3 Technischer Aufbau und akustische Eigenschaften

Der diskutierte Klangunterschied der Klarinettensysteme erklärt sich zunächst aus den gegebenen physikalischen Unterschieden, die sich im Zuge der technischen Entwicklung der Klarinette herausgebildet haben. Auch wenn der Spieler mit seiner eigenen Vorstellung und Spielweise im Wesentlichen selbst für seinen Klang verantwortlich bleibt,[173] kann man davon ausgehen, dass die baulichen Unterschiede der Systeme bestimmte Tendenzen der Klangfarbe vorzeichnen. Daher sollen zunächst die charakteristischen Bauteile beschrieben werden, die an der Klangerzeugung beteiligt sind und die Klangabweichungen verursachen können. Hierzu gehören die Länge des Klangkörpers, die Innenbohrung des Rohres, die Anordnung und Bohrung der Tonlöcher sowie die Mundstückkonstruktion mit zugehörigem Blatt (Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination).[174] Im Folgenden sollen diese Faktoren sowie die Wirkung von Unterschieden zwischen den Klarinettensystemen dargestellt werden.

3.1 Bohrung

Während generell bei allen Blasinstrumenten die Röhre, welche die schwingende Luftsäule einschließt, als Pfeifenröhre bezeichnet wird, versteht man unter dem Begriff ‚Bohrung' den Hohlraum, der genau diese Luftsäule in der Röhre enthält, der sie also begrenzt und somit für die Form der schwingenden Luftsäule verantwortlich ist. Diese Bohrung, auch Mensur genannt, wird je nach Art, *wie die akustische Länge der schwingenden Luftsäule verändert werden kann,*[175] in eine zylindrische (Querflöte, Klarinette), umgekehrt konische (barocke Flöte), konische (Oboe, Fagott, Saxophon) oder auch zylindrokonische (Trompete, Horn, Posaune) Form unterteilt und unterschieden.[176] Obwohl die Klarinette neben Böhm-Flöte und Chalumeau zu den zylindrisch-gebohrten Instrumenten zählt, weisen die beiden Klarinettensysteme im direkten Vergleich gerade in der

---

[173] Vgl. beispielsweise Fricke 1989 (a), 115. Die Einflussnahme des Musikers auf den Instrumentenklang ist etwa mittels Impulsformung durch Rohrblatt und Lippen möglich.

[174] Vgl. etwa Balk 2000, 44.

[175] Steinkopf 1983, 8.

[176] Vgl. Steinkopf 1983, 8f.

Art der Bohrung erhebliche und damit auch klangbeeinflussende Unterschiede auf. Dies ist in der Tatsache begründet, dass die Bohrung der Klarinette nicht exakt, sondern nur weitgehend zylindrisch ausgeführt ist.[177] Auch wenn das Ausmaß und die Stelle der leicht konischen Erweiterung nicht nur vom Klarinettensystem selbst, sondern auch vom jeweiligen Modell oder Firmentyp abhängig ist, sind doch tendenzielle Unterschiede zwischen den Systemen bezüglich Bohrungsverlauf und Bohrungsdurchmesser zu erkennen.
Die Klarinette deutscher Bauart kann mit einem sich in der gesamten Länge nur kaum verändernden Innendurchmesser als weitgehend zylindrisch bezeichnet werden. Lediglich im vordersten Teil des Mundstücks sowie am untersten Ende kurz vor dem Schallbecher wird eine Erweiterung vorgenommen. Beim französischen Klarinettentyp, dessen Bohrung in Teilbereichen erheblich stärker konisch ausfällt, ist dies dagegen nicht so einfach möglich. Hier handelt es sich zwar nicht um eine zum Ende hin gleichmäßig größer werdende Öffnung, aber sie weist dennoch insbesondere im unteren Drittel eine deutliche Erweiterung auf. Bei der französischen Klarinette läuft der Konus bis etwa über die cis''-Klappe aus, während die Erweiterung beim deutschen System lediglich bis knapp über das unterste Tonloch hinausgeht.[178]
Obwohl sich im Gesamtverlauf des Klarinettenrohrs bei der französischen Klarinette eine offensichtliche Bohrungserweiterung zeigt, ist dennoch ihr Innendurchmesser im Vergleich zum deutschen System im Mittel wesentlich kleiner. Im Durchschnitt bewegen sich die Bohrungsdurchmesser beider Systeme zwischen 14,6 mm und 15 mm, dabei können aber zahlreiche – auch systemunabhängige – Abweichungen verzeichnet werden.[179]

Tabelle 1: Bohrungsdaten von historischen Instrumenten: B-Klarinette von 1930 (nach Lawson 1995, 2 zit. nach Balk 2000, 44)

	Hauptbohrung	Bohrung am f-Loch (Unterkante des Unterstücks)
dt.: (Oehler, Berlin)	15,2 mm	15,2 mm
frz.: (Buffet, Paris)	14,9 mm	18,7 mm

[177] Vgl. Seggelke 2004, 171f.

[178] Vgl. Seggelke 1999, 128; Seggelke 2004, 175.

[179] Vgl. u. a. Seggelke 2000 (b), 70; Pinksterboer 2001, 32.

Interessanterweise haben sich durchschnittlicher Bohrungsverlauf und Bohrungsdurchmesser erst in den letzten 25 Jahren zu den momentanen Werten entwickelt, denn bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts fielen diese Unterschiede zwischen den Systemen deutlich größer aus.[180] Daraus ist zu erkennen, dass eine fortschreitende Annäherung zu verzeichnen ist; dabei ist aber unklar, ob bereits ein endgültiger Status erreicht ist.[181]
Die beiden Klarinettensysteme weisen also sowohl im Bohrungsverlauf als auch im Bohrungsdurchmesser Differenzen auf, die sich letztendlich in einem unterschiedlichen Verhalten der schwingenden Luftsäule und dadurch auch in einem abweichenden Klangspektrum auswirken. Die klangliche Auswirkung der konischen Erweiterung wird folgendermaßen beschrieben: Während die zylindrische Bohrung für einen hohlen und gedeckten Klang in den tiefen Lagen verantwortlich gemacht werden kann, wirkt die konische Form in der mittleren und hohen Lage brillanter und heller.[182] Weiterhin sorgt die konische Öffnung der Böhm-Klarinette auch für einen obertonreicheren und damit wärmeren Klang, während dagegen die deutsche Klarinette etwas ‚reiner' wirkt.[183]
Betrachtet man den Aspekt der Innenbohrung näher, so fällt auf, dass sich aufgrund des unterschiedlichen Bohrungsverlaufs (bei gleicher Länge) eigentlich eine Stimmungsdifferenz ergeben müsste, da die Frequenz bei konischer Erweiterung ansteigt, während sie bei zylindrischer Bohrung absinkt. Aufgrund dieser Tatsache ist die französische Klarinette im Durchschnitt um 10-15 mm länger als die deutsche Klarinette und gleicht damit den Tonhöhenunterschied wieder aus.[184]
Auch wenn sich die beiden Klarinettensysteme im Bezug auf Bohrungsverlauf und Bohrungsdurchmesser deutlich und erkennbar unterscheiden und klangliche Unterschiede darauf zurückzuführen sind, spielt die Bohrung mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften bei der Klangbeeinflussung eine eher untergeordnete Rolle. Andere Parameter wie etwa Mundstück, Blatt und Ansatz üben einen weit größeren Einfluss auf die Klangeigenschaften der Klarinette aus.[185]

---

[180] Vgl. Lawson 1995, 2 zit. nach Balk 2000, 44.

[181] Vgl. auch Seggelke 2004, 171f.

[182] Vgl. Meyer 1996, 75.

[183] Vgl. u. a. Seggelke 2004, 175.

[184] Vgl. Seggelke 2004, 175; Balk 2000, 44.

[185] Vgl. Riehm 1996, 185.

3.2 Griff- und Klappensystem

Bei Holzblasinstrumenten kommt dem Klappensystem eine zentrale Aufgabe für die Erzeugung verschiedener Tonhöhen zu. Hierbei wird die schwingende Luftsäule mit Hilfe der Tonlöcher entsprechend verkürzt oder verlängert, die ihrerseits wiederum über einen speziellen Klappenmechanismus bedient werden. Dieser erweist sich bei der Klarinette als überaus komplex, da sie als einziges Holzblasinstrument in die Duodezim überbläst und somit eine erweiterte Grundtonskala von 19 Halbtönen (e – b')[186] aufweist, im Gegensatz zu zwölf Halbtönen der in die Oktav überblasenden Instrumente. Daraus ergeben sich schließlich schwierige Griffkombinationen wie etwa im Bereich der höchsten Töne des Grundregisters (es' – as') bis zum ersten überblasenen Ton h'.[187] Die Skala von h' – c''' wird durch Überblasen 1. Grades (zum 3. Teilton) erzeugt, das Überblasen 2. Grades (5. Teilton) wird beim deutschen System ab dem cis''', beim französischen System ab dem e''' angewandt. Für die höchsten Töne gibt es bei beiden Systemen eine Vielzahl an Griffmöglichkeiten, die nach der jeweils zu spielenden Passage ausgewählt werden.
Bei den Grifflöchern und ihrer Anordnung fällt auf, dass der Abstand der Grifflöcher im Oberstück der beiden Systeme nahezu identisch ist, während im Unterstück deutliche Unterschiede bestehen.[188] Vergleicht man hierzu die Daten zum Bohrungsverlauf, so weisen die Systeme im Oberstück nicht nur den gleichen Grifflochabstand, sondern auch einen nahezu identischen Bohrungsverlauf auf.[189] Die unterschiedliche konische Erweiterung im Unterstück hingegen bedingt auch einen differierenden Tonlochabstand, und so liegen bei der französischen Klarinette die Tonlöcher näher beisammen als bei der deutschen Klarinette.[190] Die tiefer liegenden Grifftonlöcher bei der Oehler-Klarinette machen die Bohrung von Resonanzlöchern notwendig, da die tiefen Töne ansonsten zu tief klingen würden. Für diese Klarinettentöne gibt es deshalb die sogenannte ‚Daumen-Becher-Mechanik für tief E- und F-Verbesserung', die in der Regel nur bei Profimodellen zu finden ist. Diese Modelle werden auch als ‚Voll-Oehler-Klarinette' bezeichnet.

---

[186] Bei allen Tonangaben handelt es sich jeweils um die notierte und nicht die klingende Bezeichnung.

[187] h' ist eine Duodezim über dem kleinen e.

[188] Vgl. Feller 1984, 24ff.

[189] Die konische Erweiterung ist hauptsächlich im unteren Teil der Klarinette zu finden.

[190] Vgl. Feller 1984, 24f.

Vergleicht man äußerlich die Böhm-Klarinette mit der Oehler-Klarinette, so stellt der Applikaturaufbau den augenfälligsten und gut zu erkennenden Unterschied zwischen den beiden Systemen dar. Sowohl die differierende Klappenanzahl und Klappenanordnung wie auch die Klappenform selbst machen die Modelle deshalb sofort unterscheidbar.

