Abbildung 3.2: Chalumeau von Denner (Dullat, 1990)



Abbildung 3.3: Klarinette in G von J. B. Willems (Dullat, 2001)

Bei der Mundstückform gibt es zwischen Chalumeaux und Klarinette keine nennenswerten Unterschiede. Die frühen Mundstücke waren sehr lang und schmal. Der Ausstich war viel länger, als heute, die Bahnschenkel breiter. Das Fenster war außerdem stark v-förmig. Die Blattauflagefläche war eigentlich nicht vorhanden, das Blatt lag nur auf den breiten Bahnschenkeln auf und wurde in der unteren Hälfte auf den Seiten mit Bienenwachs abgedichtet. So ein Blatt wurde sicher erst gewechselt, wenn es überhaupt nicht mehr zu gebrauchen war.

Die Blätter waren damals kürzer und dicker, als heute.

## 3.2 Die Klarinette zwischen 1780 und 1880

(Zusammenfassung aus Dullat (1990), Gössl (1997), Seggelke (1999) und Dullat (2001))

Als wichtigste bauliche Veränderung ist die Teilung zwischen Mundstück, Fass und Oberteil zu nennen. Am Kontinent wurde diese Teilung schon um 1750 vollzogen, in England erst um 1780. Das Instrument war nun leichter zu transportieren und etwaige Beschädigungen machten nicht die gesamte Klarinette unbrauchbar. Einzelne Teile konnte man besser austauschen. Außerdem wurde nun beim Mundstück auch mit anderen Materialien experimentiert. Die bisherigen Mundstücke aus Buchsbaum waren sehr instabil, da sich die Bahn bei Temperaturunterschieden oder anderen Witterungsänderungen (Feuchtigkeit) verzogen hat und dann nur mehr schwer benutzbar war.

Probiert wurden nun Mundstücke aus härterem, wasserabweisenden Holz. Später dann auch andere Materialien, wie Glas, Elfenbein, Marmor, Porzellan und Metall. Zur Zeit von C. Baermann (1860) waren Holzmundstücke mit Metalleinlagen als Bahn sehr gebräuchlich. Diese Metalleinlagen, die oftmals aus Silber waren, sollten verhindern, dass sich die Bahn verzieht. Der Temperaturunterschied zwischen den verschiedenen Materialien Holz und Metall brachte aber so viele Probleme mit sich, dass man bald die Produktion von diesen Mundstücken wieder einstellte.

Die Mundstücke erhielten auch nach außen eine andere Form:

Sie wurden innen und außen größer. Früher waren sie eher zylindrisch, nun erhalten sie die noch heute gebräuchliche Verjüngung nach oben hin. Und Letztendlich wurden die Bahnen komplett ausgehobelt. Das heißt, dass die Seitenränder schmaler geworden sind und der Ausstich kürzer. Nun gab es auch schon eine Blattauflagefläche.

1817 erfindet der Klarinettenreformer Iwan Müller die Blattschraube. Nach Dullat (2001) schreibt er in seinem Unterrichtswerk „Anweisung zu der neuen Clarinette und der Clarinette-Alto“:

*„... Die neue Art, das Blatt mittelst eines Ringes auf das Mundstück zu befestigen, ist dem bis jetzt gewöhnlich gewesenen Aufbinden vorzuziehen, denn 1.) mittelst des Ringes kann man das Blatt zehnmal abnehmen und wieder auflegen, während das Aufbinden kaum einmal geschehen kann; 2.) durch die blossen zwei Schrauben kann man es gehörig legen, und es mehr oder weniger abstehen lassen; 3.) das Mundstück sieht mir dem Ringe weit besser aus als mit dem Faden. [...] Der Ring, mit welchem das Blatt auf dem Mundstück festgemacht wird, statt dass es bisher mit einer Schnure aufgebunden wurde, darf nicht zu dick seyn, und muß um das Mundstück herum genau schliessen, damit das An- und Abschrauben leicht auf das Blatt wirke. Auch die Schrauben müssen leicht herumgehen, damit man ohne Anstrengung an- oder abschrauben könne. ...“*

Die Klarinettenisten dieser Zeit waren aber noch mit einem weiteren Problem konfrontiert. Es gab zwei Arten dieses neue Instrument zu spielen:

Entweder mit dem Blatt zur Unterlippe (wie heute, damals auch „Untersichblasen“ genannt) oder mit dem Blatt zur Oberlippe („Übersichblasen“). Beide Arten waren ziemlich gleichstark vertreten. Beim Übersichblasen (Abbildung 3.4) war der Aufbiss stark gerundet und die Bahn sehr eng. Sonst gab es baulich zwischen den beiden Spielarten keine Unterschiede.

Generell kann man sagen: Um 1800 waren beide Arten vertreten, je weiter westlich man kam, desto mehr das Übersichblasen. Die böhmische Bläuserschule aus der auch der Wiener Klarinettenvirtuose Anton Stadler, sowie auch die „Mannheimer Schule“ entsprang, bevorzugten von jeher schon das Untersichblasen. Nach Seggelke (1999) schreibt J.H. Backofen 1806 in seiner Klarinettenschule, dass er nicht Übersich- oder Untersichblasen entscheiden möchte, da er von beiden Arten tüchtige Leute gehört hat. Nach 1800 wurde das Untersichblasen langsam mehr verbreitet. Vor allem die bessere Nutzung des Tonvolumens und Modulationsfähigkeit im unteren Register waren große Vorteile. 1831 wechselte das Conservatoire Paris offiziell zum Untersichblasen. Dennoch hielt sich das Übersichblasen regional sehr lange. Noch 1883 bevorzugte der Klarinettenvirtuose F. Busoni diese Spielweise. Auch heute gibt es diese Spielart noch bei folkloristischen Klarinettenformen.

Eine Spielform, die in Klassik und Romantik auch vertreten war, und die es heute vor allem in Amerika noch gibt, ist der sogenannte Doppellippenansatz. Dabei wird im Gegensatz zum „normalen“ Ansatz nicht nur die Unterlippe, sondern auch die Oberlippe über die Zähne gezogen. Bekannte Klarinettenisten, die diese Ansatzart praktizierten sind Benny Goodman, Robert Marcellus und Harold Wright.



Abbildung 3.4:  
"Übersichblasen" (Dullat, 2001)

### 3.3 Die Klarinette ab 1880

#### 3.3.1 Mundstückweiterentwicklungen

(Seggelke (1999), Raumberger (2001) und mündliche Information durch o.Univ.Prof. Peter Schmidl)

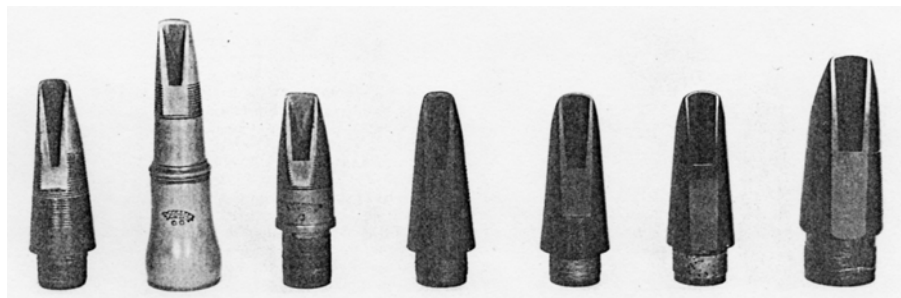


Abbildung 3.5: Entwicklung von Mundstücken (Sadie, 1984)

Ende des 19. Jahrhunderts war die Vielfalt an verwendeten Mundstücken vermutlich am größten. Nicht nur mit Materialien, sondern auch mit Spielweisen und verschiedensten Bahnen wurde experimentiert. Für den Klarinettenisten wichtig bei der Wahl der Spielart, waren dabei aber immer Nähe zu regional bevorzugten Modellen und Techniken.

Um 1880 wurden dann erstmalig Mundstücke aus Kautschuk gemacht. Das war erstmalig ein Material, das gegen Temperaturschwankungen und Feuchtigkeitsänderungen in hohem Maße unempfindlich war. Daher setzten sich mit der Zeit Mundstücke aus Kautschuk immer mehr durch und werden sogar heute noch viel verwendet. Aber natürlich gibt es auch heute noch andere Materialien bei Mundstücken, wie zum Beispiel andere Kunststoffsorten oder Glas. Maßgeblich für die heute verwendeten Modelle und Materialien sind aber auch wieder die Nähe zu regional bevorzugten Spielweisen (siehe Kapitel 2.4)

Interessant ist, dass sich die Wiener Spielart erst um 1940 zu entwickeln begann. Zuvor wurde in Wien die Bahn, wie überall sonst, auch eher offen und kurz gefertigt.

Um diese Zeit (1940) machte Leopold Wlach (Klarinettenist der Wiener Philharmoniker) einige Versuche mit Mundstückbahnen und kam zu dem Entschluss, die Bahn generell zu verlängern. Diese Mundstücke zeichneten sich vor allem durch sehr vollen Klang aus, der aber, da schwere Blätter gespielt wurden, eher steif und unflexibel war.

Eine Weiterentwicklung dieser Wlach-Bahn geschah durch Rudolf Jettel (Klarinettenist der Wiener Philharmoniker) etwa 15 Jahre später. Dieser war der Meinung, dass die von Wlach verlängerte Bahn zwar gut, aber zu offen sei. So wurde die Mundstückbahn unter Jettel generell enger. Ende der 50er Jahre entwickelte Jettel mit dem Wattenser Instrumentenhersteller Othmar Hammerschmidt die sogenannte 0er Bahn. Diese ist auch heute noch im Angebot jedes Musikhauses zu finden.

Dabei ist zu sagen, dass die 0er Bahn schon eine Weiterentwicklung zu der herkömmlichen Jettel Bahn bedeutete. Diese war zwar gegenüber der Wlach Bahn ein Fortschritt, aber im Endeffekt war sie fürs Orchesterspielen wahrscheinlich zu eng und daher im Ton zu unflexibel. Vor allem in punkto Stimmung dürften mit diesem Mundstück Korrekturen nur sehr schwer möglich gewesen sein. Die nun entwickelte 0er Bahn war etwas offener und daher problemloser zu verwenden. Bei den heute gebräuchlichen 0er Mundstückbahnen sind die Öffnungswerte bei ungefähr 69 100stel mm.

In den Jahrzehnten seit Jettel ist in Wien dieser Trend, den Jettel schon selbst begann, fortgesetzt worden. Die Bahnen gehen wieder weiter auf. Die Öffnungen erreichen zwar keine Werte wie zur Zeit von Wlach, aber dennoch wird jetzt um circa vier bis acht 100stel mm offener gespielt. Das mag seinen Grund in der immer mehr eintretenden Internationalisierung der Musik finden. Vor allem durch Weiterverbreitung von Tonaufnahmen und immer mehr international agierenden Dirigenten, sind die Musiker gefordert nicht nur schönen Klang zu erzeugen, sondern auch jeden Wunsch des Dirigenten bestmöglich zu verwirklichen. Das geht aber nur, wenn man am Instrument die nötige Flexibilität aufweist. Und das wiederum kann man mit einer ein wenig offeneren Bahn auf der Klarinette leichter erreichen.

Ab 1980 gab es durch den Deutschen Heinz Viotto eine neue Errungenschaft im Mundstückbau. Dieser machte Versuche mit der Reproduzierbarkeit von Mundstückbahnen. Das heißt, dass er ein bestehendes im Handel erhältliches Mundstück verwendete, um darauf dann eine neue Bahn zu fräsen.

Dieses Verfahren wurde von Profiklarinettenisten begeistert aufgenommen. Nun war es möglich eigene „Bahnkreationen“ zu testen und vor allem von diesen Kreationen auch noch Kopien zu erzeugen. Mit der Zeit entwickelten sich dadurch eine Vielzahl von neuen Bahnen, von denen die meisten durch Ideen namhafter Klarinettenisten angeregt wurden.



Ab 1990 wurde dieses Verfahren auch für Wiener Bahnen angewendet und binnen fünf Jahren entstanden auch hier eine große Anzahl von Mundstückbahnen.

Heute verwenden Profiklarinettenisten aus Deutschland und Österreich fast ausschließlich Mundstücke, auf denen nachträglich eine Bahn aufgefräst wurde. In Österreich wird meist ein Mundstück der Firma Othmar Hammerschmidt oder der Firma Frank Hammerschmidt verwendet. Sehr gebräuchliche Bahnen in Wien sind unter anderem Wiener Reform 1 (WR1), Hindler 2 (H2) oder Klinser Spezial (KS).

Natürlich kann dieses Verfahren bei allen heute verwendeten Klarinettenmundstücken angewendet werden. Auch bei Nebeninstrumenten wie Es- oder Bassklarinette erfreut es sich großer Beliebtheit und es existieren auch hier schon viele verschiedene Bahnmöglichkeiten.

Die Entwicklung ging aber in den letzten Jahren noch weiter und so gibt es seit kurzer Zeit neben herkömmlichen Mundstückerzeugern auch noch eine weitere Firma in Österreich, die auf diese Mundstücke dann Bahnen auffräst. Diese Firma heißt WKM (Wiener Kückmeier Mundstücke). Dort wurden meine im Kapitel 5 erklärten Bahnvermessungen vorgenommen.

Es gibt heute viele Firmen weltweit, die unter anderem auch Klarinettenmundstücke erzeugen. Einige Beispiele:

- Ernst Schreiber, Michelstadt (ESM); Eine der wenigen Firmen, die sich ausschließlich mit dem Mundstückbau beschäftigen.
- Zinner; Diese Firma in Deutschland stellt unter anderem die Rohlinge für Othmar Hammerschmidt her. Dieser bearbeitet die Mundstücke dann für seine Zwecke weiter (Oer Bahn).
- Vandoren; Dieser große Rohrblatthersteller ist mittlerweile auch schon in die Produktion von Mundstücken und anderem Instrumentenzubehör mit Erfolg eingestiegen.
- Pomarico ist ein italienischer Mundstückhersteller, der heute vor allem durch seine Kristallglasmundstücke bekannt ist.

Die Links zu den Webseiten einiger dieser Firmen findet man auch unter [www.plclass.com](http://www.plclass.com)

### 3.3.2 Blattbaufirmen

(Raumberger (2001) und fachspezifisches Wissen aus eigener klarinettenistischer Tätigkeit)

In dieser Zeit ab 1880 wurde auch im Blattbau einiges verändert. Mit der Erfindung einer Hobelmaschine war es nun möglich Rohrblätter in großer Anzahl bei gleichbleibender, hoher Qualität zu erzeugen.

Aus dieser Zeit stammen daher auch die ersten Gründungen von Firmen, die sich ausschließlich mit dem Blattbau auseinandersetzten. An erster Stelle sind hier die Firmen Vandoren und Rico zu nennen.

Die Firma Vandoren mit Sitz in Paris wurde 1905 als Blätterfirma gegründet. Heute ist sie die weltweit zweitgrößte Firma, die Rohrblätter für alle Arten von Holzblasinstrumenten herstellt. Aber auch Instrumentenzubehör zählt zu den Produkten dieser Firma.

Rico wurde 1928 in den Vereinigten Staaten von Amerika gegründet und ist heute der weltweit größte Rohrblatthersteller. Aber wie bei Vandoren zählen auch alle Arten von Instrumentenzubehör zu den Produkten.