Abbildung 1: Das deutsche (links) und französische (rechts) Klarinettensystem in Gesamtdarstellung und Ausschnittvergrößerung des Applikaturaufbaus

Kommt das Böhm-System mit insgesamt 24 Tonlöchern (17 Klappen und sieben offene Tonlöcher) und sechs Brillenringen aus, so weist das Oehler-Modell mindestens 22 Klappen, sieben offene Tonlöcher und sechs Brillenringe auf.[191] Außerdem ist die Klappenanzahl vor allem beim deutschen System sehr viel stärker von der innerhalb des Systems

[191] Vgl. u.a. Kroll 2001, 26ff.

gewählten Modellart abhängig, weshalb hier die Klappenanzahl vom Jugendinstrument über das Konzertmodell bis zum Solistenmodell hin steigt. So kann sich die Anzahl bei einem deutschen Profimodell auf bis zu 27 Klappen erhöhen. Die unterschiedliche Klappenzahl liegt in der Tatsache begründet, dass im Laufe der Zeit aufgrund der komplizierten Mechanik und der immanenten Intonationsproblematik zusätzliche Korrekturklappen angebracht wurden. Diese dienen zum einen als Hilfs- oder Trillergriffe, um diverse Griffkombinationen überhaupt erst möglich zu machen, sowie zur Intonationsverbesserung. Hierfür ist die bereits erwähnte ‚Daumen-Becher-Mechanik für tief E- und F-Verbesserung' das wohl bekannteste Beispiel. Dagegen unterscheidet sich beim französischen System das Standardmodell bezüglich seiner Applikatur nur geringfügig vom Profimodell.
Aufgrund dieser in Anzahl und Anordnung abweichenden Klappenmechanik mussten sich zwangsläufig auch unterschiedliche Griffsysteme herausbilden, die sich einerseits an den durch die Bohrung gegebenen akustischen Verhältnissen orientieren, andererseits aber auch das Festhalten an bereits erworbenen Griffgewohnheiten ermöglichen sollten. Das Grundmuster der Fingerbewegung ist bei beiden Systemen sehr ähnlich, so dass viele Töne tatsächlich auch gleich gegriffen werden. Zwei deutliche Unterschiede sind in den Gabelgriffen und den ‚Kleinfingerklappen' zu sehen. Während bei der deutschen Klarinette sogenannte Gabelgriffe verwendet (z.B. für die Töne b / ais oder f') werden, gibt es beim französischen System keine Gabelgriffe, woraus sich hier aber eine weniger intuitive Grifffolge ergibt, da für einen höheren Ton plötzlich eine tiefer liegende Klappe gedrückt werden muss.[192] Der zweite große Unterschied betrifft die Klappen und Hebel für die kleinen Finger des Spielers. Charakteristisch für das deutsche System sind die Rollenverbindungen, die jeweils zwei Klappen für den rechten und linken kleinen Finger miteinander verbinden. Das Böhm-System vermeidet dieses eher unangenehme ‚Rutschen' zwischen den Klappen, indem hier die Hebel für die kleinen Finger gleich doppelt angelegt sind. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl an Griffmöglichkeiten für ein und denselben Ton, womit ein Gleiten der kleinen Finger völlig unnötig wird.[193] Ein Blick auf die entsprechenden Grifftabellen verdeutlicht, dass sich beim Böhm-System eine größere Vielfalt an Griffmöglichkeiten und Griffkombinationen bietet. Was das Klappensystem betrifft, scheint das französische System

[192] Vgl. Balk 2000, 46.

[193] Vgl. Feller 1984, 26; Balk 2000, 46.

überlegen zu sein.[194] Auch wenn in den zahlreicheren Griffmöglichkeiten generell ein Vorteil des französischen Systems zu sehen ist, muss doch auch ergänzt werden, dass es durchaus einzelne Tonfolgen gibt, die mit der deutschen Klarinette eindeutig besser zu bewältigen sind.
Bezüglich der Tonlochgröße, also des Durchmessers der Löcher, kann mittlerweile nahezu kein Systemunterschied mehr festgestellt werden, da die früher existierenden größeren Tonlochbohrungen bei der Böhm-Klarinette im Laufe der Zeit an die deutsche Bohrung angepasst wurden.[195] Neuere Untersuchungen beschäftigen sich verstärkt mit der Verwendung verschiedener Materialien etwa für Klappen, Polster und Federn als ‚Klangverantwortlicher' und ihre Auswirkungen auf die Akustik.[196] Unterschiede dieser Art sind jedoch systemunabhängig, da Veränderungen bei beiden Systemen gleichermaßen möglich sind.

3.3 Mundstück, Bahn und Blatt

Der folgende Abschnitt befasst sich eingehend mit dem Mundstück, der Mundstückbahn und dem benötigten Blatt. Diese Teile stellen die unmittelbare Verbindung zwischen Bläser und Instrument her und zählen neben Lippen, Zunge, Zähnen, Wangen- und Kinnmuskulatur sowie dem Luftstrom zu den Hauptfaktoren der Tonerzeugung. Dabei kann das Mundstück zusammen mit dem Blatt als der Part bezeichnet werden, der den Klang der Klarinette am stärksten beeinflusst. Mundstück und Bahn müssen zwingend als eine sich gegenseitig bedingende Einheit gesehen werden, denn zum überwiegenden Teil kann die Wahl der Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination für die Klangfarbe, Intonation und Tragfähigkeit des Tones verantwortlich gemacht werden.[197] In der Diskussion um die klanglichen Unterschiede der beiden Klarinettensysteme muss auf die überaus große Bedeutung des Mundstücks hingewiesen werden.
Zu den wichtigsten Teilen eines Klarinettenmundstücks (vgl. Abbildung 2) zählen die Mundstückspitze, die Auflage, die Schenkel, der Ausstich und das Tonraumdach. Dabei können sich die Mundstücke im Bohrungsdurchmesser, in der Länge der Bahn, der Steilheit (Krümmung) der Bahn sowie in Form und Volumen des Übergangs von der Bahn zur Bohrung, der sogenannten Kammer unterscheiden. Aufgrund der oben beschriebenen

[194] Vgl. Riehm 1996, 186; Feller 1984, 26f.

[195] Vgl. Balk 2000, 45.

[196] Vgl. Schöttle 1997, 126ff.

[197] Vgl. Seggelke 1999, 127; Gössl 1997, 124.

unterschiedlichen Innenbohrung des deutschen und französischen Systems erscheint es nur plausibel, dass die Mundstücke ebenfalls im Bohrungsdurchmesser Differenzen aufweisen müssen, da die Bohrung der Mundstücke durch den Bohrungsdurchmesser des Instruments festgelegt ist. Somit bedingt die etwas engere ‚französische Bohrung' ein ebenso enger gebohrtes Mundstück, die weitere ‚deutsche Bohrung' entsprechend ein weiter gebohrtes Mundstück. Alle weiteren möglichen Unterscheidungsmerkmale sind in keiner Weise systemabhängig, sondern spiegeln lediglich eine unterschiedliche historische Entwicklung wider, die aus einem sich unterschiedlich entwickelnden Klangbewusstsein heraus angestoßen wurde.

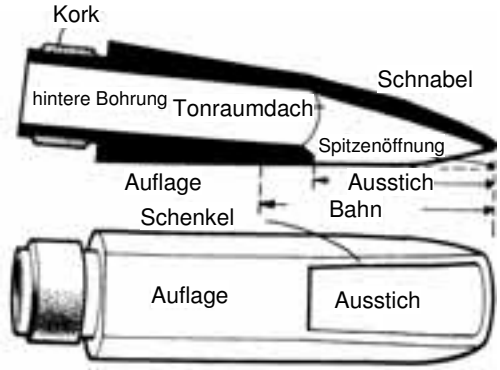

Abbildung 2: Mundstück (Brymer 1994, 140)

Die Mundstückspitze bildet zusammen mit dem Rohrblatt einen Spalt, durch den die Luft in die Klarinette geblasen wird. Auf der Auflage, auch Tisch genannt, wird das Blatt mit seiner Unterseite fixiert und liegt dort auf. Die Schenkel sollten auf beiden Seiten nicht nur gleich breit sein, sondern auch eine vollkommen symmetrische Krümmung aufweisen. Hierbei handelt es sich um die Bahn, den wohl individuellsten Teil des Mundstücks. Unter Ausstich wird die Öffnung verstanden, die von der Mundstückspitze, den Schenkeln und der Auflage begrenzt wird und durch die der Luftstrom ins Instrument gelangt. Das Dach der Tonkammer sollte zwar völlig glatt sein, kann jedoch unterschiedliche Wölbungen aufweisen. Ein konvexes Tonraumdach produziert beispielsweise eher einen brillanten Klang, ein konkaves dagegen einen dunklen Klang.
Die Bahn als der am stärksten veränderbare und gleichzeitig klangbeeinflussendste Teil des Mundstücks soll in den folgenden Ausführungen

detaillierter beschrieben werden.[198] Auf den ersten Blick erscheint die Bahn völlig flach, tatsächlich ist sie aber mehrfach gewölbt. Ist die Bahn zunächst an der Auflagefläche hohl, so weist sie eine zur Mundstückspitze hin abfallende Krümmung auf. Innerhalb dieses Verlaufs kann die Krümmung über die gesamte Länge der Bahn stark variieren und nahezu jede beliebige Form annehmen. Die hohle Auflagefläche bewirkt, dass das befestigte Blatt unter Spannung steht, sich durchbiegt und deshalb etwas von der Mundstückspitze absteht. Im Ruhezustand des Blatts kann man also Luft zwischen Blatt und Bahn blasen. Die zur Mundstückspitze hin leicht abfallende Bahn führt dazu, dass das Blatt beim Schwingen nie das Mundstück vollständig verschließt und nicht flach auf dem Rand der Bahn aufschlägt. Die unterschiedliche Länge der Bahn sowie die Form der Biegung zur Mundstückspitze sind für das unterschiedlich ‚schwere' Ansprechen der Mundstücke verantwortlich.[199]

Die Bahn der Mundstücke wird hauptsächlich durch zwei Größen näher charakterisiert: Länge und Offenheit. Dabei spricht man etwa von langen, mittleren oder kurzen Bahnen sowie von engen oder offenen Bahnen. Die Länge der Bahn wird von dem Punkt an gemessen, an dem die Krümmung auf den Schenkeln beginnt, bis hin zur Mundstückspitze. Somit ist die Bahnlänge nicht zwingend mit der Ausstichlänge identisch, wie oft irrtümlicherweise angenommen wird. In der Regel beginnt die Krümmung bereits deutlich vor dem Ausstich, so dass die Bahn meistens länger ist als der Ausstich. Eine lange Bahn bedeutet deshalb, dass der Spalt zwischen dem Rohrblatt und den Schenkeln relativ lange ist, bei einer kurzen Bahn dagegen ist dieser Spalt deutlich kürzer. Auch die Offenheit einer Bahn steht im direkten Zusammenhang mit der Krümmung der Schenkel und somit auch mit der Größe des Spalts zwischen Schenkel und Blatt. Ist die Krümmung sehr stark ausgeprägt, so entsteht mit dem aufliegenden Blatt ein größerer Spalt, hier handelt es sich dann also um eine offene oder weite Bahn. Ist die Krümmung dagegen nur schwach ausgeführt, so hat dies einen kleineren Spalt zur Folge; man spricht dann von einer engen Bahn. Dass sich aus diesen verschiedenen Mundstücksmerkmalen unbegrenzte Variationsmöglichkeiten ergeben, ist offensichtlich.[200]

In folgender Tabelle werden die für Mundstücke relevanten Maße wie etwa die Mundstück-, Ausstich-, Tisch- und Bahnlänge, Innenbohrung und Bahnöffnung für das Böhm- und das Oehler-System sowie zusätzlich für das Wiener System zusammengefasst und einander gegenüber gestellt.

---

[198] Vgl. Brymer 1994, 139ff.

[199] Vgl. Brymer 1994, 140ff; Hörth 2003, 6ff.

[200] Vgl. u. a. Brymer 1994, 141f.

Hieraus wird ersichtlich, dass das klassische deutsche System in allen genannten Auswahlkriterien eine Mittelstellung einnimmt. Das französische und das wienerische System weisen die größten Unterschiede der Mundstück-Merkmale auf.