Heute gibt es eine Vielzahl von Blattherstellern aus vielen verschiedenen Ländern.  
Hier einige ausgewählte Firmen, die häufig gespielt werden:

- Rico (USA)
- Vandoren (Frankreich)
- Steuer (Deutschland)
- Leuthner (Österreich)
- Glotin (Frankreich)
- Marca (Frankreich)
- Vintage (Australien)

Auch hier findet man Links zu Webseiten von Blätterproduzenten unter [www.plclass.com](http://www.plclass.com)

## 4 Rohrblattvermessungen

### 4.1 Ermittlung der relevanten Rohrblätter

Da meine Vermessungen alle drei Mundstück-Blatt Kombinationen betreffen sollen, habe ich versucht von allen dreien (österreichisch, deutsch und französisch) die jeweils am häufigsten gespielten Blätter zu ermitteln.

Dazu habe ich von jeder Kombination 20 Klarinettenisten befragt, welches Mundstück, welche Bahn und welches Blatt sie spielen. Die Auswertung der ersten beiden Fragen können im Kapitel 5 nachgelesen werden. Natürlich sind 20 Klarinettenisten für eine generelle Aussage zu wenig. (Um eine wirklich relevante Statistik zu erstellen, müsste man wahrscheinlich von jedem Land der Welt einen gewissen Prozentsatz an Klarinettenisten befragen. Das würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen.)

20 Klarinettenisten sind aber ein guter Schnitt, um einen gewissen Trend zu zeigen.

Bevor ich aber näher auf die verschiedenen Blätterverteilungen eingehe, möchte ich ein Kapitel über Blattstärken einfügen, da diese für Blattvermessungen sehr wichtig sind.

#### *Blattstärkenmessung*

Im Kapitel 2.2.3 wird kurz erklärt wie man effizient, ohne jedes Blatt anblasen zu müssen, die Stärke eines Blattes messen kann. Dabei wird der sogenannte Blattspritzwiderstand zu Hilfe genommen. Ein Gerät verbiegt kurz die Spitze des Blattes nach oben und misst dabei den Widerstand den die Blattspitze dieser Änderung entgegensetzt. Je größer dieser Widerstand, desto schwerer das Blatt.

Das bedeutet aber auch, dass Blätter mit dem gleichen Schnitt unterschiedliche Stärken aufweisen. Ein Blatt der Stärke 3 hat demnach den gleichen Schnitt, wie ein Blatt der Stärke 5. Wenn es aber den gleichen Schnitt hat, ändern sich auch die Messwerte der Blattspritzung nicht. Das ist eine Tatsache, die den meisten Klarinettenisten unbekannt sein dürfte, nämlich dass die Blattstärke einer Serie eigentlich nur durch die Beschaffenheit des Rohrholzes bestimmt wird und nicht durch verschiedene Schnitte.

Aus diesem Grund werden in den nun folgenden Kapiteln die Blattstärken nur bei den Blätterverteilungen erwähnt. Da sie aber für die Vermessungen keine Rolle spielen, werden sie dann weggelassen.

#### *Französische Blätterverteilung*

Befragt wurden 20 Berufsklarinettenisten, also Studenten, Orchestermusiker und Lehrkräfte auf Universitäten oder Konservatorien. Die Klarinettenisten stammten aus der Schweiz, aus Italien, aus Frankreich, aus Spanien, aus Argentinien, aus Brasilien und aus Australien.

Dabei wurden folgende drei Blätter genannt:

- V12= Vandoren V12 (Stärke 3,5-4)
- V Trad.= Vandoren Traditional (Stärke 3,5)
- Steuer French1 (Stärke 3,5)

Die Verteilung der französischen Blätter sieht folgendermaßen aus:

### Französische Blätterverteilung

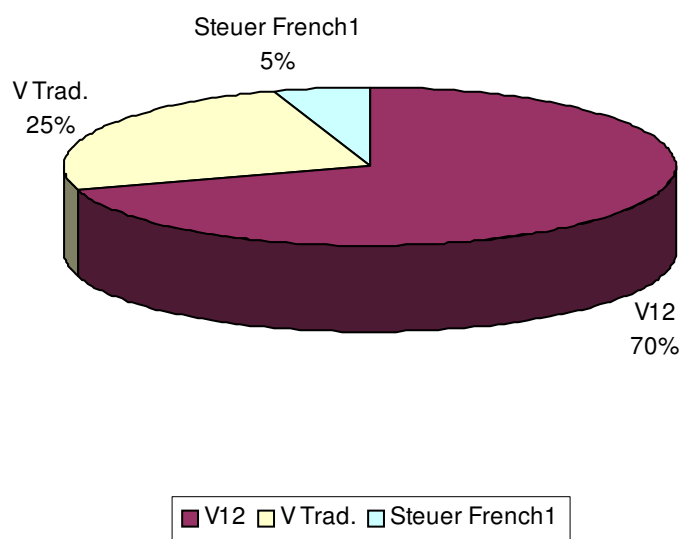


Diagramm 4.1

Wie deutlich zu sehen ist, überwiegt der Anteil an Vandoren V12 Blättern. Wie ich auch aus meiner Erfahrung mit Französischen Klarinetten weiß, sind Blätter der Firma Vandoren am meisten verbreitet.

Aus diesem Grund habe ich mich entschlossen zwei französische Blätter zu vermessen, nämlich ein Vandoren V12 und ein Vandoren Traditional.

### Deutsche Blätterverteilung

Auch hier wurden 20 Berufsklarinetten befragt, die entweder Studenten, Orchestermusiker oder Lehrkräfte sind. Diese stammen alle aus Deutschland.

Es wurden folgende Blätter genannt:

- WM= Vandoren White Master (Stärke 3-3,5)
- Steuer Esser 100 (Stärke 3)
- PL standart = Peter Leuthner standart deutscher Schnitt (Stärke 3)
- Willscher 145 (Stärke 3)

Die Verteilung der deutschen Rohrblätter sieht folgendermaßen aus:

### Deutschland Blätterverteilung

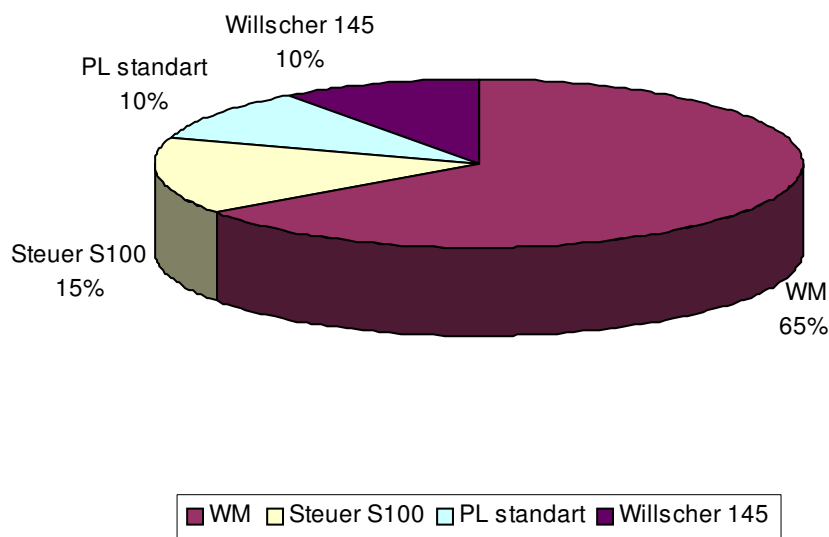


Diagramm 4.2

Deutlich sieht man auch hier die Dominanz des Vandoren Produkts. Trotzdem ist die Streuung zwischen Blättern anderer Hersteller doch schon größer, als bei den französischen.

Dennoch habe ich mich aufgrund dieses Ergebnisses entschlossen, nur ein Blatt nämlich das Vandoren White Master zu vermessen. Aufgrund von Kontakten mit deutschen Klarinettenisten weiß ich auch, dass dieses Rohrblatt das mit Abstand am meisten verwendete ist.

### Österreichische Blätterverteilung

Wie auch bei den anderen Spielarten wurden hier 20 österreichische Klarinettenisten befragt. Diese stammen alle aus Österreich und haben in Wien an der Universität für Musik und darstellende Kunst bei verschiedenen Professoren studiert. Unter den 20 sind auch hier Studenten, Orchestermusiker und Lehrkräfte.

Genannte wurden folgende Produkte:

- PL prof.= Peter Leuthner (PL) professional
- PL prof. NT= PL professional NT (Schnitt nach Norbert Täubl)
- Wien1= Steuer Wien1 (Stärke D und E)
- Pilgersd. exqu.= Pilgersdorfer exquisit (Stärke 3)
- Eigenprod.= Blätter aus Eigenproduktion

Zu erwähnen ist hierbei, dass es bei den beiden Produkten von Peter Leuthner keine Stärkensortierung gibt, die daher auch nicht erwähnt werden konnte.

Die Klarinettenisten, die die Rohrblätter in Eigenproduktion herstellen, verwenden dazu die Blätterkopiermaschine BKM 4.

Die Verteilung sieht folgendermaßen aus:

### Österreich Blätterverteilung

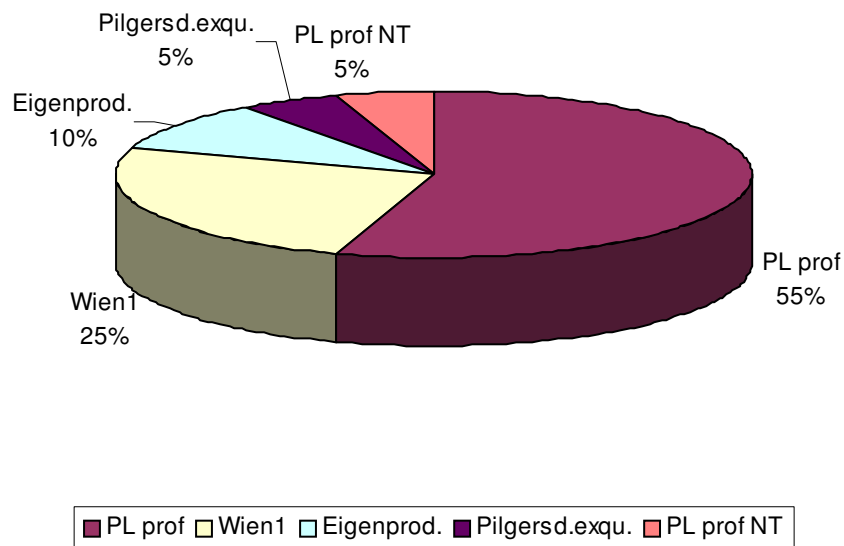


Diagramm 4.3

Hier sieht man, dass vor allem das Produkt PL professional überwiegt, aber das Blatt Steuer Wien1 auch einen relativ großen Anteil besitzt.

Die anderen Sparten sind zwar für die Vielfalt an gespielten Blättern interessant, aber für die Auswahl zu vernachlässigen.

Aus diesem Grund sind die vermessensten, österreichischen Blätter das PL professional und das Steuer Wien1.

## 4.2 Vermessung Rohrblätter

Wie im Kapitel 4.1 erklärt habe ich folgende Blätter vermessen:

- PL professional (österreichisch)
- Steuer Wien1 (österreichisch)
- Vandoren White Master (deutsch)
- Vandoren V12 (französisch)
- Vandoren Traditional (französisch)

In der folgenden Tabelle werden die äußeren Unterschiede der Blätter gezeigt:

**Blattunterschiede**

	<i>Wiener Blätter (PI prof und Wien1)</i>	<i>Deutsches Blatt (Vandoren White Master)</i>	<i>Französische Blätter (Vandoren V12 und Vandoren Traditional)</i>
<b>Blattdicke</b>	PL prof: 3,2 mm, Wien1: 3,3 mm	3,0 mm	V12: 3,1 mm, V Trad.: 2,7 mm
<b>Blattlänge</b>	PI prof: 65,5 mm, Wien1: 67,2 mm	65,4 mm	68,0 mm
<b>Blattbreite hinten</b>	12,0 mm	11,0 mm	12,0 mm
<b>Blattbreite vorne</b>	PI prof: 13,2 mm, Wien1: 13,25 mm	12,6 mm	13,6 mm
<b>Zungenlänge</b>	PI prof: 35,5 mm, Wien1: 34,5 mm	30,5 mm	33,0 mm

Tabelle 4.1

Die Vermessungen wurden von mir durchgeführt im Atelier Peter Leuthner mit einer selbstgebauten Messstation (siehe Abbildung 4.2).

Wie ich aus eigener Erfahrung von meiner Arbeit bei Peter Leuthner weiß, gibt es für die Vermessung von Rohrblättern zwei Kriterien:

1. Die sogenannte Mittelkurve ist entscheidend für das Schwingungsverhalten und den Klang, den das Blatt hat.
2. Die Symmetrie des Blattes ist vor allem für ein gleichmäßiges Schwingungsverhalten wichtig.

Um diese zwei Kriterien zu erfüllen, habe ich bei jedem Blatt sieben sogenannte Spuren (siehe Abbildung 4.1) vermessen. Alle Spuren beginnen am höchsten Punkt der Blattsprache. Dort, wo der Schaft zur Zunge wird.

Die Spuren bestehen aus einzelnen Messpunkten, die einen Abstand von 0,5 mm aufweisen. Die mittlere Spur ist die oben genannte Mittelkurve. Daneben habe ich links und rechts jeweils drei Spuren im Abstand von 1,75 mm vermessen. Diese sollen die Symmetrie der Blätter testen.

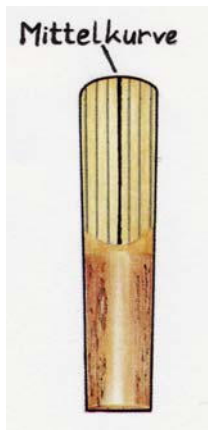


Abbildung 4.1: Vermessene Spuren auf der Blattsprache



Abbildung 4.2: Blattmessstation im Atelier Peter Leuthner

Der Spurbstand von 1,75 mm ist ein von mir festgelegter Wert, der sich aus dem schmalsten Blatt (Vandoren White Master) ergibt. Das weißt vorne einen Wert von 12,6 mm und hinten von 11,0 mm auf. Die sieben Spuren mit dem angegebenen Abstand haben eine Breite von 10,5 mm. Der restliche Abstand zum Blattrand ist ein Sicherheitsabstand, damit der Messkopf das Blatt noch optimal abtastet.

Alle vermessenen Blätter waren neu und ungespielt. Von jedem Blatt wurden von mir zuerst von drei Exemplaren die Mittelspuren vermessen, um zu überprüfen, ob die gemessenen Daten in der Produktserie auch gleich bleiben. Das Ergebnis war sehr zufriedenstellend, da sich bei allen Produkten die Daten nur um ein bis zwei 100stel mm änderten.

### *Französische Blätter*

Im folgenden sind drei Diagramme zu sehen.

Die ersten beiden (Diagramm 4.4 und 4.5) zeigen das Vandoren V12 und anschließend das Vandoren Traditional. Bei beiden werden alle sieben Spuren gezeigt. Die höchste ist die Mittellinie. Danach folgen die drei Spuren, an denen man sehr gut die Symmetrie der Blätter sehen kann.

Das Diagramm 4.6 zeigt von beiden Blättern nur mehr die Mittelkurve, aber auf diese Art kann man am besten die beiden Blätter vergleichen.

Die Diagramme möchte ich noch kurz näher erläutern:

Die Linien beginnen links unten und führen nach rechts oben. Links unten ist die Blattspitze. Wo die Linien rechts enden, wird die Blattsprache zum Schaft und ist daher für das Schwingungsverhalten nicht mehr maßgeblich.