Tabelle 2: Mundstückunterschiede (vgl. Hörth 2003, 17)[201]

	Frankreich	Deutschland	Wien
Mundstücklänge	89,53 mm	90,44 mm	90,51 mm
Ausstichlänge	32,20 mm	32,37 mm	32,45 mm
Tischlänge	40,66 mm	40,59 mm	40,54 mm
Innenbohrung	14,85 mm	15,40 mm	15,42 mm
Bahnlänge	25,92 mm	25,92 mm	34,56 mm
Bahnöffnung	1,14 mm	0,97 mm	0,72 mm

Der Hauptunterschied zwischen Klarinettenmundstücken des deutschen und französischen Systems ist im Bohrungsdurchmesser zu sehen, der sich an der Innenbohrung des Instrumentenkorpus orientieren muss. Alle weiteren veränderbaren Faktoren sind nicht zwingend mit der unterschiedlichen Systematik verknüpft. Dennoch hat sich eine Vorliebe für einen bestimmten Mundstücktyp herausgebildet, der sich stark am Klarinettensystem orientiert. So wird üblicherweise auf deutschen Klarinetten ein eher flaches Mundstück mit langer und enger Bahn gespielt, das schwerere Blätter erfordert. Auf der Böhm-Klarinette dagegen wird traditionell ein Mundstück mit einer kürzeren, dafür aber auch breiteren Bahn verwendet, welches schließlich ein leichteres Blatt notwendig macht.[202] Diese grundsätzliche und regional bedingte Bevorzugung eines bestimmten Mundstücktyps geht einher mit der Entwicklung ‚nationaler Schulen' und der damit verbundenen Herausbildung eines bestimmten Klarinettentones oder Klangcharakters (vgl. Kapitel 4).
Das Klarinettenblatt hat zunächst die Funktion einer äußeren Schwingungsquelle, mit der die Luftsäule im Instrument in Vibration versetzt werden kann, was letztendlich für die Erzeugung eines Tones verantwortlich ist. Somit hat das Blatt die Funktion eines Ventils, das sich öffnet und schließt, und mit dessen Hilfe die Luftzufuhr geöffnet oder unterbrochen wird (vgl. Abbildung 3).[203]

---

[201] Die angegebenen Daten entsprechen Durchschnittswerten.

[202] Vgl. Balk 2000, 45.

[203] Vgl. Brymer 1994, 83ff, 145ff; Kronthaler 1993; Pflaumer 1986, 8ff; Pflaumer 1987, 18f.

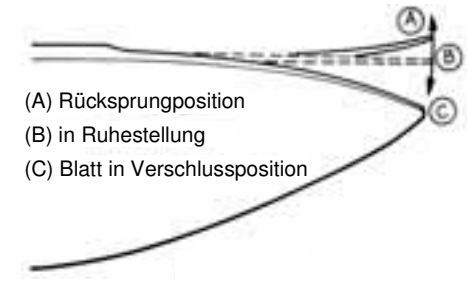

Abbildung 3: Schwingendes Blatt (Brymer 1994, 84)

Wie in nachfolgender Abbildung zu sehen ist, wird das Blatt in Blattspitze mit Spitzenrundung, Ausstich (= Zunge), Seitenteile, Herz (= Kern), Schultern und Schaft (= Rücken, Blattauflagefläche) unterteilt.

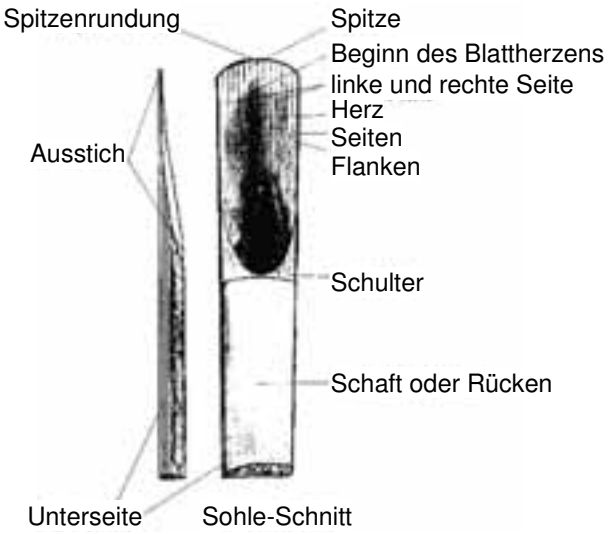

Abbildung 4: Das Klarinettenblatt in Einzelteilen (Kronthaler 1993, 8)

Erst die Beschaffenheit der einzelnen Blattteile sowie die optimale Kombination dieser Komponenten erlauben eine ansprechende Ton- und Klangerzeugung. Die Blattspitze mit ihrer dem Mundstück angepassten

Rundung ist die dünnste und somit auch sensibelste Stelle des gesamten Blattes (Dicke ca. 0,1 mm). Sie ist für hohe Schwingungen und die sogenannte ‚Ansprache' des Blattes verantwortlich. Der Herz- bzw. Kernbereich ist deutlich dicker als die dünn geschliffene Blattspitze ausgeführt und weist eine kleine ‚Wölbung' auf, deren Struktur im Wesentlichen für den Klangcharakter des Blattes verantwortlich und somit von besonderer Bedeutung ist. Die Seitenteile sollten für das Schwingungsverhalten möglichst symmetrisch wie auch ausreichend flexibel beschaffen sein, damit eine wirksame Ansatzkontrolle stattfinden kann.[204] Der Schulterbereich unterhalb des Herzens ist sehr dick und schwingt praktisch überhaupt nicht. Blattspitze, Herz, Seitenteile und Schultern werden schließlich unter dem Begriff Ausstich zusammengefasst, auch Blattzunge genannt.[205] Unter Schaft wird der Teil des Mundstücks verstanden, mit dem das Blatt mittels einer Schnur oder einer Blattschraube befestigt wird. Der Schaft ist völlig unbearbeitet. Die Sägefläche am unteren Ende nennt man Sohle-Schnitt. Während die Oberseite des Blattes keine plane Fläche aufweist, muss die Unterseite, die im Kontakt mit dem Mundstück steht, vollkommen eben sein.[206]
Analog zu den verschiedenen Mundstückabmessungen des französischen, deutschen und wienerischen Systems haben die zugehörigen Blätter ebenfalls unterschiedliche Maße, wie in nachfolgender Tabelle 3 dargestellt wird. Im Vergleich zeigt sich, dass bei allen Kriterien deutliche Unterschiede bestehen. Blattlänge und Blattbreite fallen bei den beim Böhm-System üblicherweise verwendeten Blättern deutlich größer aus und zeigen deshalb einen auch äußerlich erkennbaren Unterschied zwischen den Systemen. Dabei muss angemerkt werden, dass die Blattfrage an sich unabhängig vom Klarinettensystem diskutiert wird und sich ausschließlich an der – oft traditionell geprägten – Mundstückwahl orientiert.

---

[204] Vgl. u. a. Brymer 1994, 146ff.

[205] Vgl. u.a. Kronthaler 1993, 8ff.

[206] Vgl. Brymer 1994, 146ff; Hörth 2003, 9ff.

Tabelle 3: Blattunterschiede (vgl. Hörth 2003, 17)[207]

	Frankreich	Deutschland	Wien
Blattdicke	2,7-3,1 mm	3,0 mm	3,2-3,3 mm
Blattlänge	68,0 mm	65,4 mm	65,6-67,2 mm
Blattbreite hinten	12,0 mm	11,0 mm	12,0 mm
Blattbreite vorne	13,6 mm	12,6 mm	13,2-13,3 mm
Zungenlänge (= Ausstichlänge)	33,0 mm	30,5 mm	34,5-35,5 mm

Durch Veränderung bestimmter Blattteile kann der Klang des Blattes vom Spieler gezielt verändert werden.[208] Da sich die Blätter des deutschen und französischen Systems hinsichtlich ihrer Maße unterscheiden, sind auch in der Blattbearbeitung die abweichenden Merkmale zu berücksichtigen. Genaue Details der vielen Korrekturmöglichkeiten sollen hier nicht näher erörtert werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Blattwahl insbesondere bei zusätzlicher Blattbearbeitung entscheidenden Einfluss auf die Klangfarbe nehmen kann.[209]
Im Grunde muss man von einer Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination sprechen. Hauptunterscheidungsmerkmale sind Innenbohrung, Bahnlänge, Bahnöffnung und Blattstärke, die in nachfolgender Tabelle für die unterschiedlichen Systeme dargestellt werden:

Tabelle 4: Mundstück-Bahn-Blatt-Kombinationen (vgl. Hörth 2003, 17)[210]

	Frankreich	Deutschland	Wien
Innenbohrung	14,85 mm	15,40 mm	15,42 mm
Bahnlänge	25,92 mm	25,92 mm	34,56 mm
Bahnöffnung	1,14 mm	0,96 mm	0,72 mm
Blattstärke	Leicht	Mittel	Schwer
Blattbreite	13,6 mm	12,6 mm	13,2 mm

In der Regel wird von Böhm-Klarinettisten die sogenannte französische Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination gespielt, die aus einer kurzen und sehr offenen Bahn mit einem leichten Blatt besteht. Von Frankreich

[207] Die angegebenen Daten entsprechen Durchschnittswerten.

[208] Blätter können schwerer, leichter, heller, dunkler usw. gemacht werden. In der Regel wird dies durch vorsichtiges und gezieltes Schleifen an den entsprechenden Stellen hervorgerufen. (Vgl. hierzu etwa Kronthaler 1993.)

[209] Vgl. Feller 1984, 25f; Schöttle 2000, 80f; Hörth 2003, 16.

[210] Die angegebenen Daten entsprechen Durchschnittswerten.

ausgehend hat sich diese Kombination durch weitgehende Übernahme des französischen Ausbildungssystems weltweit am stärksten verbreitet.[211] In Wien wird eine kontrastierende Materialauswahl favorisiert, kennzeichnend hierfür ist eine weiter gebohrte Klarinette mit enger, langer Mundstückbahn und kräftigerem Blatt. Das deutsche System bevorzugt diesbezüglich einen Mittelweg: Alle Parameter (Innenbohrung, Bahnlänge, Bahnöffnung und Blattstärke) liegen zwischen denen der französischen und der wienerischen Mundstück-Bahn-Blatt-Kombinationen. Interessanterweise findet mittlerweile eine Vermischung der verschiedenen Kombinationen statt.[212]

Aus den vorangehenden Angaben wird ersichtlich, dass die Wahl einer bestimmten Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination durch regional bedingte Unterschiede in Bezug auf die Klangvorstellung wie auch auf das Mundstück bereits in großem Maße vorgegeben wird. Dennoch wird die Wahl des Mundstücks immer auch eine individuelle Entscheidung sein, die sich in erster Linie an den physiognomischen Gegebenheiten – wie etwa der Kiefer- und Zahnstellung – des Spielers orientiert, aber auch genauestens mit dem zu spielenden Instrument abgestimmt sein muss.[213] Deshalb gibt es keine allgemein gültige Regel, für welches Material man sich entscheiden sollte. Höchste Priorität sollte in jedem Fall dem eigenen Wohlbefinden beim Spielen eingeräumt werden; wenn der Mundstücktyp dem Klarinettisten gestattet, *kontrolliert und ausdrucksvoll zu blasen, soll er ihn unbedingt benutzen, so kurios seine Entscheidung auch sein mag*[214]. *Ratsam ist also eine Bahn, welche man kontrollieren kann, nicht eine, die den Bläser kontrolliert.*[215] Kontrolliertes Musizieren steht also im Vordergrund, das sich im Wesentlichen durch mühelose Realisierbarkeit der Spielarten durch alle dynamischen Bereiche auszeichnet. Die gute Ansprache ist dabei genauso wichtig wie ein problemlos ausführbares Staccato oder ein elegantes, rundes Legatospiel. Ist es dem Spieler darüber hinaus auch möglich, sich der gesamten Klangvielfalt der Klarinette zu

---

[211] Vgl. Seggelke 1999, 130f.

[212] Vgl. Seggelke 1999, 130f; Hörth 2003, 16f; Widholm 2002, 32.

[213] Die Wahl des Mundstücks, einschließlich Bahn und Blatt, muss auf die Bohrung des Instruments abgestimmt sein. Ist dies nicht der Fall, kann es zu massiven Intonationsschwierigkeiten kommen. Deshalb hängt die Wahl des Blattes stark davon ab, inwieweit das Instrument selbst mit dem Mundstück bereits eine Einheit bildet.

[214] Brymer 1994, 142.