Die y-Achse gibt die Dicke des Blattes an. Die x-Achse die Länge der Blattsprache. Die Skalierung der x-Achse ist deshalb umgekehrt, da auch die Länge einer Blattsprache normalerweise vom Schaft weg gemessen wird. Auch bei meinen Vermessungen habe ich vom Schaft zur Blattspitze hin gemessen, um ein Eingraben des Messkopfes in das weiche Holz zu verhindern.

Die jeweils 3. Spuren gehen links unten dann schon früher auf 0, da sich dort die Rundung des Blattes befindet.



## Vandoren V12

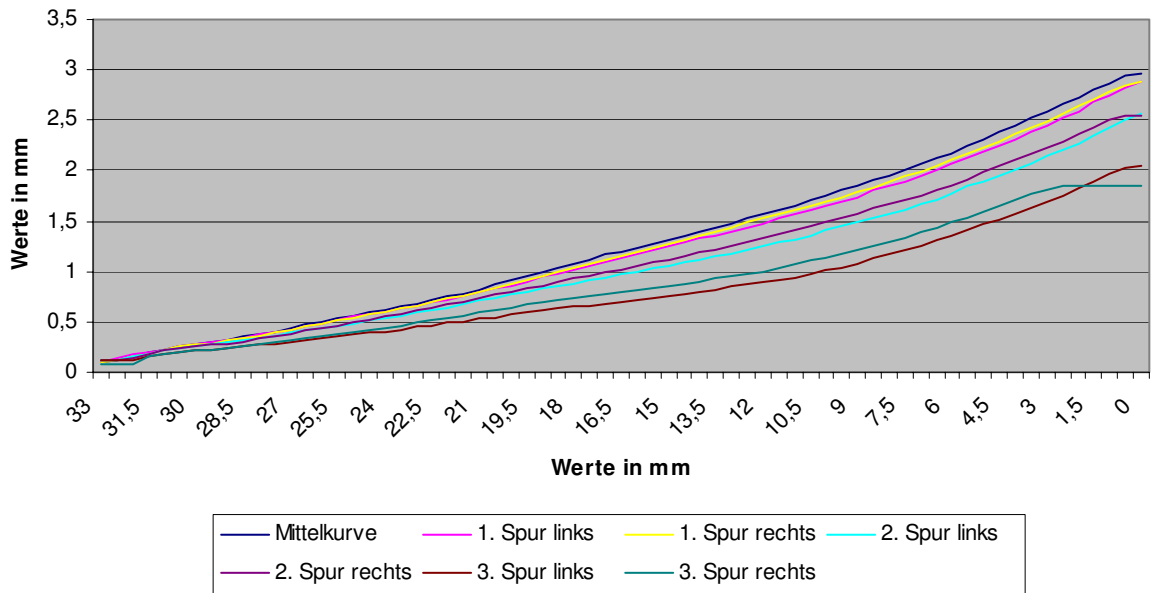


Diagramm 4.4

Hier einige Aspekte, die abgesehen von der Kurvenform deutlich zu sehen sind:

Am äußersten Rand war das vermessene Blatt ein wenig schief, da die 3. Spur rechts um cirka 2 mm früher zum Schaft wird, als die 3. Spur links.

Auch deutlich sichtbar ist die fehlende Symmetrie zwischen 2. und 3. Spur. Vor allem auf den ersten 20 mm treten Unterschiede bis zu 13 100stel mm auf.

Ob das für ein V12 Blatt wirklich typisch ist, kann ich nicht beurteilen. Ich vermute allerdings, dass in diesem Fall nur die äußere Rinde des Schafts ungleichmäßig gewachsen war und so die ungleichmäßigen Spuren erzeugt hat.

## Vandoren Traditional

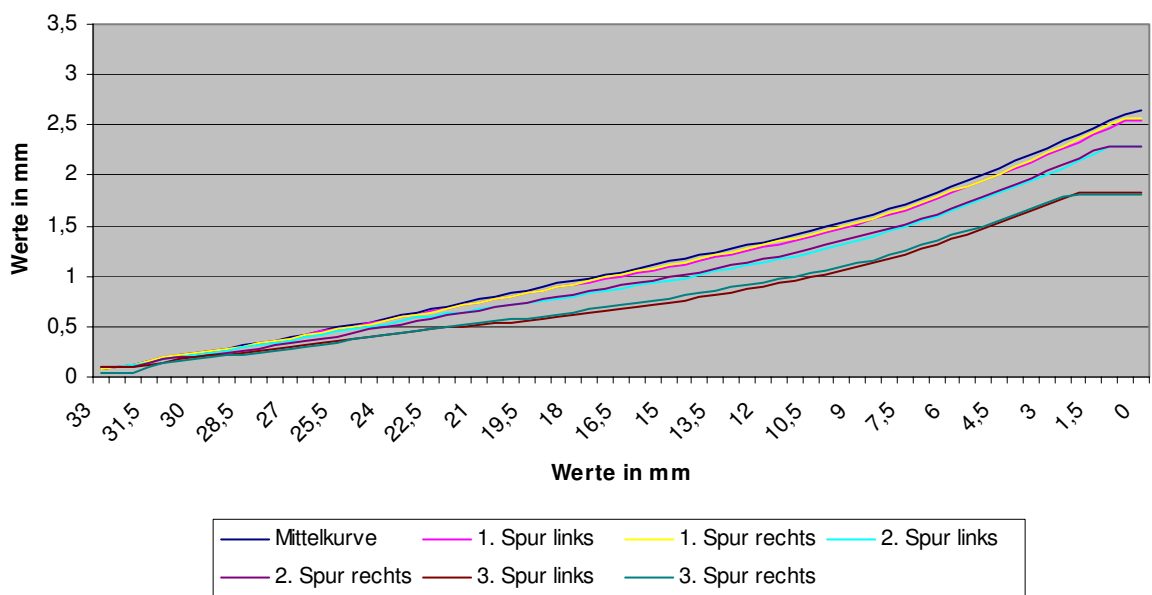


Diagramm 4.5

In Diagramm 4.5 sieht man, dass das vermessene Blatt sehr symmetrisch ist. Die größten gemessenen Unterschiede zwischen den einzelnen Spuren betragen 4 100stel mm. Das ist, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, ein exzellenter Wert.

### Vergleich V12 + V Traditional

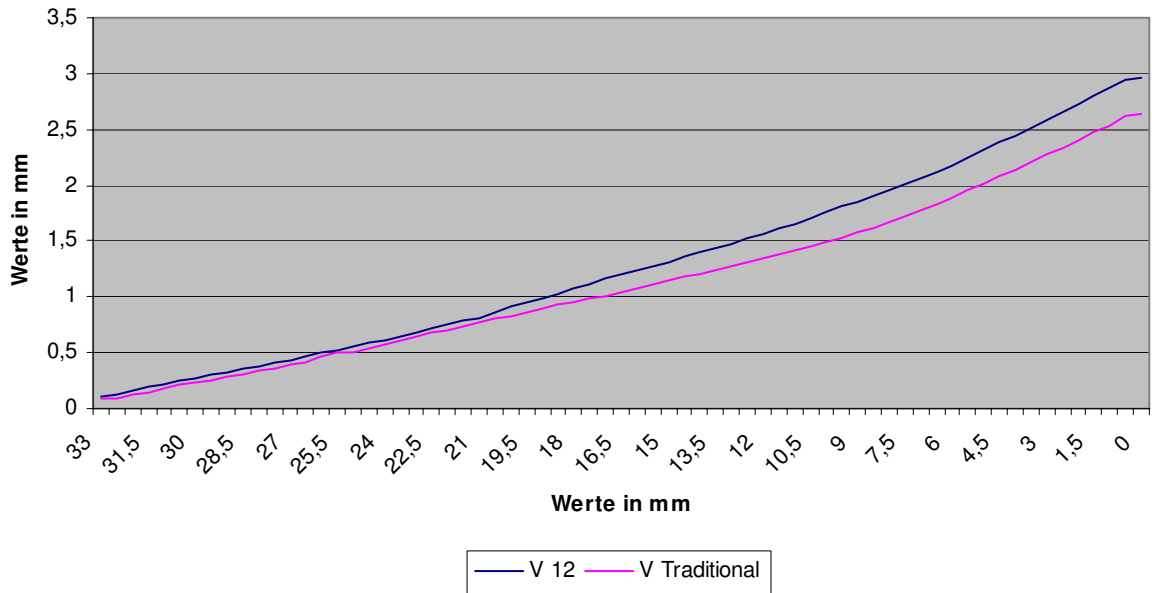


Diagramm 4.6

Wenn man nun die beiden Mittelkurven miteinander vergleicht, fällt auf, dass sie sehr ähnlich sind. Es handelt sich dabei offensichtlich um zwei Blätter, die für gleiche oder ähnliche Mundstücke gemacht wurden. Das ist auch die Definition, die Vandoren selbst über diese Blätter abgibt.

Deutlich zu sehen ist aber, dass das Vandoren Traditional die gleichmäßigere Kurve hat. Die Mittelkurve des Vandoren V12 ist viel „unebener“ und weist mehrere Buckel auf. Wie sich das auf das Spielverhalten auswirkt, kann ich aber nicht beurteilen. Da das V12 aber deutlich dicker ist, wird es vermutlich mehr Substanz im Klang haben. Aus diesem Grund wird es von französischen Profiklarinetten auch mehr geschätzt, als das Traditional.

### Deutsches Blatt

Auch hier sind zwei Diagramme des Vandoren White Master Blattes zu sehen. Im ersten (4.7) sieht man wieder alle vermessenen Spuren, um die Symmetrie zu prüfen. Im zweiten (4.8) ist die Mittelkurve des deutschen Blattes abgebildet.

## Vandoren White Master

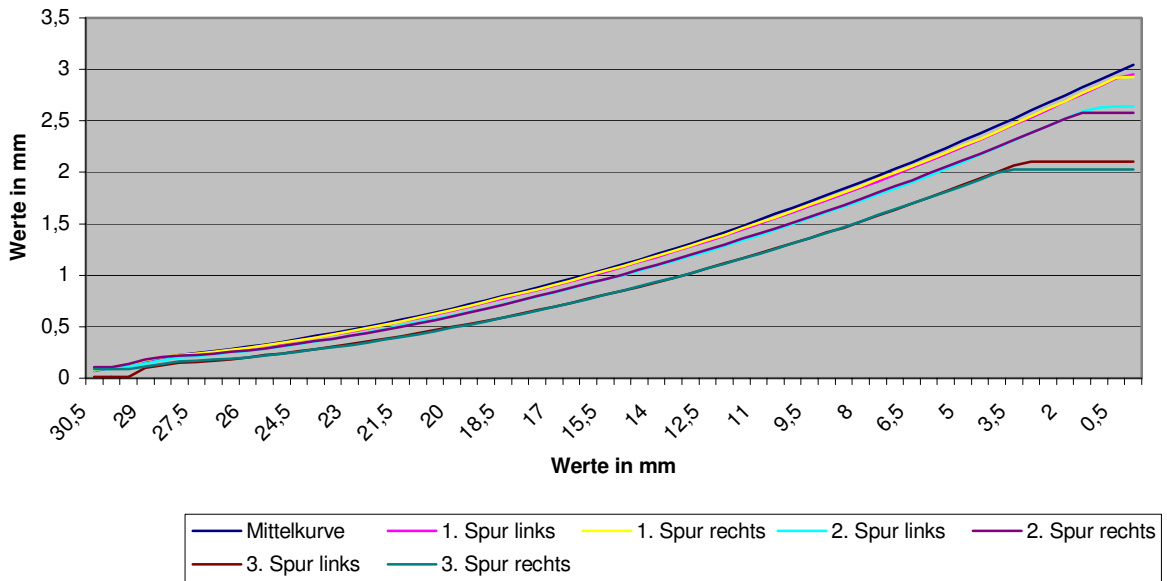


Diagramm 4.7

Das Vandoren White Master ist jenes Blatt, das von allen vermessenen Blättern die größte Symmetrie aufweist. Die höchsten vermessenen Unterschiede lagen bei 2 100stel mm, meist aber nur bei wenigen 1000stel mm. Ich vermute, dass dieses Rohrblatt sehr gleichmäßig schwingt. Es gibt keine unsymmetrischen Teile, die die Schwingung behindern. Das stimmt auch mit den Aussagen einiger deutscher Klarinettenisten überein.

## Vandoren White Master Mittelkurve

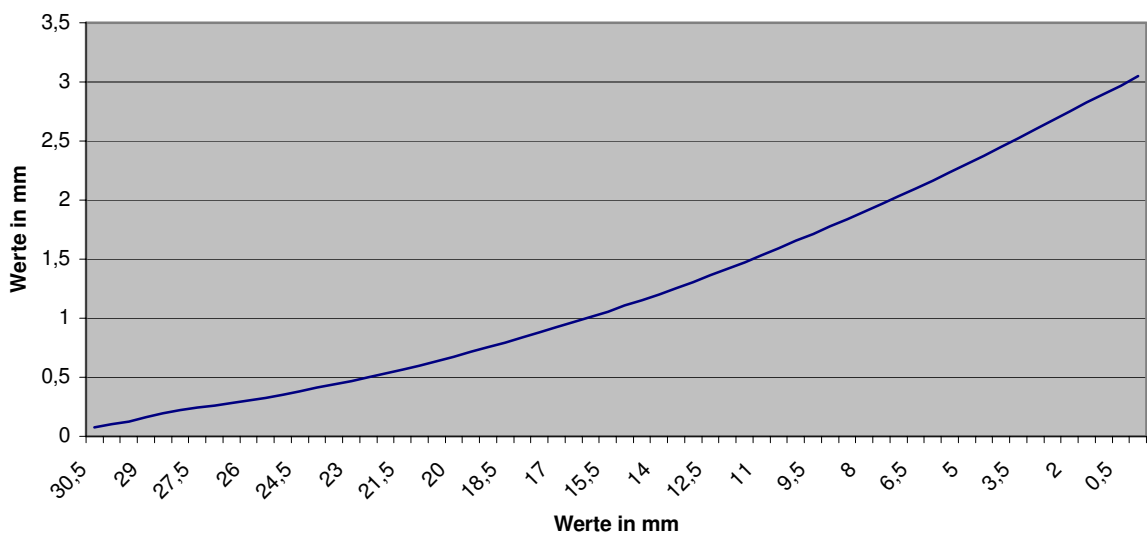


Diagramm 4.8

Auch in Diagramm 4.8 sieht man eine sehr gleichmäßige Mittelkurve, die nur wenige, kleine Buckel aufweist. Gegenüber den beiden französischen Blättern, wird allerdings diese Kurve sehr schnell eher niedrig, das heißt sie „hängt durch“. Das lässt eine dazugehörige Bahn vermuten, die auch ebensoschnell aufgeht, um dieses Phänomen zu kompensieren.

### Österreichische Blätter

Auch hier zeigen die folgenden drei Diagramme zuerst das PL professional, dann das Steuer Wien1 und dann von beiden die Mittelkurven zum Vergleich.