[215] Brymer 1994, 178.

bedienen, hat er für sich die perfekte Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination gefunden.[216]
Die Wahl der geeigneten Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination ist wesentlich, da sie nachweislich einen enormen Einfluss auf die Spiel- und Klangeigenschaften ausübt. So ist nach Krüger beispielsweise ein direkter Bezug von Rohrblattschwingung zum Klangbild herstellbar.[217] Aus diesen Untersuchungen geht weiterhin hervor, dass weite Bahnen, die mit leichteren Rohrblättern geblasen werden müssen, zu obertonreicheren Strukturen führen als enge Bahnen, was zur Folge hat, dass weite Bahnen gewöhnlich helle Klangfarben entstehen lassen.[218] Diese Ergebnisse erklären zu einem großen Teil die unterschiedlichen Klangfarben von deutschen und französischen Klarinetten.
Neben den bereits diskutierten Einflüssen von Bahnverlauf und Material des Mundstückes auf Spiel- und Klangeigenschaften, sind auch die Innenabmessungen der Mundstücke zu beachten. Als Teil der Bohrung üben die Innenräume direkten Einfluss auf die Intonation und weitere Spieleigenschaften aus, wie etwa die Ansprache. Des Weiteren beeinflusst die Größe der Mundstückkammer die Rohrblattschwingung. Mundstücke mit einem geringeren Kammervolumen erzeugen hellere, also obertonreichere Klänge.[219] Wird das Kammervolumen reduziert, so hat dies sehr helle und grelle Klangfarben zur Folge, die in der Höhe auch als spitz bezeichnet werden können. Weiterhin resultiert aus einem reduzierten Kammervolumen eine schwerere Ansprache. Gleichzeitig ist eine zu hohe Intonation der Kopftöne zu beobachten.[220] Daher werden in der Regel größere Kammervolumina bevorzugt, die für einen warmen und voluminösen Klang stehen. Auch diese Mundstückmerkmale können direkten Einfluss auf einen differierenden Klangcharakter haben.
Wie aus diesen Zusammenhängen erkennbar wird, kann die richtige Mundstückwahl und deren immense Bedeutung für die Klangerzeugung nicht überschätzt werden und muss deshalb auch in der musikpädagogischen Praxis ausreichend thematisiert werden. Idealerweise sollte damit die Erarbeitung einer breiten Klangpalette und somit auch einer

---

[216] Vgl. Brymer 1994, 142, 177.

[217] Vgl. hierzu Krüger 1997, 11.

[218] Vgl. Krüger 1997, 12.

[219] Vgl. Krüger 1997, 10ff; Seggelke 2004, 172.

[220] Vgl. Krüger 1997, 15.

konkreten Tonvorstellung verbunden sein, wobei hier der Entwicklung des musikalischen Gehörs eine bedeutende Rolle zukommt.[221]
Für den Instrumentalunterricht empfiehlt Seggelke daher: *Ein „richtiges" Instrument mit einer auch vom Profi zu spielenden Blatt-Mundstück-Kombination ist daher dem spielzeughaften „Kinderinstrument" vorzuziehen. Wer sich erst an solche Klänge und Intonationsprobleme gewöhnt hat, verliert die notwendige Sensibilität im Umgang mit Musik bzw. wird sie gar nicht als notwendig erachten. Dass die Wahl des Materials der Kraft und Größe des Spielers entsprechen muss, sollte dabei selbstverständlich sein.*[222]
Die individuelle Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination ist demnach für den Grundklang eines Instrumentes von zentraler Bedeutung.

3.4 Terminologische Bestimmung akustischer Grundbegriffe

Christian Daniel Friedrich Schubart charakterisierte die Klangfarbe der Klarinette als ein *in Liebe zerflossenes Gefühl – so ganz der Ton des empfindsamen Herzens*[223]. Etwas prosaischer beschreibt Hector Berlioz in seiner *Instrumentationslehre* das besondere dynamische Klangspektrum der Klarinette mit den Worten: *Von allen Blasinstrumenten ist sie es, welche den Ton am besten entstehen, anschwellen, abnehmen und verhallen lassen kann.*[224] Obwohl sich Berlioz ausführlich mit klanglichen Eigenschaften der Klarinettenstimmungen und der optimalen Einsatzmöglichkeit beschäftigte, bemerkte er bezüglich der unterschiedlichen Systeme lediglich in einer Fußnote: *Die französischen Klarinetten haben einen flachen, näselnden Ton, während die deutschen sich der menschlichen Gesangsstimme nähern.*[225]
Auch Gevaert betont in seiner *Neuen Instrumenten-Lehre* die besondere Fähigkeit der Klarinette, unterschiedlichste Klangschattierungen zu produzieren: *Kein Blasinstrument bietet dem Komponisten eine solche Vielseitigkeit technischer Mittel wie die Klarinette. Ihren grossen Umfang, ihre verschiedenartigen Klangfarben kennen wir bereits. Nicht minder bemerkenswerth ist ihre Schmiegsamkeit im Ausdruck der dynamischen*

---

[221] Vgl. Brymer 1994, 183.

[222] Seggelke 1999, 130.

[223] Schubart 1839, 326.

[224] Berlioz 1904, 225. Vgl. auch Berlioz 1921 (2004), 113; Berlioz 1864, 96.

[225] Berlioz 1904, 214.

Schattierungen. Der Ton spricht zugleich sanft und bestimmt an; besser als Oboe und Fagott kann die Klarinette die Töne schwellen und abnehmen lassen bis an die äusserste Grenze des pianissimo. Sie besitzt auch nöthigenfalls die Fähigkeiten schnellerer Artikulation. Endlich schickt sie sich in bewundernswürdiger Weise in die verschiedenartigen Gestaltungen des musikalischen Gedankens: der getragene Gesang findet in ihr einen beredten Interpreten, und Geläufigkeitspassagen sind ihr leicht und natürlich, wenn sie sich nur nicht zu weit von den gebräuchlichsten Tonarten des Instruments entfernen.[226]

Aus diesen historischen Quellen wird eine facettenreiche Beschreibung der akustischen Eigenschaften der Klarinette deutlich. Gleichzeitig zeigt sich aber in dieser Wortwahl auch, dass die Beschreibung der klanglichen Eigenschaften nicht eindeutig abgegrenzt stattfindet, sondern oftmals sprachliche Vergleiche bemühen muss. Um in der weiteren Beschreibung der klanglichen Eigenschaften Unklarheiten zu vermeiden, erscheint es daher notwendig, zunächst die Begrifflichkeiten zu klären und voneinander abzugrenzen.

Bevor die akustischen Eigenschaften der Klarinette sowohl im Hinblick auf allgemeine und systemübergreifende Klangeigenschaften wie auch auf Unterschiede der Systeme untersucht werden, sollen die Begriffe Ton, Klang und Klangfarbe näher definiert und voneinander abgegrenzt werden.

Ton, Teiltöne und Klangspektrum

Im physikalischen Sprachgebrauch wird unter Ton, auch ‚reiner' Ton genannt, die einfache Sinusschwingung verstanden, also der reine Grundton ohne seine Obertöne, der nur künstlich erzeugt werden kann und deshalb in der musikalischen Welt – abgesehen von elektronischer Musik – nicht vorkommt.[227] Im musikalischen Sprachgebrauch hingegen wird unter einem Ton der ‚natürliche' Ton verstanden, der sich nicht nur aus dem

---

[226] Gevaert 1887, 176. Vgl. auch den französischen Originaltext in Gevaert 1885, 172: *Aucun instrument à vent n'offre au compositeur une aussi grande variété de ressources techniques que la clarinette. On connaît sa grande étendue, la diversité de ses timbres. Sa souplesse pour la production des nuances n'est pas moins remarquable. L'attaque du son est à la fois suave et précise; mieux que le hautbois et le basson, la clarinette sait enfler les sons et les diminuer jusqu'à l'extrême limite du „pianissimo". Elle possède aussi au besoin une articulation plus rapide. Enfin elle se plie admirablement aux diverses formes de la pensée musicale: le chant soutenu trouve en elle un interprete éloquent, et les traits d'agilité lui sont aisés et naturels, pourvu qu'ils ne s'éloignent pas des tons usuels de l'instrument.*

[227] Vgl. Auhagen 1994, 371.

Grundton, der eigentlichen Sinusschwingung, sondern auch aus den zugehörigen Teiltönen zusammensetzt. Der Ton ist hier also die Summe von Sinustönen, die als Teil- oder Partialtöne zu einem Ganzen verschmelzen.[228] Besonders deutlich wird dieser Unterschied bei der Betrachtung der Oszillogramme des reinen und des natürlichen Tons.[229] Beim reinen Ton ist lediglich eine einfache Sinuskurve zu sehen, der natürliche Ton weist dagegen eine komplexe Überlagerungskurve[230] auf. Die Teiltöne können entweder aus der Überlagerungskurve errechnet oder experimentell erfasst und schließlich im Klangspektrum sichtbar gemacht werden.[231] Das Spektrum zeigt sowohl ihren Teiltonort auf der Frequenz-Abszisse, also der Tonhöhe, sowie die Größe der Amplitude auf der Schalldruck-Ordinate, der Lautstärke, an.[232] Das Klangspektrum beschreibt somit die physikalisch messbare und quantifizierbare Zusammensetzung des natürlichen Tons aus seinen Obertönen.
Die Tonhöhe und Frequenz des natürlichen Tons wird über den tiefsten Teilton, den Grundton, bestimmt.[233] Neben der Tonhöhe, die mit der Frequenz des Grundtons festgelegt ist, sind die Lautstärke und die zeitliche Dauer eines Tons die fundamentalen Eigenschaften, die ihn physikalisch beschreibbar und erfassbar machen. Zur Messung der Lautstärke steht die Phon-Skala zur Verfügung. Die Tondauer kann mit allen Skalen der Zeitmessung erfasst werden, bei Einschwingvorgängen handelt es sich üblicherweise um Zeitbereiche von Tausendstel Sekunden oder Millisekunden.[234]

Klang

Im allgemeinen Sprachgebrauch bezeichnet Klang eine akustische Erscheinung, die zwischen einem klaren und prägnanten Ton und einem amorphen und oft auch negativ besetzten Geräusch anzusiedeln ist. Ein Geräusch dient der allgemeinen Charakterisierung von akustischen Eindrücken und Wahrnehmungen.[235] Nicht selten wird die Trennung

---

[228] Vgl. hierzu etwa Auhagen 1994, 371; Dickreiter 1977, 5f.

[229] Vgl. Hall 1997, 145ff.

[230] Zum Begriff *Überlagerung von Wellen* vgl. etwa Michels 1989, 14ff; Meyer 2004 (a), 27f.

[231] Vgl. u. a. Auhagen 1994, 370f; Dickreiter 1977, 22.

[232] Vgl. Michels 1989, 16f.

[233] Vgl. Auhagen 1994, 370.

[234] Vgl. Dickreiter 1977, 63.

[235] Vgl. Auhagen 1994, 371.

zwischen Klang und Ton nicht klar vollzogen, so dass sich daraus eine Begriffsüberschneidung ergeben kann. Auch hier kommt die unterschiedliche Begrifflichkeit von Akustikern und Musikern zum Ausdruck.[236] Was der Akustiker bereits als Klang bezeichnet, empfindet der Musiker noch als Ton. Was der Musiker schließlich mit Klang verbindet, ist für den Akustiker längst ein Klanggemisch.[237] Die unterschiedlichen Begriffsverwendungen führen aber nur in seltenen Fällen zu wirklichen Missverständnissen, denn in der Regel geht die Bedeutung aus dem jeweiligen Zusammenhang hervor.
Nach physikalischer Definition werden zunächst alle Schallvorgänge, in denen Oberschwingungen enthalten sind, als Klänge bezeichnet; somit besteht ein Klang immer aus einem Grundton und den dazugehörigen Obertönen.[238] Musiker dagegen sprechen hier noch von einem einzelnen Ton; ein Klang entsteht für sie erst aus mehreren Tönen wie etwa einem Intervall oder Akkord, was sich auch in der musikalischen Begrifflichkeit ‚Zweiklang' oder ‚Dreiklang' niederschlägt.

Klangfarbe und Formanten

Das Phänomen der Klangfarbe[239] ist mit rein physikalischer Diktion kaum zu erfassen, sondern berührt mindestens ebenso den Bereich der Psycho-Akustik[240] und bezeichnet damit bereits eine subjektiv wahrgenommene Klangeigenschaft. Es handelt sich bei der Klangfarbe also zunächst um einen psycho-akustischen Ganzheitseindruck, der letztendlich eine Hörempfindung und somit ein subjektives Klangerlebnis darstellt.[241] Diesem wahrnehmungspsychologischen Prozess sind physikalische Eigenschaften vorgeschaltet, die im Grunde erst die Voraussetzung für die Wahrnehmung eines Klangs bilden. Die Klangfarbe beschreibt diejenigen Aspekte der musikalischen Wahrnehmung, die mit den fundamentalen Toneigenschaften Tonhöhe, Lautstärke und zeitlicher Dauer alleine nicht erfasst werden können und liefert einen zusätzlichen und dabei wesentlichen

[236] Vgl. Auhagen 1994, 371; Dickreiter 1977, 5f.

[237] Vgl. Auhagen 1994, 371; Dickreiter 1977, 6.

[238] Vgl. Auhagen 1994, 370f.

[239] Vgl. hierzu etwa Deutsch / Rösing / Födermayr 1996, 138ff.

[240] Vgl. Deutsch 1996, 140.

[241] Vgl. Deutsch 1996, 140.

Aspekt zur näheren Charakterisierung eines Klangs oder eines Instruments.[242]
Für die Klangfarbe maßgeblich verantwortlich ist die Zusammensetzung und die Resonanzverstärkung bestimmter Obertonbereiche (auch Formanten[243] genannt) der dem Grundton zugehörigen Obertöne. Sie wird also bestimmt durch die Anzahl und Stärke der auf den Grundton bezogenen Teilfrequenzen und ist von der Beschaffenheit des Tonerzeugers abhängig, etwa des Instruments oder der Singstimme. Jeder Ton bzw. Klang weist ein charakteristisches Teiltonspektrum[244] auf, welches man auf klanganalytischem Wege erhält.[245] Im Klangspektrum[246], das als Fundament der Klangfarbe bezeichnet werden kann, ist die Stärke und Verteilung der Teilfrequenzen eines Klangs grafisch dargestellt und gibt damit Auskunft über die Klangfarbe in den einzelnen Abschnitten des Klangverlaufs.[247] Jeder periodischen Wellenform kann dementsprechend ein ihr entsprechendes Klangspektrum zugeordnet werden, welches wiederum die Klangfarbe festlegt, *da unser Ohr gemäß dem Ohm'schen Gesetz fast ausschließlich auf diesen Aspekt (die Amplitudenwerte der Frequenzen) der Wellenform reagiert*[248]. Im Gegensatz zum Klangspektrum umfasst der Begriff der Klangfarbe auch subjektive Elemente der Klangwahrnehmung. Die Klangfarbe lässt sich nicht mit einer einzigen Skala eindeutig quantifizieren und wird daher im Sprachgebrauch oft in

---

[242] Vgl. Hall 1997, 114f; Roederer 1995, 5f. Vgl. auch Deutsch 1996, 140: *Klangfarbe ist jene Eigenschaft einer auditorischen Empfindung, nach der ein Zuhörer zwei in gleicher Weise dargebotene Schälle, die dieselbe Tonhöhe hervorrufen, als unterschiedlich beurteilen kann. Anmerkung: die Klangfarbe hängt in erster Linie vom Spektrum des Reizes ab, aber ebenso von der Wellenform, dem Schalldruck, der Lage der Frequenzen im Spektrum und von den zeitlichen Charakteristika des Reizes*.

[243] Vgl. zu *Formanten* Meyer 2004 (a), 33f. Die Formanten stellen die Parameter der Klangfarbe dar, die besonders stark auf instrumentenbauartliche Veränderungen reagieren. (Vgl. hierzu Auhagen 2003, 92.)

[244] Vgl. Deutsch 1996, 138f.

[245] Vgl. hierzu etwa Michels 1989, 17.

[246] Vgl. hierzu etwa Deutsch 1996, 146: *Die Spektrogramme zeigen sowohl Tonhöhen- als auch Klangfarbeninformation, ebenso Ein- und Ausschwingvorgänge* […], *Geräuschanteile (z.B. Blas- und Streichgeräusche) und Veränderungen im quasistationären Teil der Klänge*.

[247] Vgl. Dahlhaus / Eggebrecht 1998 (b), 296; (d), 247f; Dickreiter 1977, 5f; Michels 1989, 17.

[248] Hall 1997, 152.

Verbindung mit beschreibenden Sprachelementen verwendet.[249] Dabei wird der Begriff Klangfarbe nicht nur zur Beschreibung von Klängen verwendet, sondern auch zur Charakterisierung von einzelnen Instrumenten oder ganzen Stimmgruppen herangezogen.[250]

Da sich das Klangspektrum keineswegs über die gesamte Tondauer konstant verhält, ist der Verlauf eines Tones, also die relative Verteilung der Teiltonintensität über der Zeit, für die Bestimmung der Klangfarbe von großer Bedeutung. In Abhängigkeit von Anregungsqualität, Tonhöhe und Dämpfung (Klangabstrahlung) können drei Phasen der Tonentwicklung unterschieden werden: Einschwingvorgang, quasi-stationärer Abschnitt und Ausschwingvorgang.[251] Jürgen Meyer definiert den Einschwingvorgang als *jenen Zeitraum, in dem sich der Ton aus der völligen Ruhe bis zu seinem endgültigen Zustand entwickelt*[252], den quasi-stationären Zustand[253] als *jenen Zeitraum, in dem der Ton praktisch keinen Veränderungen unterworfen ist*[254] und den Ausschwingvorgang als *jenen Zeitraum, in dem der Ton nach Beendigung der Anregung bis zur völligen Ruhe nachklingt*[255]. Dabei gilt der jedem Instrument eigene Einschwingvorgang als *einer der effektivsten Schlüssel, durch die unser Ohr-Gehirn-System ein bestimmtes Instrument rasch erkennt*[256]. Wird dieser natürliche Anfang, der durch besonders starke und charakteristische Spektrumsschwankungen gekennzeichnet ist, verschleiert dargeboten, so ist der Toncharakter nur verzerrt wahrnehmbar und ein Erkennen wird erschwert, wie dies etwa beim Abhören eines rückwärts laufenden Tonbands der Fall ist.[257] Der Einschwingvorgang, der nicht nur vom jeweiligen Instrument bzw. vom erzeugerbedingten Resonanzverstärker abhängt, sondern sich auch mit der Schnelligkeit des Einschwingens und mit einer veränderten Dynamik oder Tonhöhe ändert, ist also im Wesentlichen für das Erkennen

---

[249] Vgl. u. a. Rösing 1996, 154.

[250] Vgl. Dahlhaus / Eggebrecht 1998 (b), 297.

[251] Vgl. Auhagen 1994, 372; Deutsch 1996; 140f.

[252] Meyer 2004 (a), 28.

[253] Vgl. Deutsch 1996, 140f. Es wird von einem quasi-stationären Zustand gesprochen, da ein streng stationärer Klang praktisch nur künstlich erzeugt werden kann.

[254] Meyer 2004 (a), 28.

[255] Meyer 2004 (a), 28.

[256] Taylor 1994, 97.

[257] Vgl. Roederer 1995, 5; Taylor 1994, 93; Dickreiter 1977, 62.

eines Klanges, einer Klangfarbe verantwortlich.[258] Die charakteristische Klangfärbung eines Instruments wird aber auch durch die spezifischen Formanten der Klangkörper erreicht; bei jedem Instrument treten spezielle Obertonbereiche auf, die sich nicht oder nur kaum mit der Grundtonhöhe verändern.

Die unterschiedlichen Definitionsversuche der Klangfarbe von Hermann von Helmholtz[259] (1821-1894) und Carl Stumpf (1848-1936)[260] sind in einem Beitrag von Christoph Reuter gegenüber gestellt. Während Helmholtz in seinem Standardwerk *nach der Ohmschen Übertragung der Fourierschen Berechnungen auf die Akustik*[261] zwischen dem einfachen Ton, also einer einfachen Sinusschwingung, und dem Klang, einer *Überlagerung von mehreren Sinusschwingungen*[262], unterscheidet und Klangfarbe ausschließlich als *Zusammensetzung der Obertöne*[263] versteht,[264] weitet Carl Stumpf den Klangfarbenbegriff aus.[265] Wie Helmholtz macht auch er die Teiltonstruktur und damit die Zusammensetzung der Obertöne für die jedem Instrument spezifische Klangfarbe verantwortlich; zusätzlich betrachtet Stumpf aber die Ein- und Ausschwingvorgänge sowie vorhandene Nebengeräusche als weitere klangfarbenbildende und -unterscheidende Faktoren. Stumpf sieht also die Klangfarbe im engeren und somit Helmholtzschen Sinne als Beschreibung der Teiltonstruktur an, im weiteren Sinne dagegen versteht er sie als die Beschreibung der Nebengeräusche und zeitlichen Vorgänge. Diese Unterscheidung besitzt bis heute weitestgehend Gültigkeit.[266]

---

[258] Vgl. Deutsch 1996, 140f; Dahlhaus / Eggebrecht 1998 (b), 297; Rösing 1969, 9; Meyer 2004 (a), 39; Dickreiter 1977, 62; Hesse 1972, 161f; Taylor 1994, 92ff.

[259] Vgl. Gurlitt 1959, 766f.

[260] Vgl. Gurlitt 1961, 753f.

[261] Reuter 2003, 293.

[262] Reuter 2003, 293.

[263] Reuter 2003, 293.

[264] Helmholtz geht in seiner Schrift auch auf Begleitgeräusche sowie Ein- und Ausschwingvorgänge ein, sieht jedoch für die Klangfarbenempfindung nur die Zusammensetzung der Obertöne als bedeutend an. (Vgl. hierzu auch Reuter 2003, 293.)

[265] Vgl. hierzu auch Hesse 1972, 132ff.

[266] Vgl. Reuter 2003, 293. Vgl. weiterhin auch Deutsch 1996, 138f.

Parallel zu den bekannten Skalen für Lautheit[267] (phon-, dB- und sone-Skalen[268]) wurde eine konkrete Definition der Klangfarbe 1960 durch die American Standards Association (ASA) vorgenommen.[269] Dabei wurde Klangfarbe definiert *als unterscheidendes Merkmal von zwei Schallereignissen, die unter gleichen Umständen mit gleicher Lautheit und Tonhöhe erklingen und dennoch als unterschiedlich wahrgenommen werden*[270]. Man könnte auch sagen: *Klangfarbe ist Klang minus Tonhöhe minus Lautheit*.[271] Mehrere Untersuchungen, die sich mit der letztgenannten Klangfarbendefinition auseinandersetzen, zeigen allerdings, dass die Negativdefinition nur unbefriedigende Beschreibungen liefert. Letztendlich handelt es sich bei der Klangfarbe um ein Phänomen, welches sich aus vielen verschiedenen Einzelmerkmalen zusammensetzt.[272] Beim Versuch, diese Einzelmerkmale in Dimensionen zu unterteilen, wurden unterschiedliche Begrifflichkeiten geprägt. So werden in diesem Zusammenhang die Begriffe *Schärfe* und *Kompaktheit*, auch *Dichte* genannt, als *Klangfarbendimensionen*[273] etabliert. Die *Schärfe (= stumpf-scharf)* wird durch das Energiemaximum im Spektrum definiert: Je höher das Maximum, desto schärfer wird der Klang empfunden.[274] Dagegen beschreibt die *Kompaktheit oder Dichte (= kompakt-diffus)* […], *ob der Teiltonaufbau mehr harmonisch (kompakt) ist oder zu einem Rauschen hin tendiert (diffus)*[275]. Als weitere Klangfarbendimension wurde der durch W. Aures geprägte Begriff der *Rauhigkeit* eingeführt.[276] Im Kern wird mit Hilfe dieser Klangfarbendimensionen versucht, die Zusammensetzung des Klangspektrums zu beschreiben.

---

[267] Vgl. zum Begriff *Lautheit* etwa Michels 1989, 19; Roederer 1995, 109, 119; Meyer 2004 (a), 16ff.

[268] Vgl. zu *phon-, dB-* und *sone-Skalen* etwa Dahlhaus / Eggebrecht 1998 (a), 315; (c), 19; Michels 1989, 19; Roederer 1995, 109; Taylor 1994, 23ff.

[269] Vgl. Reuter 2003, 293.

[270] Reuter 2003, 293.

[271] Reuter 2003, 293. Aufgrund dieser Negativdefinition war es nach 1960 üblich, dass viele Instrumente nun nicht mehr in den instrumententypischen Tonhöhen untersucht wurden, sondern in der gleichen Tonlage. Allgemeingültige Aussagen zur Klangfarbe konnten nun nicht mehr getroffen werden. (Vgl. weiterhin Reuter 2003, 293f.)