#### PL professional

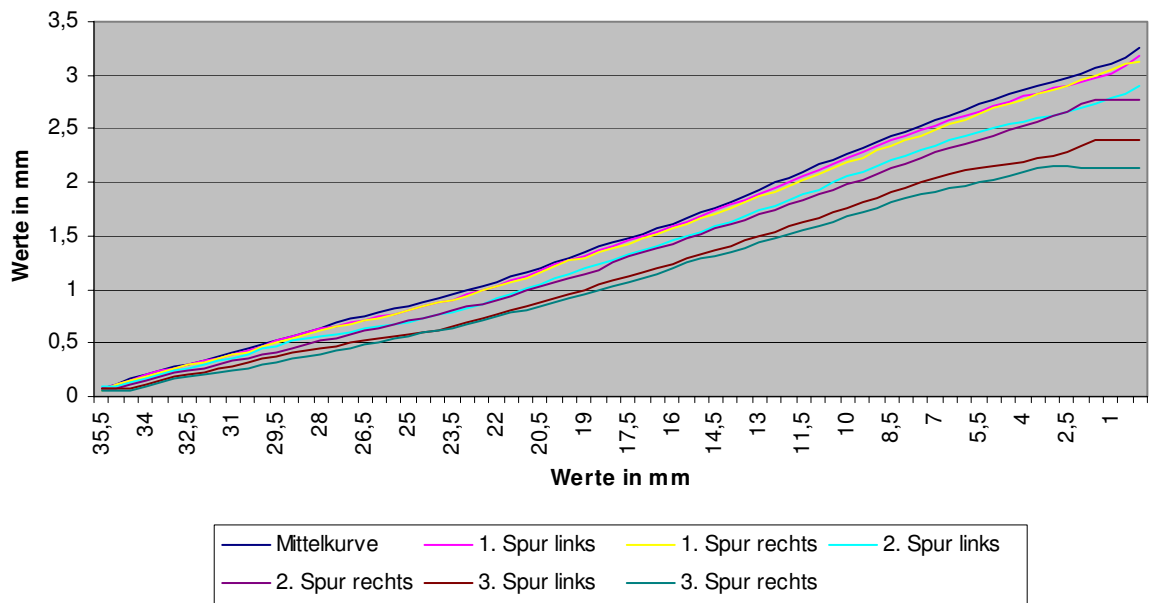


Diagramm 4.9

Auch das vermessene PL professional war ein wenig schief, da die 2. und 3. Spur auf der rechten Seite um 1-2 mm früher zum Schaft wird. Auch sieht man auf den ersten 20 mm die Symmetrieunterschiede, die bei diesem Blatt bis 7 100stel mm gingen.

Da ich bei meiner Arbeit im Atelier Peter Leuthner regelmäßig diese Blätter vermesse, weiß ich, dass in diesem Fall die äußere Rinde am Schaft ungleichmäßig gewachsen war.

Dieses Rohrblatt habe ich auch selbst probiert und dabei festgestellt, dass es ein sehr gutes Blatt war, das gleichmäßig geschwungen hat.

## Steuer Wien1

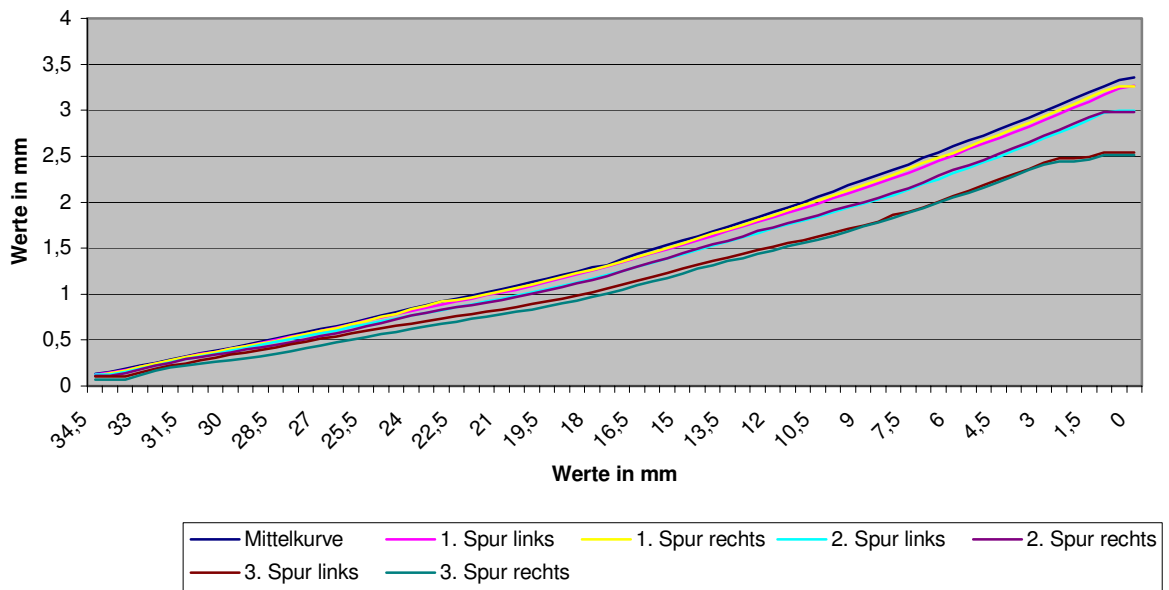


Diagramm 4.10

Im Diagramm 4.10 ist ein Blatt zu sehen, das vor allem auf den ersten 10 mm durch eine sehr hohe Symmetrie auffällt. Zur Spitze hin, geht diese allerdings etwas verloren. Dort weist es Unterschiede bis zu 6 100stel mm auf. Da bei Blättern aber der Spitzenbereich für ein gleichmäßiges Schwingungsverhalten sehr wichtig ist, liegt die Vermutung nahe, dass es bei diesem Blatt zu Schwingungsproblemen kommen könnte. Das tritt bei Blättern generell auch immer wieder auf, was aber ein erfahrener Klarinettist mittels Schleifpapier oft korrigieren kann.

## Vergleich PL prof + Steuer Wien 1

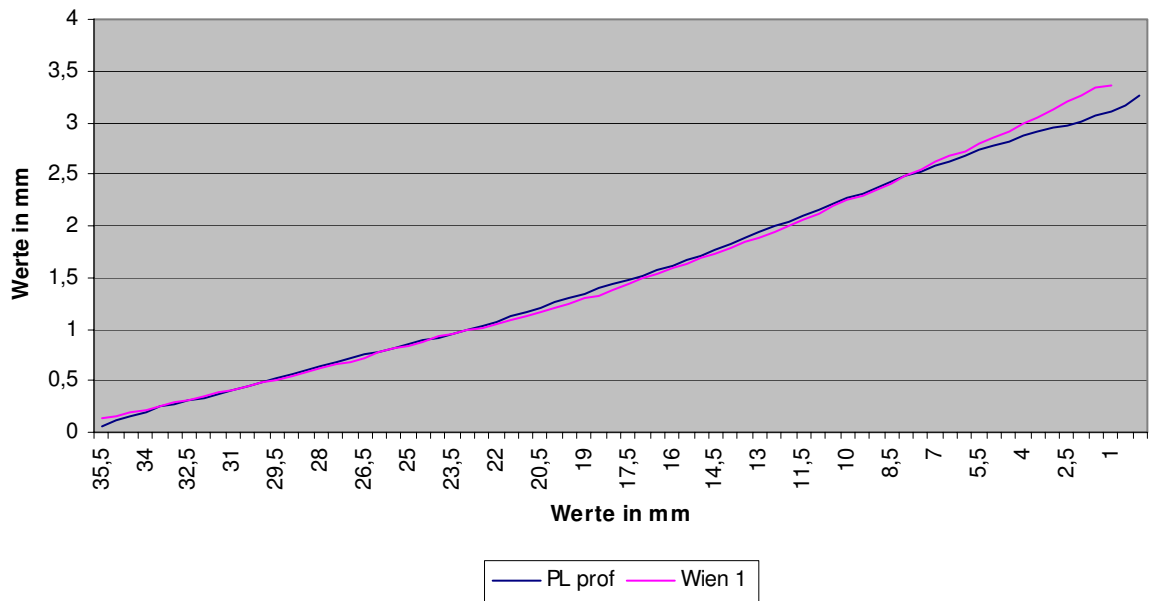


Diagramm 4.11

Das Diagramm 4.11 zeigt die Mittelkurven von PL professional und Steuer Wien1. Hier kann man eine sehr große Ähnlichkeit bemerken, die eigentlich nur im Schulterbereich auf den ersten 6 mm unterbrochen wird. Dort beträgt der Unterschied aber doch beachtliche 30 100stel mm. Die restliche Kurve ist fast ident. Die Übereinstimmung ist hier auch viel größer, als bei den beiden französischen Blättern. Diese beiden Produkte kann man auf jeden Fall auf den gleichen Mundstücken verwenden. Die größten Unterschiede werden hier vermutlich durch die Wahl des Holzes verursacht.

Als letztes Diagramm (4.12) dieses Kapitels habe ich die Mittelkurven aller fünf Blätter übereinandergelegt, um sie besser vergleichen zu können.

## Vergleich alle Mittelkurven

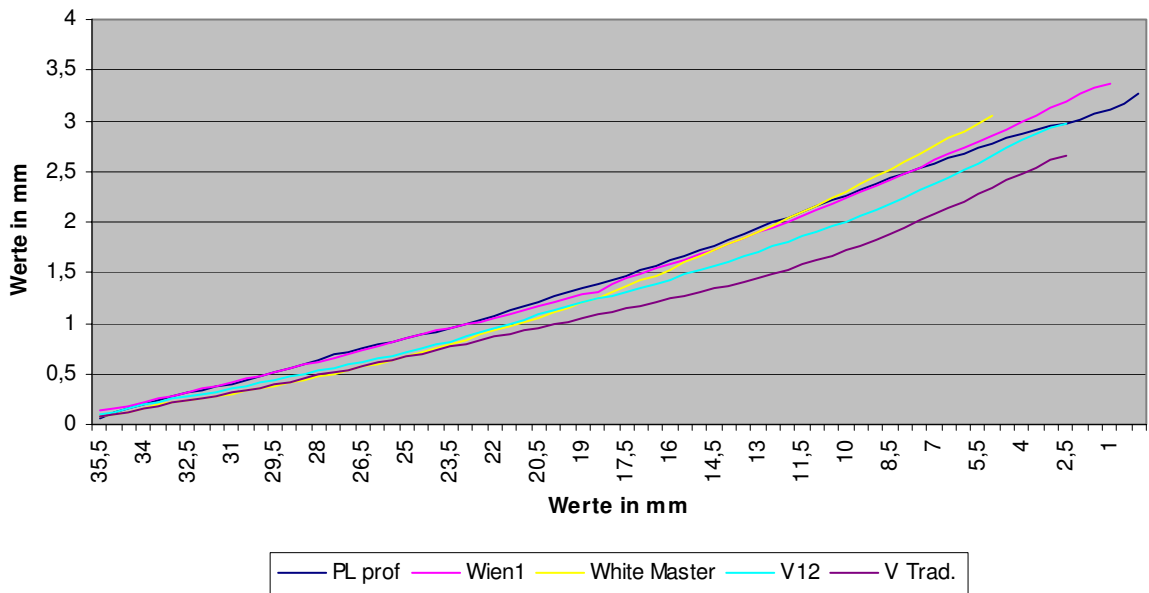


Diagramm 4.12

Deutlich sieht man, dass die beiden österreichischen Blätter vor allem im Kern- und Spitzenbereich deutlich dicker sind, als die anderen. Die Unterschiede liegen zum White Master und zum V12 meist bei 10-15 100stel mm. Zum Traditional sind es bis zu 40 100stel mm.

Man kann auch einigermaßen das „Durchhängen“ des White Master Blatts erkennen, das von allen Blättern die kürzeste Zunge hat. Sie beginnt zwar relativ hoch, schneidet dann aber schon bei mm 18 die V12 Kurve, um dann im weiteren Verlauf sogar unter diese zu fallen. Cirka bei mm 28 liegen die Unterschiede bei 6 100stel mm. Ganz vorne an der Spitze nähert sich die Kurve des White Master Blatts aber wieder an. Das bedeutet, dass vor allem der Spitzenbereich gegenüber dem Kernbereich in der Proportion eher dick ist. Dieses Phänomen tritt bei den französischen Blättern nicht auf. Wie im Kapitel 5.2 und vor allem im Kapitel 6 zu sehen sein wird, findet das in den dazugehörigen Bahnkurven seine Begründung.

Generell sieht man im Diagramm 4.12 meiner Meinung nach sehr gut, dass es sich zwar um fünf verschiedene Blätter handelt, aber nur um drei verschiedene Spielrichtungen:

- Die beiden österreichischen Mittelkurven sind fast ident.
- Das deutsche Blatt weist eine komplett andere Kurvenform auf, mit einer sehr kurzen Zunge und einem sehr schwach ausgeprägten Kernbereich.
- Die beiden französischen Blätter auf den ersten Blick zwar unterschiedlich, aber ich finde, dass man trotz des großen Materialunterschieds die sehr ähnliche Kurvenform sehen kann.

## 5 Bahnvermessungen

### 5.1 Ermittlung der relevanten Bahnen

Wie bei den Rohrblättern, habe ich auch hier versucht, die für die drei Blatt-Mundstück Kombinationen relevanten Bahnen und Mundstücke herauszufinden.

Wie im Kapitel 4 erwähnt, wurden 20 Klarinettenisten jeder Kombination befragt, nach dem Mundstück, nach der Bahn und nach dem Blatt das verwendet wird. Die Blattauswertung kann im Kapitel 4.1 nachgelesen werden.

Bei den Mundstücken ist nicht nur interessant, welche Bahn gespielt wird, sondern auch auf welchem Mundstück diese Bahn aufgeschliffen wurde. Das heißt, welcher Rohling verwendet wurde. Die Möglichkeit, dass das Mundstück mit Originalbahn vom Hersteller verwendet wird, gibt es natürlich auch und wird vor allem, wie bei den Auswertungen dann zu sehen ist, bei der französischen Spielart wahrgenommen.

#### *Französische Mundstückverteilung*

Es wurden die gleichen Klarinettenisten befragt, wie bei den Blättern.

Folgende Mundstücke und Bahnen wurden genannt:

- Vandoren B45
- Vandoren B40
- Vandoren M30
- Vandoren B4013
- Vandoren A2 Crystal
- Weinberg M1 Gold
- Chediville Nr.1
- Gigliotti Nr.3



Die Verteilung untereinander sieht so aus:

### Französische Bahnverteilung

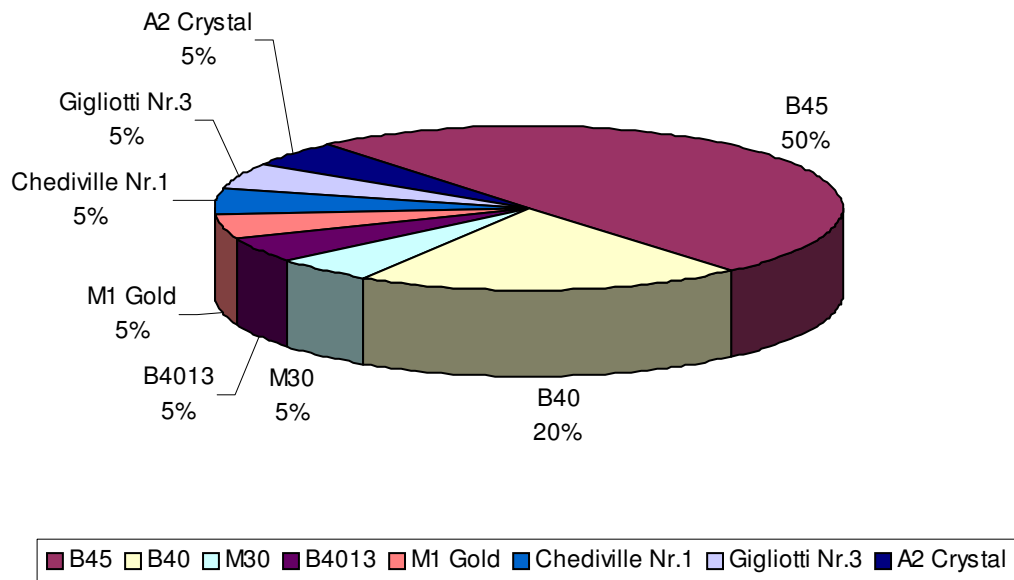


Diagramm 5.1

Wie hier zu sehen ist, ist die Dominanz von Vandorenprodukten auffallend. Andere Hersteller sind eher nur am Rande vorhanden. Vor allem das Vandoren B45 und das Vandoren B40 Mundstück erfreuen sich bei französischen Klarinettenisten größter Beliebtheit, was sich auch mit meinen persönlichen Erfahrungen deckt.