[272] Vgl. Reuter 2003, 294; Deutsch 1996, 140.

[273] Reuter 2003, 294.

[274] Vgl. Reuter 2003, 294.

[275] Reuter 2003, 294.

[276] Vgl. Reuter 2003, 294.

Eine erschöpfende Klangfarbenbeschreibung kann aber auch mit diesen Begriffen nicht geleistet werden. Dies liegt zunächst auch daran, dass sich die unbegrenzte Variationsbreite und Vielfalt von Klangspektren nicht durch wenige komprimierte Größen beschreiben lassen.[277] Insbesondere bei dynamischen Veränderungen und transienten Vorgängen ist die Aussagekraft der vorgeschlagenen Klangfarben-Definition begrenzt. Weitere Untersuchungen bestätigten ebenfalls die nur unzureichende Beschreibung realer Instrumentalklangfarben, woraus Reuter folgert, dass die Klangfarbenforschung größtenteils am realen Klang vorbeiforscht.[278]

3.5 Zur Akustik der Klarinette

3.5.1 Physikalische Grundlagen der Tonentstehung

Die klangliche Vielseitigkeit der Klarinette sowie ihre besonderen akustischen Eigenschaften liegen in ihrem – im Grunde relativ einfachen – technischen Aufbau begründet. Bestehend aus einer mit Löchern und Klappen versehenen Röhre, an deren einem Ende sich ein Mundstück mit Rohrblatt befindet, stellt sich die Tonerzeugung physikalisch gesehen dagegen nicht ganz so einfach dar. Denn hier handelt es sich um ein *gekoppeltes System zweier schwingungsfähiger Teilsysteme, die sich in ihrem Zusammenwirken auf eine gemeinsame Schwingungsfrequenz einstellen*[279]. Während dabei das Blatt als Schwingungserreger dient, dessen Schwingungen sich direkt auf die im Schallkörper befindliche Luftsäule übertragen, übernimmt der Instrumentenkorpus die Aufgabe eines Klangverstärkers und Resonanzsystems. Die Eigenschaften dieser beiden Komponenten sowie ihre Wechselwirkungen untereinander sind maßgeblich für das akustische Verhalten der Klarinette verantwortlich. Weiterhin weist der Rohrresonator in der Regel eine vorwiegend zylindrische Bohrung auf, deren Verlauf überwiegend für die Schallabstrahlung der höheren Spektralkomponenten im Klang verantwortlich gemacht werden kann.[280] Wie oben dargestellt, unterscheiden sich das deutsche und französische System sowohl im Bohrungsdurchmesser wie

---

[277] Vgl. auch Hesse 1972, 165.

[278] Vgl. Reuter 2003, 295ff. Vgl. auch Fricke 2003, 21.

[279] Meyer 2004 (b), 177.

[280] Vgl. Krüger 1996, 215.

auch im Bohrungsverlauf. Beide Faktoren nehmen im Allgemeinen Einfluss auf den Klang und die Spielbarkeit des Instruments.[281]
Die Klangerzeugung der Klarinette funktioniert nach dem Prinzip der ‚aufschlagenden Zunge', auch ‚einfaches Rohrblatt' genannt. Im Gegensatz dazu spricht man bei den Instrumenten aus der Oboenfamilie von ‚gegenschlagender Zunge' bzw. ‚doppeltem Rohrblatt'. Das Klarinettenblatt wird durch einen auftreffenden Luftstrom in Schwingung versetzt, wodurch die Luftzufuhr zur Resonanzröhre hin periodisch geöffnet und geschlossen wird.[282] Zusätzlich zu diesem stetigen Luftstrom wird eine Druckwelle durch die Klarinette geführt, die jedoch viel schneller als der Luftstrom ist. Diese Druckwelle wird am Ende der Bohrung von der Umgebungsluft teilweise reflektiert und tritt somit wieder in das Instrument ein. Am Blatt angekommen, wird die Welle erneut reflektiert, gleichzeitig strömen weitere Druckwellen durch das Mundstück in das Klarinettenrohr. Aufgrund des Prinzips der gedackten Pfeife[283] und der zylindrischen Bohrung wird diese Schalldruckwelle dreimal reflektiert und läuft deshalb viermal durch das Instrument. Bei konisch gebohrten Instrumenten wie etwa der Oboe und dem Saxophon wird die Welle nur einmal reflektiert und läuft also zweimal über die Länge. Dies hat zur Folge, dass *die Länge des Rohres 1/4 einer Wellenlänge entspricht, woraus sich die Resonanzfrequenz des Rohres ableitet*[284]. Damit wird die schwingende Luftsäule der Klarinette also doppelt so lang wie bei anderen Instrumenten gleicher Größe und klingt deshalb auch tiefer wie beispielsweise eine Oboe.
Man erhält aber auch gleichzeitig einen Druckknoten am offenen Ende und Druckbauch am geschlossenen Ende, wenn die Länge des Rohres 3/4 oder 5/4 einer Wellenlänge entspricht. Dies entspricht somit der 3-fachen oder 5-fachen Frequenz der ersten Resonanz. Daraus erklärt sich, warum die Klarinette in die Duodezime überbläst, die mit der 3-fachen Frequenz des Grundtones klingt.[285]

---

[281] Vgl. Krüger 1996, 215; Jost 1967, 12; Meyer 2004 (b), 177f.

[282] Vgl. Dickreiter 1987, 121f.

[283] Vgl. hierzu auch Auhagen 1994, 385ff; Jost 1967, 12; Altenburg 1904, 7f; Haferkorn 1986, 8. Eine Pfeife, die an einer Seite geschlossen ist, wird ‚gedackte Pfeife' genannt. Um den gleichen Ton erzeugen zu können, braucht sie nur halb so groß zu sein wie eine offene. Das Prinzip der gedackten Pfeife ist für den enorm großen Tonumfang der Klarinette verantwortlich.

[284] Meyer 2004 (b), 177f.

[285] Vgl. Meyer 2004 (b), 178. Vgl. auch Altenburg 1904, 8.

3.5.2 Klangspektren der Klarinette

Wegen dieser physikalischen Zusammenhänge weist die Klarinette im spektralen Aufbau eine ungewöhnliche und seltene, dabei aber deutlich ausgeprägte Dominanz der ungeradzahligen Teiltöne gegenüber den geradzahligen auf. Dieses für die Klarinette charakteristische Merkmal bleibt jedoch nicht im gesamten Verlauf des Tonumfangs erhalten, sondern verändert sich bei steigender Tonhöhe zugunsten der geradzahligen Teiltöne, weshalb sich die Klangfarbe – wie bei kaum einem anderen Instrument – in den verschiedenen Registern erheblich unterscheidet.[286] So wird etwa die tiefe Lage (ungefähr klingend d – d') häufig als dunkel, düster oder hohl bezeichnet. Charakteristisch hierfür ist die besonders starke Ausprägung der ungeradzahligen Teiltöne, verstärkt durch die äußerst schwachen und eher unterrepräsentierten 2. und 4. Teiltöne. Im darüber liegenden Tonbereich (es' – g'') ist im Spektralaufbau bereits ab dem 4. Teilton ein ausgewogenes Verhältnis von ungeradzahligen zu geradzahligen Teiltönen zu erkennen, während dafür aber der 1. und 3. Teilton auffällig ausgebildet sind. Im hohen Register ab dem Ton gis'' tritt immer der Grundton am stärksten hervor, ehe sich daran die weiteren Teiltöne in einer stetig abfallenden Obertonreihe anschließen. Diese Eigenschaft gibt der Klarinette in dieser Lage einen strahlenden, glänzenden, vollen und runden Klang.[287] Eine eingehende Erläuterung von Messungen zum spektralen Aufbau folgt unten.

Um die Klangfarben der Klarinette zu beschreiben und charakterisieren, werden gerne Begriffe wie ‚hell' oder ‚dunkel' verwendet. Im physikalischen Sinne spricht man von einem ‚hellen' Klang, wenn dieser zahlreiche Obertöne besitzt und *diese auch quantitativ einen großen Anteil am Gesamtklangspektrum einnehmen*[288]. Demgegenüber weist ein ‚dunkler' Klang nur wenige Obertöne auf, oder aber diese sind im Vergleich zum Grundton nur schwach ausgeprägt. Vergleicht man etwa den Klang einer Klarinette mit dem einer Oboe, so wird man wahrnehmen, dass eine Oboe immer ‚heller' klingt als eine Klarinette. Dieser Unterschied liegt darin begründet, dass die Oboe geradzahlige und ungeradzahlige Obertöne in ihrem Klangspektrum aufweist. Die Klarinette dagegen besitzt in ihrem Spektralaufbau fast ausschließlich ungeradzahlige

---

[286] Vgl. Meyer 2004 (b), 183; Benade 1960, 256ff; Dickreiter 1987, 123; Sevsay 2005, 101.

[287] Vgl. Meyer 2004 (a), 65f; Roederer 1995, 166ff.

[288] Schöttle 2001, 83.

Obertöne; die geradzahligen sind nur schwach ausgebildet und fehlen mitunter ganz.[289] Vereinfacht kann gesagt werden, dass ein obertonreicher, also ‚heller' Gesamtklang immer dann als ‚angenehm', ‚weich', ‚voll' oder ‚weittragend' bezeichnet wird, wenn seine einzelnen Komponenten sich harmonisch in die Teiltonreihe einfügen, es sich also um möglichst ganzzahlige Zahlenverhältnisse der Teilfrequenzen handelt.[290]

3.6 Zusammenwirken von technischem Aufbau und Klang

3.6.1 Einfluss von Bohrung und Mundstück

Der Einfluss des Instrumentenbaus auf den Instrumentalklang ist vielfach belegt. So kann der Klang heutiger Klarinetten im Vergleich zu historischen Instrumenten als ‚voller' bezeichnet werden.[291] Aufgrund einer stetigen Zunahme des Bohrungsdurchmessers der Instrumente und der damit verbundenen Vergrößerung der Tonlöcher kann eine Verlagerung des Frequenzspektrums festgestellt werden. Die Intensität der Teiltöne fällt nach oben hin nicht so stark ab, wie dies bei Instrumenten mit kleinerer Bohrung der Fall ist. Ein ähnlicher Einfluss auf das Klangspektrum kann auch bei der Blattstärke festgestellt werden. Es lässt sich nachweisen, dass schwere Blätter einen stärkeren Teiltonabfall verursachen und somit für eine dunklere Klangfärbung verantwortlich sind. Bei leichteren Blättern ist der gegenteilige Effekt zu beobachten.[292] Daraus folgert Krüger, dass etwa Bläser, die schwere Blätter verwenden, eine größere Bohrung benötigen, um gleiche Klangeigenschaften erreichen zu können.[293]
Weiterhin weist er auf die immense Bedeutung der Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination, die einerseits das Klangspektrum stark beeinflusst, andererseits aber auch in erheblicher Weise Einfluss auf das Spielverhalten

---

[289] Vgl. Schöttle 2001, 83.

[290] Vgl. Schöttle 2001, 83.

[291] Vgl. Neubarth 2005, 64: *Insgesamt ist die Klangfarbe der alten Instrumente heller, obertonreicher, während sich moderne Instrumente durch einen grundtönigen, vollen, runden Ton auszeichnen*. Krüger dagegen geht nach Untersuchungen davon aus, dass der Klang historischer Holzblasinstrumente dunkler gewesen sein muss. (Vgl. hierzu auch Krüger 1988, 49.)

[292] Vgl. Krüger 1992, 27.

[293] Vgl. Krüger 1992, 27.

nimmt.[294] Musikalisch bedeutet dieser Zusammenhang: *Weite Bahnen lassen bevorzugt helle Klänge entstehen.*[295] Physikalisch betrachtet sorgen weite Bahnen für obertonreichere Strukturen.[296]
Die Unterschiede im Bohrungsdurchmesser und im Bohrungsverlauf, aber auch der Abstand der Tonlöcher oder das Material der Klappenpolster sorgen für unterschiedliche Verhältnisse innerhalb der Luft- und Druckwelle.[297] Solche Unterschiede zeigen sich aber nicht nur zwischen den Klarinettensystemen, sondern können ebenfalls innerhalb eines Systems bei verschiedenen Fabrikaten beobachtet werden. Dabei dürfte die Verwendung unterschiedlicher Mundstücke mit entsprechenden Mundstück-Bahn-Blatt-Kombinationen wesentlich mehr Einfluss auf die Klangunterschiede nehmen als die Art der Bohrung des Instrumentenkorpus.[298]
Der renommierte Klarinettenpädagoge Jost Michaels sagte dazu einmal: *Ich denke, dass die Tonfarbe im Wesentlichen mehr von der Art des Mundstücks und der Blätter sowie besonders von der klanglichen Zielvorstellung abhängt als von dem System des Instruments*.[299]
Für den Instrumentenbauer wird es also eine große Herausforderung bleiben, Bohrungsverlauf und Tonlochdurchmesser optimal aufeinander abzustimmen, um die gewünschten klanglichen Eigenschaften zu erzielen.[300] Da sich das deutsche und französische Klarinettensystem in ihrem technischen Aufbau voneinander unterscheiden, ist anzunehmen, dass klangliche Differenzen unter anderem auch darauf zurückgeführt werden können.

3.6.2 Klarinetten verschiedener Stimmlagen

Dass aufgrund der differierenden Korpuslänge der unterschiedlich gestimmten Klarinetten, die meist in B, A, C und Es verwendet werden, nicht nur eine andere Grundtonhöhe, sondern auch klar voneinander abgegrenzte Klangcharaktere zu erkennen sind, verwundert eigentlich nicht, weisen doch auch die Klangspektren eine veränderte Zusammen-

---

[294] Vgl. Krüger 2001, 27.

[295] Krüger 1997, 12.

[296] Vgl. hierzu u. a. Reuter 2002, 172.

[297] Vgl. etwa Schöttle 2001, 82ff; Haferkorn 1986, 12.

[298] Vgl. Rösing 1969, 67; Fricke 1989 (a), 115. Vgl. weiterhin auch Meyer 194 (b), 347ff; Lawson 1974, 1ff.

[299] Michaels, Jost zit. nach Marton 1990, 92. Vgl. weiterhin Koch 1990, 192.

[300] Vgl. Krüger 1993 (b), 96f; Kuehn 1980, 9ff; Meyer 2004 (b), 185.

setzung der Obertöne auf.[301] Bereits kleinste Unterschiede in der Innenbohrung oder der Bohrung der Seitenlöcher verändern den Klangcharakter.[302] Vergleicht man etwa die häufig verwendeten A- und B-Klarinetten miteinander, so ist auffallend, dass die ungeradzahligen Teiltöne bei der A-Klarinette im Verlauf der Tonskala deutlich stärker zurücktreten, weshalb das Obertonspektrum nicht so vielfältig ausgebildet ist.[303] Klanglich hat das zur Folge, dass die A-Klarinette deutlich dunkler und kantabler klingt, während die B-Klarinette glanzvoller und kräftiger wirkt.[304] Bei den höher gestimmten Klarinetten, wie etwa den Klarinetten in C, D oder Es, verschwindet die Dominanz der ungeradzahligen Teiltöne bereits sehr viel früher, so dass ein deutlich geringerer Intensitätsunterschied zwischen geradzahligen und ungeradzahligen Teiltönen gegenüber der A- oder B-Klarinette zu verzeichnen ist, der für einen helleren, spitzeren oder manchmal schrillen Klang verantwortlich gemacht werden kann. Hingegen ähnelt die Klangstruktur der Bassklarinette vor allem der der A-Klarinette. Hier ist ein besonders großer Intensitätsunterschied zwischen den geradzahligen und ungeradzahligen Teiltönen zu erkennen. Daraus resultiert schließlich der dunkle und hohle Klangcharakter.[305] Da sich die Klänge der verschieden gestimmten Klarinetten in ihrer Grundtendenz sehr ähnlich sind, aber unterschiedliche Ausprägungen aufweisen, kann man von einem unterschiedlichen Klarinetten-Timbre sprechen.[306]

3.6.3 Systemunterschiede und Intonationsproblematik

Blasinstrumente sind wegen der teilweise widersprüchlichen Forderungen, die musikalisch relevante Parameter an die Dimensionierung stellen, immer Ergebnisse von Kompromissen; und musikalische Stil- und Aufführungsfragen und individuelle Entscheidungen bestimmen, wo diese Kompromisse gezogen werden sollen.[307]

In diesem Sinne würden sich wohl viele Klarinettisten in der Diskussion zu Klangunterschieden der Systeme äußern. Dabei ist das Grundprinzip der

---

[301] Vgl. Meyer 2004 (a), 67; Auhagen 2003, 92; Rendall 1954, 33; Kling 1882, 30.

[302] Vgl. hierzu Meyer 2004 (b), 185.

[303] Vgl. Meyer 2004 (a), 67.

[304] Vgl. Meyer 2004 (b), 184f; Meyer 2004 (a), 67.

[305] Vgl. Meyer 2004 (a), 67f. Vgl. auch Meyer 1964 (a), 134ff.

[306] Vgl. zum Terminus *Timbre* etwa Hesse 1972, 162 ff; Schmusch 2002, 55f.

[307] Krüger 1993 (a), 64.

Tonerzeugung bei der Klarinette zunächst unabhängig vom System zu verstehen. Aber in diesem Zusammenhang muss die Intonationsproblematik gesehen werden, die bei der Klarinette aufgrund des Überblasens in die Duodezime besonders stark ausgeprägt ist. Diese klarinettenspezifische Besonderheit stellt die Instrumentenbauer vor besondere Herausforderungen. Selten gelingt eine optimale und vor allem intonationsreine Lösung.[308] Für den Klarinettenbau bedeutet dies, dass über dem tiefen e ein gut stimmendes h' sowie ein reines gis'' folgen müssen. Hier sind besonders große Unterschiede in der Intonation zwischen den einzelnen Klarinettenmodellen zu verzeichnen. Während etwa bei einem Profi-Instrument wie der Voll-Oehler-Klarinette zur Intonationskorrektur die sogenannte Bechermechanik für das tiefe e und f hinzugefügt wurde, wird bei der Böhm-Klarinette bewusst auf solche Hilfsmittel verzichtet. Hier werden dafür Korrekturen in der Hauptbohrung sowie der Tonlochgestaltung vorgenommen, da sich die so realisierten Intonationsverbesserungen sowohl klanglich als auch auf die Ansprache positiv auswirken.[309]
Nachfolgendes Schaubild zeigt die Tendenzen der Intonation sowohl des französischen wie auch des deutschen Systems auf.[310]

[308] Vgl. Schöttle 2001, 83f.

[309] Vgl. Schöttle 2001, 84. Darin zeigt sich auch der nicht zu unterschätzende Einfluss von Mechanik und Klappenteilen auf den Klarinettenklang.

[310] Vgl. Balk 2000, 47; Brymer 1994, 104.

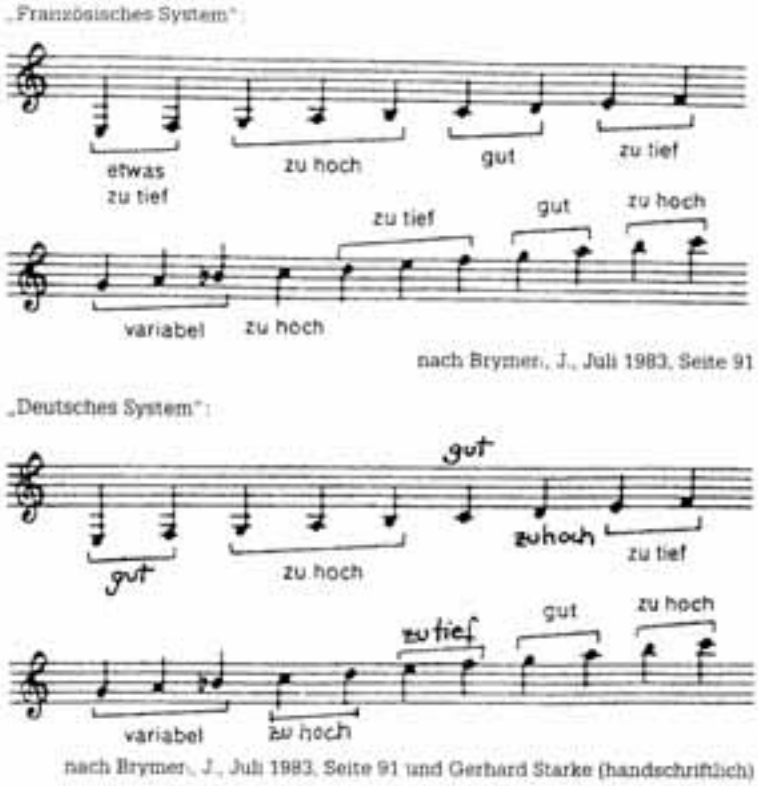

Abbildung 5: Intonationsunterschiede (Balk 2000, 47)

Neben Unterschieden im Klangcharakter wird gerade die Intonationsproblematik häufig als Grund dafür angeführt, weshalb Klarinetten unterschiedlicher Systeme im Orchester nicht nebeneinander gespielt werden sollen. Oftmals wird das Zusammenspiel von deutschen und Böhm-Klarinetten aufgrund der unterschiedlichen Bohrung und Tonlöcherposition der beiden Griffsysteme problematisiert. Die dadurch auftretenden Intonationsdifferenzen seien dafür verantwortlich, dass sich der Klang nicht so gut miteinander mischen könne.[311] In der Tat ist es so, dass sich

[311] Vgl. hierzu etwa Klein 1990, 95; Schöttle 2001, 84. Vgl. auch Interviewausschnitte von Leister und Klöcker in Kapitel 7. Die Verteilung der Obertöne ist auch für die Klangqualität der Holzblasinstrumente von entscheidender Bedeutung. Dies zeigt sich beispielsweise auch darin, dass der Klangcharakter der Instrumente über die spezifische

einige Töne auf der Klarinette nur äußerst schwierig intonieren lassen, und wie Abbildung 5 verdeutlicht, können Intonationsunterschiede bei manchen Tönen auch einem Griffsystem zugeordnet werden können. Ob damit aber zwingend eine Unvereinbarkeit des gemeinsamen Spielens verbunden sein muss, bleibt fraglich. Schließlich treten genügend CD-Aufnahmen, auf denen beide Systeme gleichzeitig erklingen, oder auch einige wenige Profiorchester, in denen beide Systeme nebeneinander verwendet werden, den Gegenbeweis an.[312]
Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Klangunterschiede zwischen den Systemen nicht vollständig objektiv erfassbar sind. Ein wesentlicher Teil der Bewertung bleibt der individuellen, subjektiven Wahrnehmung unterworfen.

3.7 Empirische Untersuchungen zum Klarinettenklang

Im nachfolgenden Abschnitt werden zunächst generelle Messungen zum Klangspektrum der Klarinette beschrieben. Da bei diesen Untersuchungen nicht ein bestimmtes Klarinettensystem im Vordergrund der Analyse stand, sondern vielmehr der Klarinettenklang an sich, wurde in den Versuchsbeschreibungen nicht erwähnt, welches Klarinettensystem die Autoren bei ihren Experimenten verwendet hatten. Eine Unterscheidung in die Klarinettensysteme ist hier also nicht möglich. Dennoch lassen die Aussagen nachfolgend beschriebener Untersuchungen Schlüsse auf systembedingte Differenzen zu.
Untersuchungen zu spektralanalytischen Vergleichen verschiedener Systeme werden dann im übernächsten Abschnitt beschrieben.

Lage der Obertöne zueinander und ihre gegenseitige Wechselwirkung (harmonisch oder dissonant) geprägt wird, aus denen sich sogenannte ‚Kombinationstöne' bilden. Besonders deutlich treten derartige Schwebungen bei unsauber geblasenen Intervallen hervor, da ihre Obertonspektren nicht mehr zusammenpassen; ihre Teilkomponenten stehen unharmonisch zueinander. (Vgl. hierzu Schöttle 2001, 83.)