Daher habe ich eine französische Bahn vermessen, nämlich das Vandoren B45.

Auch interessant ist die oben erwähnte Tatsache, dass bei der französischen Spielart eigentlich durchwegs Mundstücke original vom Hersteller (in diesem Fall Vandoren) verwendet werden. Das ist bei den beiden anderen Spielarten anders.

### Deutsche Mundstückverteilung

Hier wird es ein wenig schwieriger als bei den französischen Mundstücken, da hier (wie auch dann in der österreichischen Verteilung zu sehen sein wird) meistens auf bestehende Mundstücke (sogenannte Rohlinge) neue Bahnen aufgefräst werden. Auf diesen Vorgang hat sich in Deutschland vor allem Herr Heinz Viotto spezialisiert.

Folgende Rohlinge wurden mir genannt:

Zinner	8
Frank Hammerschmidt	6
Willscher	4
Wurlitzer	1
Berger	1

Folgende Bahnen wurden daraufgefräst:

- N1 (Viotto Bahn)
- 3F (Viotto)
- K4 (Viotto)
- G3 (Viotto)
- P (Viotto)
- K1+3 (Viotto)
- Löffler (Willscher)
- Funk (Willscher)
- A90 (Berger)

Die Namen hinter den Bahnen beziehen sich auf die Personen, die nachträglich die Bahnen aufgefräst haben.

Über einige der Bahnen habe ich von Herrn Viotto nähere Informationen bekommen, mit wem sie entwickelt wurden:

N1: Professor N. Kaiser, Stuttgart

G3: G. Forstmaier, Soloklarinettist Bamberger Sinfoniker

P: P. Geisler, Berliner Philharmoniker

K1+3: Professor H. D. Klaus, Detmold

Über die anderen Bahnen habe ich keine nähere Information erhalten.

Die Verteilung der deutschen Bahnen sieht folgendermaßen aus:

## Deutschland Bahnverteilung

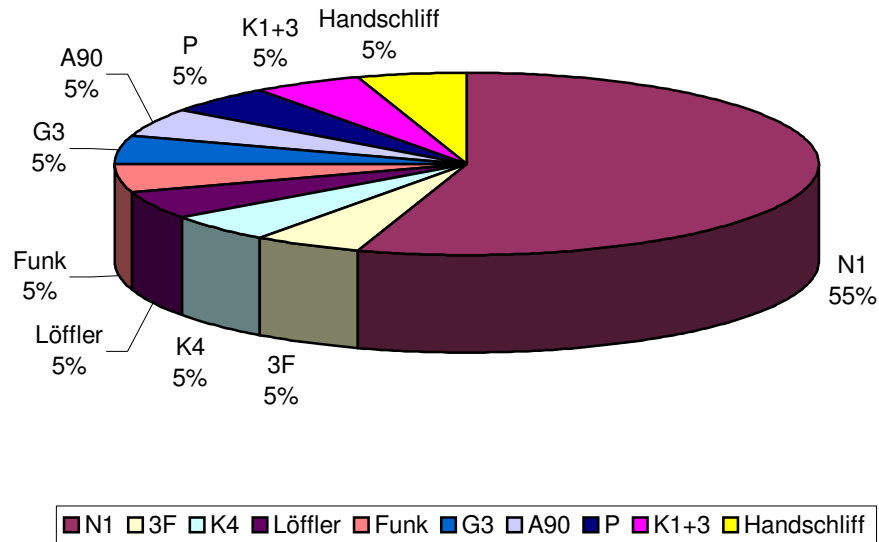


Diagramm 5.2

Deutlich überwiegen die Bahnen von Heinz Viotto, wobei die N1 Bahn sich besonderer Beliebtheit erfreut.

Aus diesem Grund habe ich ein Zinner Mundstück mit einer N1 Bahn vermessen.

## Österreichische Mundstückverteilung

Auch in Österreich werden auf Mundstückrohlinge Bahnen aufgefärs. Auch hier vorwiegend von Herrn Viotto.

Von den 20 Klarinetten wurden mir folgende Rohlinge genannt:

Othmar Hammerschmidt, Wattens	9
Frank Hammerschmidt, Burgau (Deutschland)	11

Interessant ist, dass hier nur zwei Mundstückrohlinge auftreten:

Der Othmar Hammerschmidt Rohling ist eigentlich ein Zinner Mundstück, das von der Firma in Wattens überarbeitet wird. In was für einer Form die Überarbeitung stattfindet ist leider ein Betriebsgeheimnis.

Die Frank Hammerschmidt Mundstücke werden vor allem durch Johannes Gleichweit (1. Klarinettenist des RSO Wien) in Wien vertrieben. Dieser hat in jüngster Zeit eine eigene Mundstückfirma „Interclarinet“ gegründet.

Folgende Bahnen wurden mir genannt:

- WR1 (Viotto)
- H2 (Viotto)
- FH2 (Viotto)
- HW2 (Wiener)
- WR (Viotto)
- 0 (Originalbahn von O. Hammerschmidt)
- BH2 (Viotto)
- KS (Viotto)

Auch hier überwiegen die Bahnen, die von Heinz Viotto aufgefärscht werden.  
Eine Bahn wurde von der Firma WKM (Wiener Kückmaier Mundstücke) entwickelt.

Nähere Informationen zu die Bahnen sind mir durch mein Studium bei Prof. Schmidl bekannt:  
WR1 (Wiener Reform 1; Professor Peter Schmidl, Soloklarinettist Wiener Philharmoniker)  
H2 (Hans Hindler, Klarinettist Wiener Philharmoniker)  
FH2 (Rupert Fankhauser, Lehrbeauftragter u.a. Universität Wien)  
HW2 (Helmut Wiener, Klarinettist RSO Wien)  
BH2 (Brandhofer, ehemaliger Klarinettist Berliner Philharmoniker)  
KS (Klinser „spezial“, Professor in Oberschützen)

Die Zahlen hinter den Bahnennamen beziehen sich laut Herrn Viotto auf die Bahnöffnungen. So ist zum Beispiel das oben genannte WR1 gegenüber dem WR um 1% mehr geöffnet. So aus den mir genannten Bahnen, ergibt sich folgende Aufteilung:

### Österreich Bahnverteilung

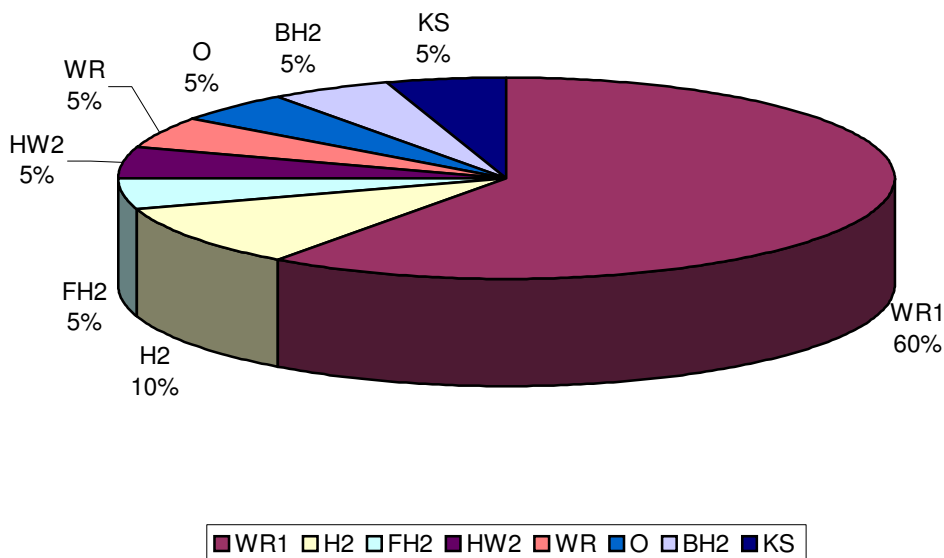


Diagramm 5.3

Eine große Mehrheit der österreichischen Klarinettenisten bevorzugt ein WR1 Mundstück. Andere Viotto Bahnen oder auch die anderer Hersteller sind eher Randprodukte.

Aus diesem Grund habe ich eine WR1 Bahn auf einem Othmar Hammerschmidt Rohling vermessen. Dieses Mundstück ist mein eigenes, da ich selbst auch diese Variante gewählt habe.

## 5.2 Vermessung Mundstückbahnen

Wie im Kapitel 5.1 erklärt wurden folgende Mundstückbahnen vermessen:

- WR1 Bahn auf einem Othmar Hammerschmidt Rohling (österreichisch)
- N1 Bahn auf einem Zinner Rohling (deutsch)
- B45 Bahn, Original von Vandoren (französisch)

Die Bahnvermessungen wurden durchgeführt von der Firma WKM in der Steiermark. Bildmaterial von den Vermessungen oder den Maschinen war leider nicht gestattet.



Abbildung 5.1: Die drei vermessenen Mundstücke (links: WR1, mitte: N1, rechts: B45)



Abbildung 5.2: Die drei vermessenen Mundstücke

In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede zwischen den Mundstücken bezüglich ihrer äußeren Form zu sehen. Auch die Bahnlängen und -öffnungen sind schon eingefügt. Diese können bei den darauffolgenden Diagrammen nachgelesen werden.

### Mundstückunterschiede

	<i>Wiener Mundstück</i>	<i>Deutsches Mundstück</i>	<i>Französisches Mundstück</i>
<b>Mundstücklänge</b>	90,51 mm	90,44 mm	89,53 mm
<b>Ausstichlänge</b>	32,45 mm	32,37 mm	32,20 mm
<b>Tischlänge</b>	40,54 mm	40,59 mm	40,66 mm
<b>Ausstich- &amp; Tischlänge</b>	72,99 mm	72,96 mm	72,86 mm

<b>Innenbohrung</b>	15,42 mm	15,40 mm	14,85 mm
<b>Bahnlänge</b>	34,56 mm	25,92 mm	25,92 mm
<b>Bahnöffnung</b>	71,80 100stel mm	96,50 100stel mm	114,00 100stel mm

*Tabelle 5.1*

Deutlich ist zu sehen, dass sich von den äußeren Abmessungen her nur das französische Mundstück in der Innenbohrung grob unterscheidet. Dieses hat eine deutlich engere Mensur als die anderen. Die Mensur wurde am Ende des Mundstücks gemessen, dort wo der Schnabel mit dem Fass zusammengesteckt wird. Alle anderen Werte sind sehr ähnlich.

Große Unterschiede ergeben sich bei den Bahnlängen und Bahnöffnungen. Die österreichische Bahn ist mit Abstand die längste und engste. Interessant dabei ist, dass die Wiener Bahn um fast zwei mm länger ist, als der Ausstich. Das bedeutet, dass sie ihre Fortsetzung am Tisch findet.

Die anderen beiden Bahnen (deutsch und französisch) unterscheiden sich nur in der Bahnöffnung. Da allerdings erheblich. Die exakt gleichen Bahnlängen ergeben sich durch die Vermessung, wie weiter unten noch erklärt wird.

Bei jedem Mundstück wurde vermessen:

- Mundstückschenkel (auf denen sich die Bahn befindet)
- Auflagefläche oder Tisch

Wichtig dabei ist, dass immer beide Schenkel vermessen wurden, um zu überprüfen, ob die Bahn auch auf beiden genau symmetrisch aufgefärsst wurde. Vorweg sei gesagt: Das Ergebnis war beeindruckend! Auf allen vermessenen Mundstücken war die Symmetrie bis auf ein 100stel mm gewährleistet.

Der Tisch wurde aus dem Grund vermessen, da sich durch Buckel oder Mulden am Tisch durch die Spannkraft der Blattschraube, mit der das Blatt dann befestigt wird, zwangsläufig der Abstand der Blattspitze zur Mundstückspitze ändert. Mit der Vermessung wurde überprüft, ob der Tisch plan war oder nicht. Bei allen vermessenen Mundstücken war das der Fall. Aus diesem Grund wird in den nun folgenden Diagrammen der Tisch nicht dargestellt.

Vermessen wurde auf einer Abtastmaschine der Firma WKM. Die einzelnen Messpunkte haben einen Abstand von 1,44 mm. Dadurch ergibt sich auch die exakt gleiche Bahnlänge zwischen der französischen und der deutschen Bahn. Diese beiden Öffnungen endeten beim gleichen Messpunkt und dadurch werden die Längen gleich angegeben.

### *Französische Bahn*

Im folgenden ist das Diagramm 5.4 der Bahn des Vandoren B45 Mundstücks zu sehen.

Die Werte auf der x-Achse entsprechen den vermessenen Messpunkten. Die Werte auf der y-Achse sind die Bahnwerte in 100stel mm. In diesem Fall ist die maximale Bahnöffnung (links unten) bei 114 100stel mm. Rechts oben auf dem Diagramm verflacht die Kurve. An der Stelle wo die Kurve zu einer Geraden wird, ist die Bahn zu Ende.

## Vandoren B45

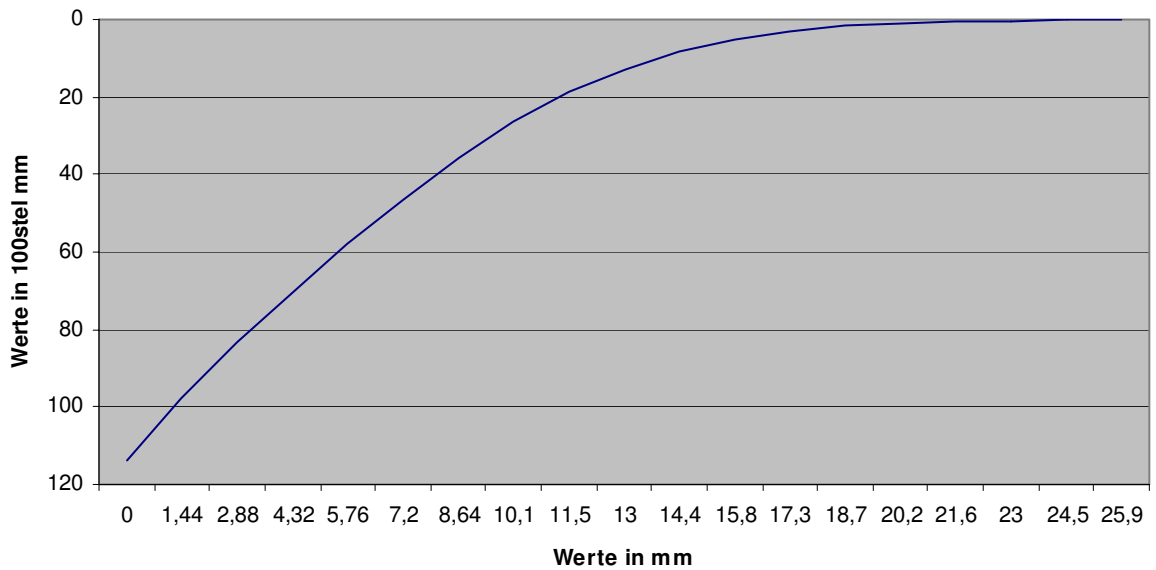


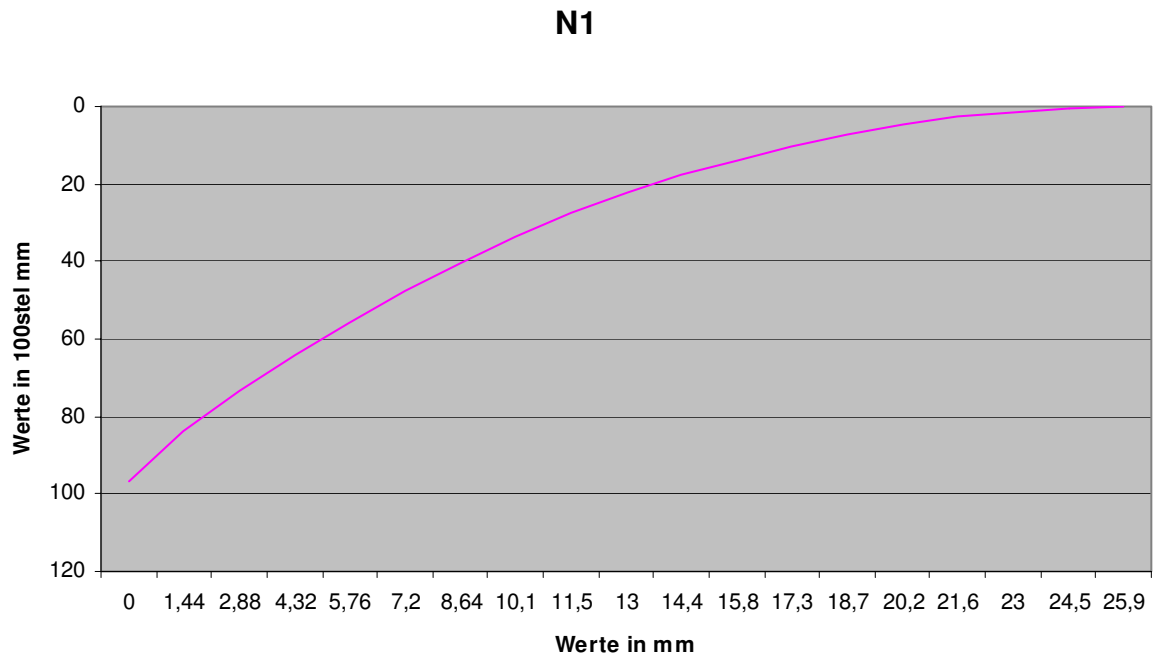
Diagramm 5.4

Wenn man die B45 Kurve von hinten (also vom Tisch weg) betrachtet, fällt auf, dass die Krümmung cirka 12 mm lang sehr gering ist. Dann folgt ein 5 mm langer sehr stark gekrümmter Teil. Zur Mundstückspitze hin verflacht die Krümmung aber wieder. Aufgrund dieses stark gekrümmten zweiten Teiles, erreicht dieses Mundstück die beachtliche Bahnöffnung von 114 100stel mm.

## Deutsche Bahn

Das Diagramm 5.5 zeigt die Bahn des N1 Mundstücks von Viotto.





*Diagramm 5.5*

Im Gegensatz zur französischen Bahn ist diese Kurve von der Krümmung her sehr viel gleichmäßiger. Es gibt kaum einen Teil, der hier herausfällt. Da die Krümmung aber nicht so stark ist, wie im zweiten Teil des B45 Mundstücks, erreicht dieses nur eine Bahnöffnung von 96,5 100stel mm.

### *Österreichische Bahn*

Das folgende Diagramm 5.6 zeigt eine WR1 Bahn von Viotto.

## WR1

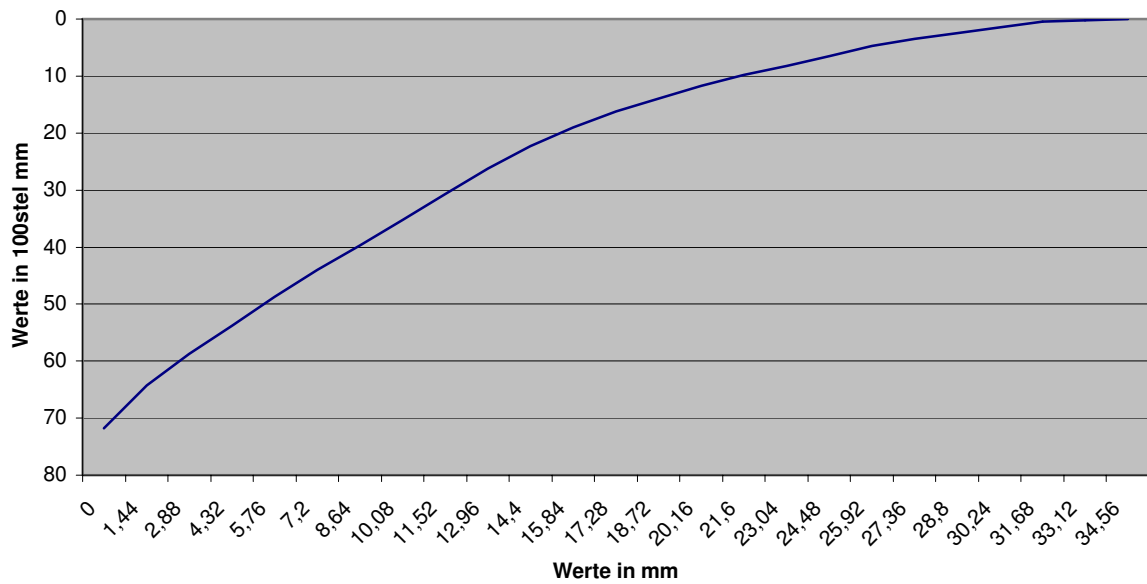


Diagramm 5.6

Hier sieht man bei näherer Betrachtung, wie ich finde eine nicht sehr gleichmäßige Kurve. Sie ist wahrscheinlich von allen Bahnen, die von der Form komplizierteste. Einem schwach gekrümmten Beginn (cirka 15 mm lang) folgt ein mittelmäßig gekrümmter Mittelteil (cirka 8mm lang), dann kommt ein wieder schwach gekrümmter langer Teil (10 mm), bis ganz bei der Mundstückspitze nochmals eine Richtungsänderung zu sehen ist. Von Herrn Viotto weiß ich, dass Wiener Bahnen aufgrund ihrer Länge und ihrer sehr komplizierten Kurvenform auch am schwierigsten zu reproduzieren sind.

Als nächstes Diagramm (5.7) sind alle drei Bahnkurven im Vergleich zu sehen.

### Drei Bahnen im Vergleich

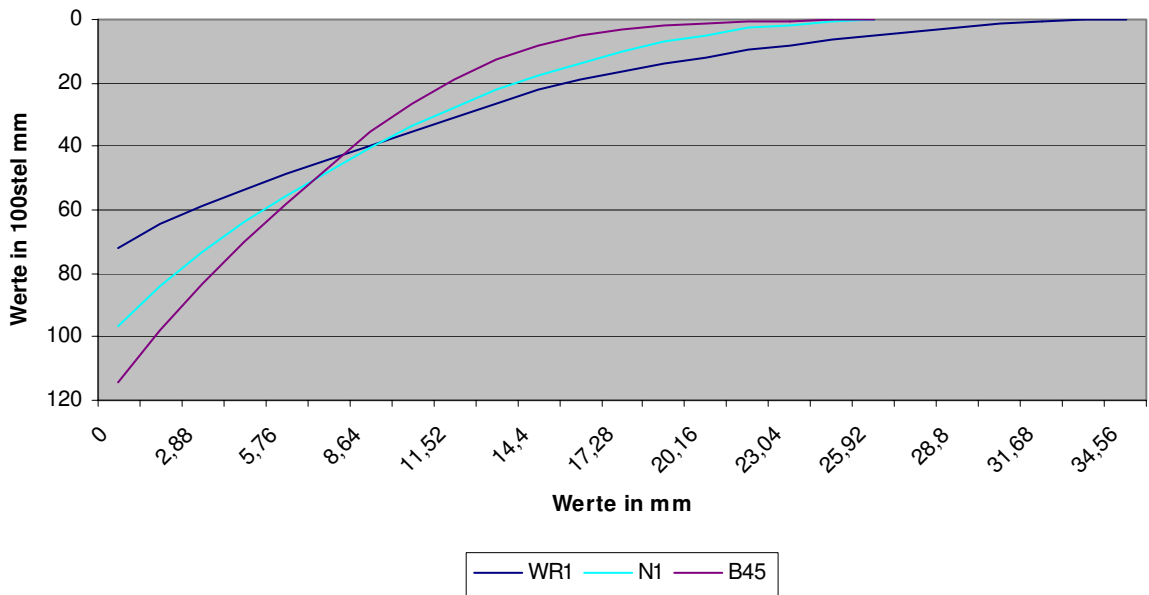


Diagramm 5.7

Die hier miteinander verglichenen Kurven weisen jede für sich eine komplett unterschiedliche Charakteristik auf.

Wenn man nur die französische Bahn mit der deutschen vergleicht, kann man sehen, wie verschieden diese bei gleicher Länge sein können. Die B45 Kurve macht erst sehr spät auf, ist dann allerdings die offenste. Im Gegensatz zur N1 Kurve, die schon sehr schnell aufgeht, dann aber sich nicht mehr krümmt. Darüber liegt dann noch die WR1 Bahn, die mit großem Abstand die längste, aber auch die engste ist.

Wie nun die zusammengehörenden Blatt-Mundstück Kombinationen aussehen und was für Erkenntnisse sich daraus ableiten lassen, möchte ich im Kapitel 6 beschreiben.

# 6 Vergleich der drei verschiedenen Blatt-Bahn-Kombinationen

In diesem Kapitel habe ich nun die zusammengehörenden Bahn- und Blattmittelkurven übereinandergelegt.

Zuerst (Diagramm 6.1 und 6.2) sind die französischen Kombinationen (Vandoren B45 Mundstück mit Vandoren V12 und Vandoren Traditional Blättern) abgebildet, dann (Diagramm 6.3) die deutsche (N1 Bahn mit Vandoren White Master Blatt) und zuletzt (Diagramm 6.4 und 6.5) die österreichischen (WR1 Bahn mit PL professional und Steuer Wien1 Blatt).

Das erste Diagramm möchte ich exemplarisch kurz erklären, die anderen sind dann entsprechend.

Auf der x-Achse ist wieder die schon von den Blätterdiagrammen her bekannte umgekehrte Skalierung in mm zu sehen.

Anders als bei den vorangegangenen Diagrammen gibt es hier aber zwei verschiedene y-Achsen. Die linke Achse ist in 100stel mm und bezieht sich auf die oben liegende Bahnkurve (in schwarz). Die rechte schreibt die Werte in mm und bezieht sich auf die unten liegende Blattkurve (in braun). Diese Teilung der Achsen war notwendig durch die doch sehr unterschiedlichen Werte zwischen Bahnen und Blättern. Wenn ich die Originalwerte übereinandergelegt hätte, wäre auf dem Diagramm nichts zu sehen gewesen, da die Bahnkurve aufgrund ihrer Daten (Werte in 100stel mm) gegenüber der Blattkurve viel zu flach gewesen wäre.

Vergleich B45 + V12

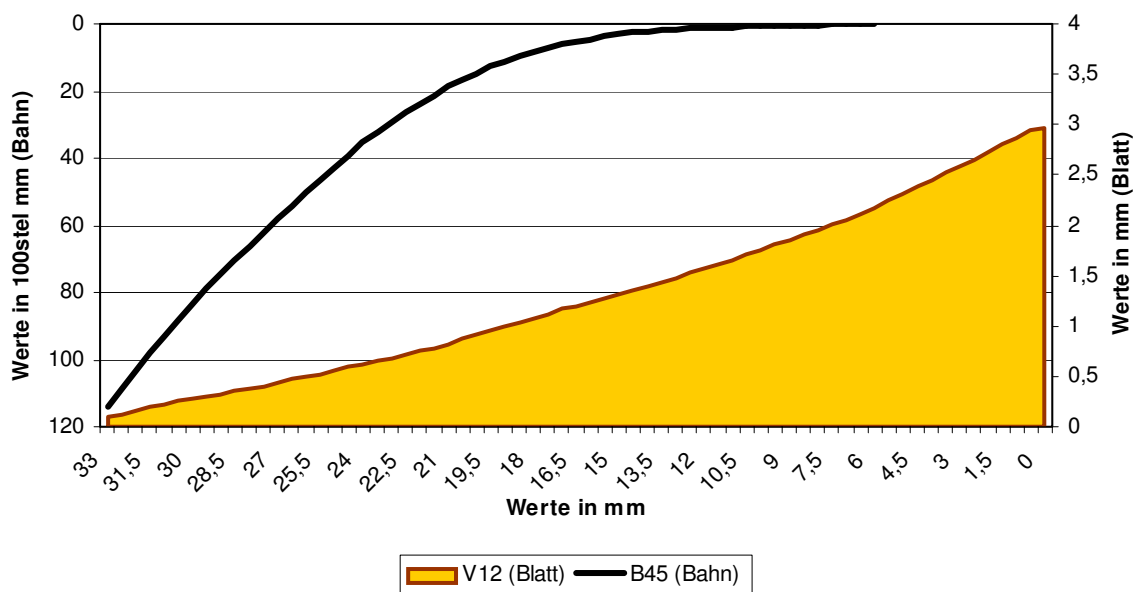


Diagramm 6.1

### Vergleich B45 + V Traditional

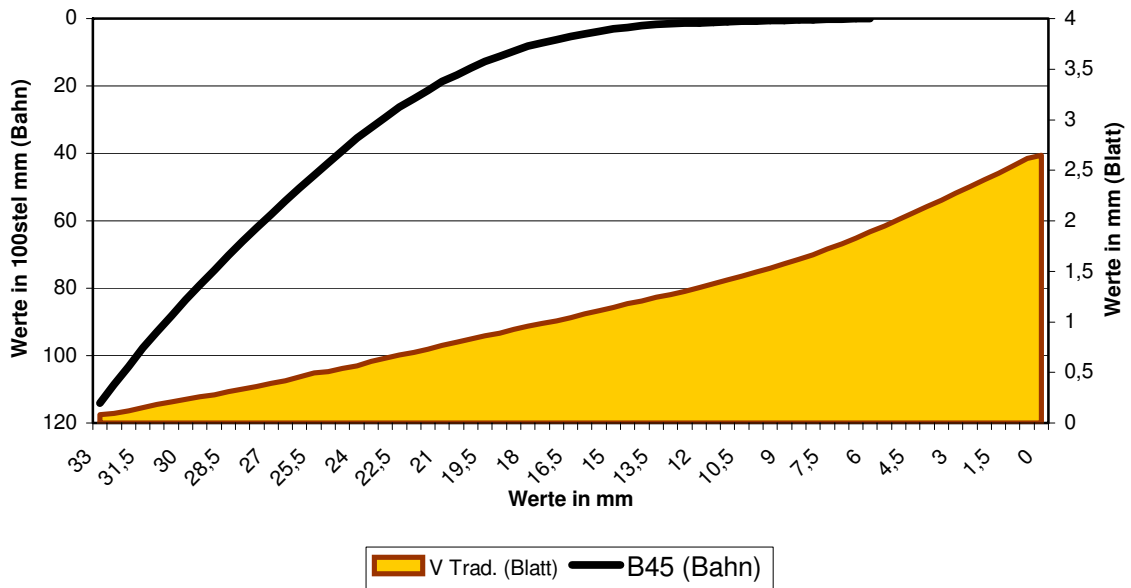


Diagramm 6.2

In den Diagrammen 6.1 und 6.2 ist für mich deutlich zu sehen, dass sich beide Blätter durch eher lange Zungen (im Vergleich zum Vandoren White Master) und einen gut ausgeprägten Kernbereich an diese spezielle B45 Form angepasst haben. Der Spitzenbereich der Blätter ist dann zwangsläufig wegen der großen späten Bahnöffnung dünn gehalten. Aufgrund dieser späten Öffnung muss auch der Kernbereich so gut ausgeprägt sein, da sonst die Rückstellkraft der Blätter wahrscheinlich zu gering wäre.

### Vergleich N1 + White Master

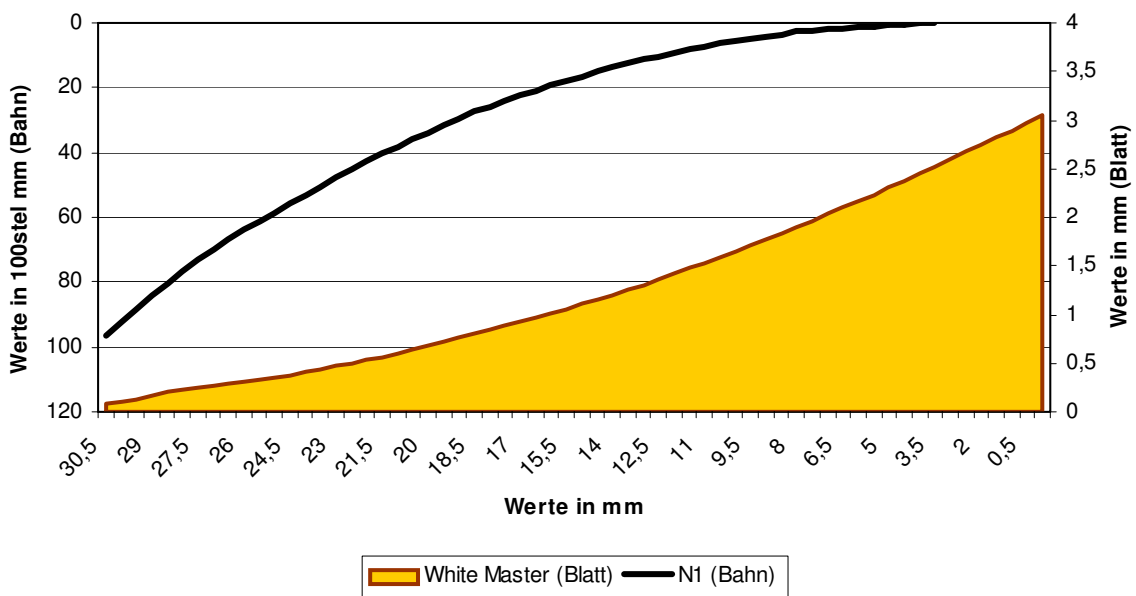


Diagramm 6.3

Der Vergleich dieser beiden Kurven im Diagramm 6.3 auf der vorigen Seite erklärt für mich die eher durchhängende Kurvenform des Vandoren White Master Blatts. Da die deutsche Bahn so früh so stark aufgeht, muss der Kernbereich des dazugehörigen Blattes schwach gehalten sein. Ist das nicht der Fall, wird das Blatt viel zu schwer sein.

Auch der Spitzenbereich des deutschen Blatts kann im Vergleich zu den französischen von der Proportion zum Kern her dicker sein, da das Mundstück nicht so eine große Öffnung am Ende aufweist.

### Vergleich WR1 + PL prof

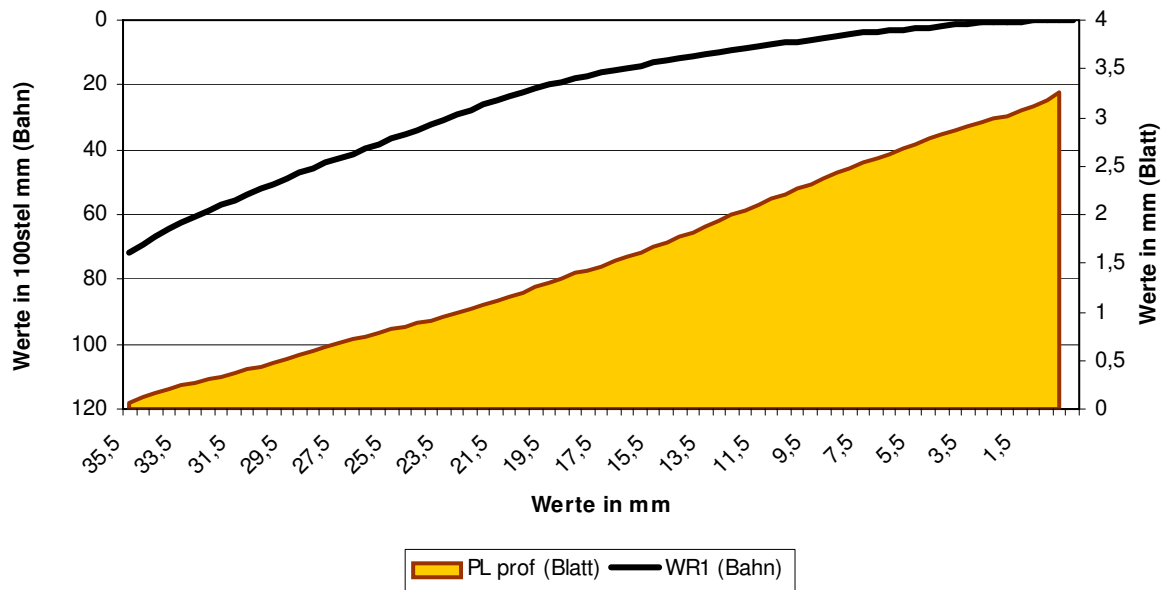


Diagramm 6.4

### Vergleich WR1 + Wien 1

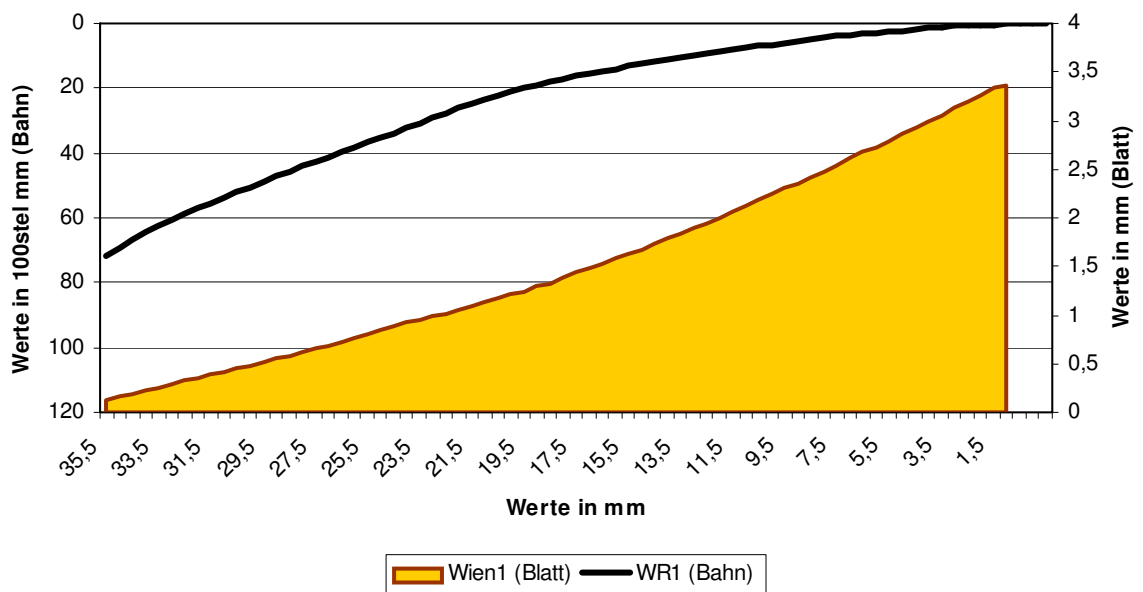


Diagramm 6.5

Bei den Österreich-Kombinationen in den Diagrammen 6.4 und 6.5 auf Seite 52 fällt auf, dass sie meiner Meinung nach von der äußeren Form her die ungleichmäßigsten Kurven vereinen. Allerdings finde ich, dass sie trotzdem sehr gut zusammenpassen, da bei beiden Blättern ein generell dickes Blatt mit sehr stark ausgeprägtem Kern zu sehen ist. Die dazugehörige Bahnkurve ist genauso wie die Blattzungen sehr lang und weist keine starken Krümmungen auf.

## 7 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden die äußeren Abmessungen französischer, deutscher und österreichischer Mundstück-Blatt-Bahn Kombinationen miteinander verglichen. Zuerst wurden durch eine Umfrage unter 20 französischen, 20 deutschen und 20 österreichischen Klarinettenisten die jeweils am häufigsten gespielten Rohrblätter und Mundstücke beziehungsweise Bahnen ermittelt. Die mit Abstand jeweils am häufigsten gespielten Blätter und Bahnen wurden dann vermessen.

Die vermessen Blätter:

- Vandoren: V12 (französisch)
- Vandoren: Traditional (französisch)
- Vandoren: White Master (deutsch)
- Peter Leuthner: PL professional (österreichisch)
- Steuer: Wien1 (österreichisch)

Die vermessenen Mundstücke beziehungsweise Bahnen:

- Vandoren B45 (französisch)
- N1 (Bahn von Heinz Viotto, deutsch)
- WR1 (Bahn von Heinz Viotto, österreichisch)

Die Blättervermessungen wurden vom Verfasser selbst durchgeführt, die Bahnvermessungen durch die steirische Firma WKM.

Anschließend wurden die vermessenen Ergebnisse graphisch aufbereitet und verglichen.

### Ergebnisse

Bei den Blättervermessungen (siehe Diagramm 7.1) waren die Mittelkurven der beiden österreichischen Blätter bis auf den Schulterbereich eigentlich ident. Das war bei den französischen Blättern nicht so. Dort war zwar die Kurvenform ähnlich, die Menge an Material (Holz), die sich in der Zunge befand, aber sehr unterschiedlich.

Die deutsche Mittelkurve war vor allem wegen ihrer Kern-Spitze Proportion interessant. Diese war nämlich gegenüber den anderen Blättern umgekehrt. Der Kern war sehr dünn gehalten und der Spitzenbereich im Vergleich dazu stärker.



## Vergleich alle Mittelkurven

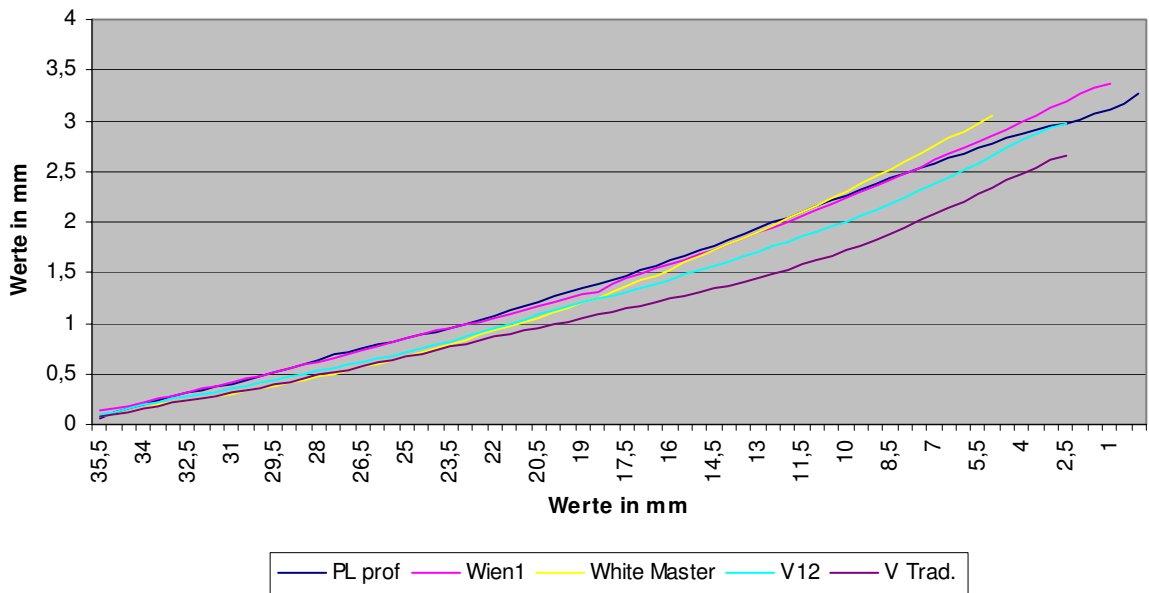


Diagramm 7.1

Die Bahnvermessungen (siehe Diagramm 7.2) brachten für mich auch einige interessante Erkenntnisse:

Die österreichische Bahn war länger als der Ausstich. Das bedeutet, dass sie ihre Verlängerung am Tisch findet.

Die deutsche und die französische Bahn waren zwar gleich lang, wiesen aber eine komplett unterschiedliche Charakteristik auf. Das deutsche N1 Mundstück ging sehr früh sehr stark auf, um dann aber von der Krümmung her nicht mehr weiter zuzunehmen. Im Gegensatz dazu ging das französische B45 Mundstück erst sehr spät auf. Dann allerdings umso stärker, um schließlich von der Bahnöffnung her das deutsche Mundstück doch recht deutlich zu überbieten.

## Drei Bahnen im Vergleich

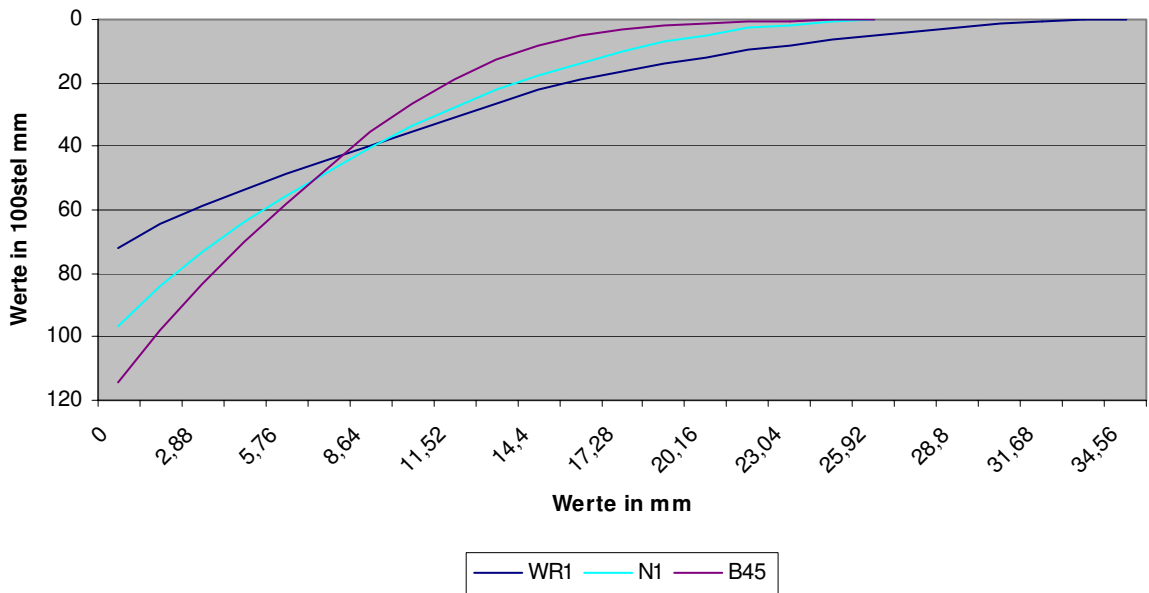


Diagramm 7.2

Bei den Vergleichen der zusammenpassenden Blätter und Bahnen konnte man gut sehen, dass sich die Kombinationen gut aneinander angepasst haben.

Das französische Mundstück geht sehr spät stark auf, daher sind die französischen Blätter mit einem gut ausgeprägten Kern und einer in der Proportion schwachen Spitze ausgestattet.

Das deutsche Blatt hat sehr wenig Kern und eine im Vergleich dazu stärkere Spitze, da das Mundstück früh stark aufgeht, dann allerdings nicht so einen Spitzenwert erreicht, wie das französische.

Die österreichische Blatt-Bahn Kombination ist sicher die komplizierteste. Charakteristisch waren hier nur die langen, nicht sehr stark gekrümmten Kurven. Dicke Blätter, mit sehr stark ausgeprägtem Kern, werden hier mit langen, ziemlich engen und schwach gekrümmten Bahnen kombiniert.

Eine mögliche interessante Weiterführung meiner Arbeit wäre sicher die vermessenen Blatt-Bahn Kombinationen auf einer für Holzblasinstrumente konstruierten Anblasmaschine zu testen. Dabei könnte man überprüfen, welche Klangunterschiede bei gleichem Anblasdruck auftreten, beziehungsweise, wie man den Druck ändern müsste, um das zu kompensieren.

## 8 Literaturverzeichnis

- Balk, Georgine. „Die Klarinette im Systemvergleich“. in Instrumentenbau- Zeitschrift. Prof. Dr. Matzke. Jahrgang 11-12/2000. Siegburg: Franz Schmitt, 2000. Seite 43-48.
- Dullat, Günter. Holzblasinstrumentenbau: Entwicklungsstufen und Technologien. Ch. Holdgrün. Celle: Moeck, 1990.
- Dullat, Günter. Klarinetten: Grundzüge ihrer Entwicklung. Frankfurt: Erwin Bochinsky, 2001.
- Finscher, Ludwig. Die Musik in Geschichte und Gegenwart: Allgemeine Enzyklopädie der Musik. Kassel: Bärenreiter, Stuttgart: Metzler, 1996.
- Gössl, Günter. „Oberstes Gebot: Gleichbleibende Qualität und Genauigkeit“. in: rohrblatt. Jahrgang 12 (1997), Heft 3. Schorndorf: Hofmann, Karl, 1999. Seite 124/125.
- Grass, Thomas. „Ein Interview mir dem Mundstückmacher Heinz Viotto“. in rohrblatt. Jahrgang 13 (1998), Heft 3. Schorndorf: Hofmann, Karl, 1998. Seite 132-135.
- Juchen, Dirko. „Blätter für die Welt“. in Das Musikinstrument. Weyers, Udo. Jahrgang 3/2000. Frankfurt: Erwin Bochinsky, 2000. Seite 22-25.
- Kronthaler, Otto. Das Klarinettenblatt. Lingner Karl-Heinz. Zweite ergänzte Auflage, 9/1993. Celle: Moeck, 1993.
- Krüger, Walther. „Was ein Klarinettist von den akustischen Eigenschaften seines Instruments wissen sollte“. in Oboe, Klarinette, Fagott. Jahrgang 7 (1992), Heft 1. Schorndorf: Hofmann, Karl, 1992. Seite 16-27
- Krüger, Walther. „Zur Dimensionierung von Mundstück und Birne bei Klarinetten“. in: rohrblatt. Jahrgang 12 (1997), Heft 1. Schorndorf: Hofmann, Karl, 1997. Seite 10-19.
- Krüger, Walther. „Zur Funktion von Mundstück und Rohrblatt bei Klarinetten“. in: rohrblatt. Jahrgang 16 (2001), Heft 1. Schorndorf: Hofmann, Karl, 2001. Seite 21-27.
- Leuthner, Peter. Klangvergleiche zwischen A- und B-Klarinette. Schriftliche Hausarbeit am Institut für Wiener Klangstil (Universität für Musik und darstellende Kunst Wien), 1995.
- Raumberger, Klaus. „ESM mit erweitertem Programm“. in Instrumentenbau-Zeitschrift. Prof. Dr. Matzke. Jahrgang 1-2/1995. Siegburg: Franz Schmitt, 1995. Seite 32/33.
- Raumberger, Klaus. „Ein Königreich für ein Blatt“. in Instrumentenbau- Zeitschrift. Prof. Dr. Matzke. Jahrgang 9-10/1995. Siegburg: Franz Schmitt, 1995. Seite 14-20.
- Raumberger, Klaus. „Mundstücke, Rohrblätter, Blattschrauben & Co. – ohne sie geht nichts“. in Instrumentenbau- Zeitschrift. Prof. Dr. Matzke. Jahrgang 5-6/2001. Siegburg: Franz Schmitt, 2001. Seite 20-25
- Sadie, Stanley. The New Grove Dictionary Of Musical Instruments. Macmillan Puplichers Limited. New York: Macmillan Press Limited, 1984.
- Schmidl, Peter, o. Univ. Prof., Mündliche Information.
- Seggelke, Jürgen. „Verzweiflungsvolle und mutlose Stunden“. in rohrblatt. Jahrgang 14 (1999), Heft 3. Schorndorf: Hofmann, Karl, 1999. Seite 127-131.
- Takagi, Miwa. Wiener Klarinette versus Französischer Klarinette. Schriftliche Hausarbeit am Institut für Wiener Klangstil (Universität für Musik und darstellende Kunst Wien), 2000.

## 9 Anhang A: Vermessungstabellen

Die folgende Tabelle zeigt die Messwerte der Mittelkurven der fünf Blätter:

<i>mm</i>	<i>PL prof.</i>	<i>Wien 1</i>	<i>Vand. White Master</i>	<i>Vand. V12</i>	<i>Vand. Traditional</i>
35,5	0,067	0,134	0,076	0,1	0,084
35	0,115	0,155	0,102	0,127	0,095
34,5	0,162	0,185	0,127	0,159	0,12
34	0,203	0,22	0,163	0,194	0,151
33,5	0,246	0,252	0,198	0,223	0,183
33	0,278	0,284	0,223	0,254	0,21
32,5	0,307	0,32	0,246	0,276	0,232
32	0,339	0,358	0,263	0,298	0,26
31,5	0,37	0,384	0,282	0,322	0,282
31	0,403	0,415	0,303	0,351	0,31
30,5	0,443	0,448	0,327	0,374	0,338
30	0,478	0,479	0,352	0,407	0,363
29,5	0,518	0,514	0,38	0,436	0,395
29	0,564	0,55	0,411	0,47	0,42
28,5	0,602	0,586	0,439	0,499	0,458
28	0,639	0,618	0,467	0,527	0,494
27,5	0,688	0,651	0,499	0,563	0,511
27	0,722	0,686	0,532	0,591	0,538
26,5	0,748	0,725	0,567	0,619	0,568
26	0,784	0,767	0,6	0,65	0,607
25,5	0,819	0,806	0,638	0,679	0,639
25	0,851	0,843	0,676	0,715	0,674
24,5	0,884	0,882	0,715	0,747	0,699
24	0,915	0,924	0,755	0,783	0,731
23,5	0,955	0,95	0,796	0,816	0,766
23	0,988	0,984	0,838	0,866	0,8
22,5	1,027	1,019	0,882	0,91	0,83
22	1,07	1,054	0,924	0,955	0,863
21,5	1,12	1,091	0,967	0,988	0,89
21	1,163	1,131	1,011	1,029	0,926
20,5	1,204	1,167	1,056	1,08	0,958
20	1,262	1,208	1,106	1,12	0,983
19,5	1,3	1,244	1,151	1,166	1,011
19	1,346	1,294	1,203	1,2	1,044
18,5	1,395	1,314	1,255	1,238	1,082
18	1,432	1,379	1,307	1,275	1,111
17,5	1,474	1,439	1,363	1,315	1,144
17	1,523	1,487	1,419	1,356	1,178
16,5	1,568	1,535	1,475	1,395	1,208
16	1,618	1,588	1,534	1,432	1,242
15,5	1,663	1,628	1,595	1,479	1,272
15	1,715	1,68	1,655	1,526	1,304
14,5	1,767	1,732	1,714	1,564	1,342

14	1,82	1,787	1,775	1,611	1,376
13,5	1,879	1,835	1,838	1,656	1,415
13	1,934	1,892	1,902	1,704	1,452
12,5	1,999	1,94	1,966	1,759	1,49
12	2,048	1,998	2,035	1,808	1,531
11,5	2,103	2,056	2,099	1,856	1,575
11	2,163	2,118	2,163	1,906	1,619
10,5	2,215	2,186	2,235	1,956	1,666
10	2,263	2,243	2,306	2,007	1,72
9,5	2,319	2,299	2,375	2,059	1,771
9	2,371	2,355	2,451	2,118	1,828
8,5	2,427	2,411	2,523	2,175	1,89
8	2,479	2,483	2,599	2,239	1,948
7,5	2,528	2,539	2,675	2,311	2,012
7	2,579	2,612	2,748	2,384	2,076
6,5	2,627	2,671	2,826	2,44	2,14
6	2,679	2,726	2,896	2,519	2,206
5,5	2,731	2,791	2,967	2,583	2,271
5	2,779	2,856	3,047	2,655	2,339
4,5	2,823	2,919		2,726	2,406
4	2,867	2,988		2,803	2,472
3,5	2,907	3,056		2,87	2,539
3	2,944	3,124		2,936	2,614
2,5	2,98	3,195		2,97	2,645
2	3,018	3,26			
1,5	3,063	3,331			
1	3,108	3,359			
0,5	3,17				
0	3,259				

Werte in mm

Die folgende Tabelle zeigt die Messwerte der drei Mundstücke:

<b>mm</b>	<b>WR1</b>	<b>N1</b>	<b>B45</b>
0	71,75	96,5	114
1,44	64,25	84	97,75
2,88	58,75	73,25	83,5
4,32	53,75	64	70,25
5,76	48,75	55,75	58
7,2	44	47,75	46,5
8,64	39,75	40,25	35,5
10,08	35,25	33,75	26,25
11,52	30,75	27,5	18,75
12,96	26,25	22,25	12,75
14,4	22,25	17,75	8,25
15,84	19	13,75	5,25
17,28	16,25	10,25	3
18,72	14	7,25	1,75
20,16	11,75	4,75	1,25
21,6	9,75	2,75	0,75
23,04	8,25	1,75	0,5
24,48	6,5	0,75	0,25
25,92	4,75	0	0
27,36	3,5		
28,8	2,5		
30,24	1,5		
31,68	0,5		
33,12	0,25		
34,56	0		

Werte in 100stel mm

## 10. Anhang B: Kuriositäten aus der Klarinettenfamilie

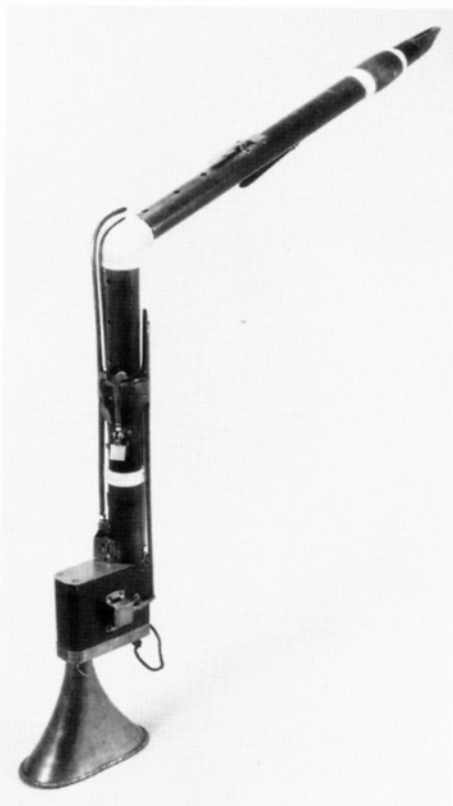


Abbildung 10.1: Bassetthorn in F von Th. Lotz, Wien, zwischen 1784-1792 (Dullat, 2001)



Abbildung 10.2: Bassetthorn in F von A. Grenser, Dresden um 1795 (Dullat, 2001)



Abbildung 10.3: Bassetthorn von Lempp, Wien, Anfang 19. Jh. (Dullat, 2001)



Abbildung 10.4: Baß-Klarinette von Papalini, Chiaravalle, Anfang 19. Jh. (Dullat, 2001)



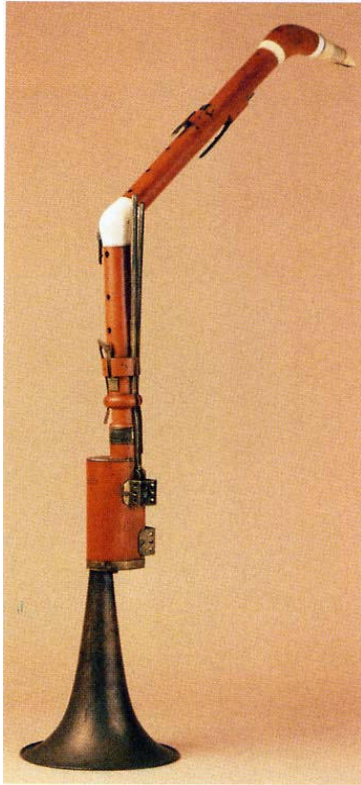


Abbildung 10.5: Bassethorn in F von Fr. G. A. Kirst, Potsdam, Ende 18. Jh. (Dullat, 2001)



Abbildung 10.6: Bassethorn von Joh. Gg. Otto, Neukirchen, 1801 (Dullat, 2001)

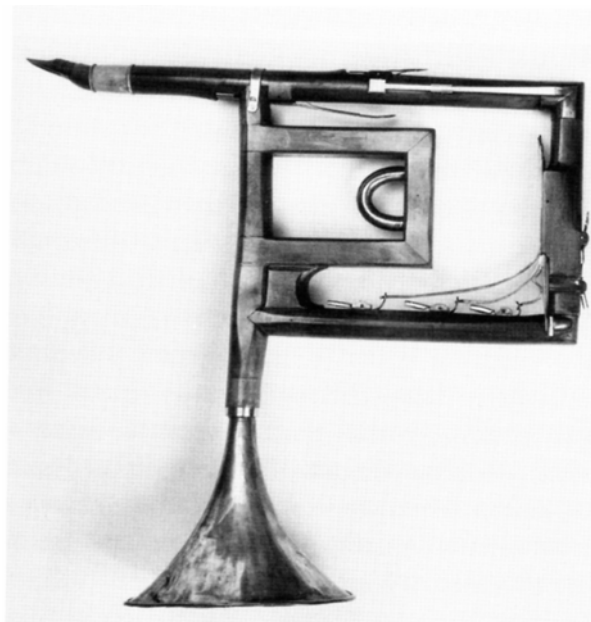


Abbildung 10.7: Bassethorn aus der Werkstatt von Joh. Gg. Eisenberger, Mannheim, 18. Jh. (Dullat, 2001)