[312] Vgl. etwa die Aufnahme *interclarinet* (Farao). Hier handelt es sich um ein Ensemble, das Klarinettisten des deutschen, Böhm- und Wiener Systems vereint. Heribert Haase schreibt hierzu in einer Kritik: *Und wenn es eines Beweises der Gleichwertigkeit der verschiedenen Klarinettensysteme bedarf, dann ist diese CD ein gutes Beispiel* (Haase 2001, 87).

3.7.1 Messtechnische Analyse des Klangspektrums

Wie **Ekkehard Jost** an seinen *Akustischen und psychometrischen Untersuchungen an Klarinettenklängen*[313] zeigt, ist das auffälligste Merkmal im Klangspektrum der Klarinette das Überwiegen der ungeradzahligen Teiltöne gegenüber den geradzahligen. Bereits Hermann von Helmholtz stellt in seinen Beschreibungen von Instrumentalklängen fest, dass *die Clarinette* [...] *ein cylindrisches Rohr* [hat]*, dessen Eigentöne dem dritten, fünften, siebenten usw. Theiltone des Grundtones entsprechen*[314]. Diese für die Klarinette typische Eigenschaft verändert sich mit steigender Tonhöhe zum Vorteil der geradzahligen Teiltöne. Die Dominanz der ungeradzahligen Harmonischen 3, 5 und 7 über ihre geradzahligen Nachbarn, das grundlegende klangliche Charakteristikum der Klarinette, nimmt vom tiefen zum höchsten Register hin stark ab. Diese Klangstruktur ändert sich im Tonhöhenverlauf analog zu den üblichen Registerbezeichnungen. Dabei kann es sich nicht um eine starre Einteilung handeln, da die Verschiebung der Teiltöne wiederum von weiteren Faktoren abhängt.[315]
Der untere Tonbereich (d-d') ist am stärksten von der Dominanz der ungeradzahligen Teiltöne geprägt, die sich nach Meyer sogar bis zum 15. Teilton nachvollziehen lässt.[316] Dagegen sind der 2., 4. und 6. Teilton nur relativ schwach ausgebildet und somit auch kaum messbar.[317] Dieser in der tiefen Lage besonders große Amplitudenunterschied ist für den typisch hohlen und dunklen Klangcharakter der Klarinette verantwortlich.[318] Nach Hans Kunitz eignet sich daher die Klarinette in der tiefen Tonlage besonders zur *Erzielung düsterer und unheimlicher Klangwirkungen*[319];

---

[313] Vgl. Jost 1967.

[314] Helmholtz 1863, 158.

[315] Vgl. Jost 1967, 29f. Die Benennung von Tonhöhenangaben beziehen sich in den folgenden Ausführungen auf die B-Klarinette (zwischen B- und A-Klarinette gibt es im Spektralaufbau Unterschiede) und geben die klingende Notierung an.

[316] Vgl. Meyer 2004 (a), 65. Vgl. auch Meyer 1964 (a), 133ff.

[317] Vgl. Jost 1967, 21.

[318] Jost merkt an, dass der *spezifisch ‚hohle' Klangcharakter der Klarinette* [nicht nur für die stärkeren Dynamikstufen gilt, sondern auch] *für die tiefen piano-Klänge eine eindeutige Dominanz der ungeradzahligen Harmonischen festgestellt werden kann* (Jost 1967, 21, 27).

[319] Kunitz 1957, 124.

Richard Strauss dagegen fasst zusammen: *Die tiefen Töne klingen nicht gut, sondern hohl*.[320]
Im mittleren Register (es'-g'') sind zwar der 1. und 3. Teilton noch deutlich stärker als der Oktavteilton (2. Teilton) ausgeprägt, ab dem 4. Teilton aber sind sowohl die geradzahligen wie auch die ungeradzahligen Teiltöne nahezu gleichmäßig ausgebildet. Mit zunehmender Tonhöhe gewinnt der 2. Teilton immer stärker an Bedeutung.
Beim hohen Register (ab gis'') ist die Dominanz der ungeradzahligen Teiltöne nahezu aufgehoben, lediglich der Grundton bleibt stärker ausgeprägt. Die Intensität der natürlicherweise folgenden Obertöne nimmt kontinuierlich ab, was dem hohen Tonbereich eine eher *füllig-runde Substanz*[321] gibt.[322]
Die Form des Klangspektrums verändert sich aber nicht nur in Abhängigkeit von der Tonhöhe, also der Grundfrequenz, sondern auch in Abhängigkeit von der Anblasstärke, der Dynamik.[323] Es ist auffällig, dass der Einfluss der Anblasstärke insbesondere in der tiefen Lage stärker ausgeprägt ist und *die Klänge verschiedener Dynamikstufen* [...] *zu den oberen Registern hin zunehmend ähnlicher werden*[324].
In Bezug auf die Klanganalyse und den Versuch, über den gesamten Tonbereich eine Regelmäßigkeit in der Anordnung der Teiltöne zu finden, geht Jost sogar noch weiter. Abgesehen von den oben bereits erwähnten charakteristischen Veränderungen sieht er keine systematische Änderung im Spektralverlauf der Klarinettenklänge, weshalb die starre Einteilung in drei verschiedene Klangbereiche physikalisch wohl kaum haltbar sein dürfte.[325]
Beobachtet man den Zusammenhang von Klangspektrum, Tonhöhe und Lautstärke, so ist festzustellen, dass sowohl der Tonhöhen- wie auch der Lautheitseindruck vom Klangspektrum abhängen. So kommt es etwa bei der Beurteilung von Klarinettenklängen gleicher Tonhöhe aber mit unter-

---

[320] Berlioz 1904, 214.

[321] Kunitz 1957, 129; Meyer 2004 (a), 66; Meyer 2004 (b), 184.

[322] Vgl. Meyer 2004 (a), 66; Jost 1967, 20ff.

[323] Vgl. hierzu etwa die *Experimentellen Untersuchungen an einer Klarinette* von Volker Aschoff (1936). Er untersuchte die Abhängigkeit der Klangfarbe von den Anblasbedingungen und stellte dabei fest, dass sowohl der Lippendruck des Klarinettisten einen *wesentlichen Einfluß auf die Klangfarbe der Töne* (Aschoff 1936, 90) ausübt, wie auch der Blasdruck die Klangfarbe verändern kann, jedoch sich stärker auf die Lautstärke als die Klangfarbe auswirkt. (Vgl. Aschoff 1936, 90.)

[324] Jost 1967, 30.

[325] Vgl. Jost 1967, 32.

schiedlichem spektralen Aufbau eindeutig zu einer verzerrten Tonhöheneinschätzung. Ähnlich ist dies bei verschiedenen Dynamikstufen der Fall, da sich piano- und forte-Klänge grundsätzlich in ihrer klangspektralen Zusammensetzung unterscheiden, was zu einer veränderten subjektiven Einschätzung der Lautheit führt.[326]

Dass sich Töne in verschiedenen Lagen in ihrem Obertonspektrum unterscheiden und dieser Unterschied auch durch das menschliche Gehör wahrnehmbar ist, zeigt folgendes Experiment von **Charles Taylor**: Drei Klarinettentöne werden im Abstand von jeweils einer Oktave aufgenommen. Anschließend wird der niedrigste Ton mit der ursprünglichen Geschwindigkeit (Abbildung 6 a), der mittlere mit der halben Geschwindigkeit (Abbildung 6 b) und der höchste Ton schließlich mit einem Viertel der Geschwindigkeit (Abbildung 6 c) abgespielt, so dass alle drei Töne nun gleich hoch klingen. Obwohl die Tonhöhe aller drei Töne nun identisch ist, ist dennoch der unterschiedliche Klangeindruck wegen der unterschiedlichen spektralen Zusammensetzung sofort für das Ohr wahrnehmbar und auch in den Oszillogrammen (vgl. Abbildung 6) erkennbar.[327]

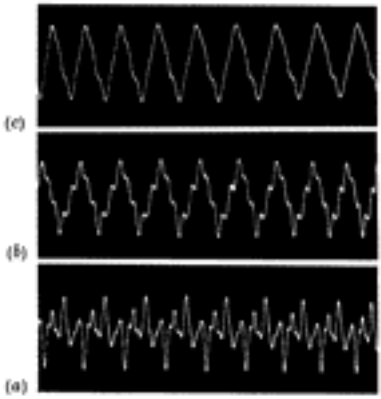

Abbildung 6: Oszillogramme von Klarinettentönen im Abstand je einer Oktave (Taylor 1994, 78)

[326] Vgl. Jost 1967, 47ff; Hesse 1972, 160ff.

[327] Vgl. Taylor 1994, 78f.

Lange Zeit war es technisch nicht möglich, den für die Klangfarbe eines Instruments besonders wichtigen Einschwingvorgang physikalisch zu erfassen, da Töne nur im quasi-stationären Zustand messbar waren. Mit der Einführung der Fast-Fourier-Transformation gelang der große Durchbruch: Erst durch Anwendung der Fast-Fourier-Transformations-Analyse[328] können seit etwa 1980 auch *Zeitverläufe von Klangspektren mit hoher Frequenz- und Zeitauflösung*[329] dargestellt werden.[330] Die Zeitverläufe können nun als *zeitlich nicht genau zu definierende Momentaufnahme eines quasistationären* […] *Signals*[331] dargestellt werden. Zudem können auch die bedeutsameren Übergangsprozesse beim Klangeinsatz (Einschwingvorgang), beim Ausklingen (Ausschwingvorgang) wie auch bei *expressiver Gestaltung musikalischer Phrasen*[332] erfasst werden.
Es ist nachweisbar, dass das Auftreten bestimmter nichtharmonischer Komponenten, die bei der Klarinette ja besonders stark ausgebildet sind, mit der Resonanzstruktur des Instruments verbunden ist. So kann es bei Verwendung unterschiedlicher Mundstücke (Variation des Übergangs von der Mundstückspitze in die zylindrische Bohrung) zu einer stärkeren Ausprägung der unharmonischen Spektralkomponenten kommen, die zudem noch längere Zeit aufrecht erhalten bleibt. Dies zeigt, dass auch die Bauweise des Instruments zu einem gewissen Grad die Stärke der unharmonischen Komponenten beeinflussen kann.[333]

Walter Krüger weist in seinem Artikel *Zur Bedeutung spektraler Zeitstrukturen für die Qualitätsbeurteilung von Musikinstrumenten*[334] auf die Problematik hin, die sich aus der Verknüpfung von psychoakustischen Wahrnehmungen mit physikalischen Sachverhalten ergibt, da sie nicht eindeutig und widerspruchsfrei möglich ist. Deshalb wird versucht, über einen Vergleich von Hörurteilen mit physikalischen Messergebnissen den Kategorien der Wahrnehmung physikalische Einheiten gegenüberzustellen.

---

[328] Vgl. zum Verfahren der *Fast-Fourier-Transformations-Analyse* beispielsweise Auhagen 1994, 370f; Deutsch 1996, 145; Dahlhaus / Eggebrecht 1998 (b), 73.

[329] Krüger 2003, 256.

[330] In der Veröffentlichung *Die Wahrnehmung von Tonhöhen und Klangfarbe als Problem der Hörtheorie* von Horst-Peter Hesse aus dem Jahre 1972 wird etwa angegeben, dass sich die Fourier-Analyse nicht für die Analyse stationärer Schallvorgänge eignet. (Vgl. hierzu Hesse 1972, 81f.)

[331] Krüger 2003, 256.

[332] Krüger 2003, 256.

[333] Vgl. Krüger 2003, 255ff.

[334] Krüger 2003.

Dass sich in der Regel nicht eine Wahrnehmungskategorie mit nur einer physikalischen Größe und umgekehrt abbilden lässt, sondern durchaus von mehreren Faktoren abhängt, ist beispielsweise an der Tonhöhe zu sehen. Diese Wahrnehmungskategorie ist zwar in erster Linie von der physikalischen Einheit Frequenz abhängig, wird aber auch durch den Schalldruck oder den Spektralaufbau beeinflusst. Klangfarbe und Ansprache (Wahrnehmung) korrelieren in etwa mit den physikalischen Größen Frequenz, Schalldruck, Spektrum und deren Zeitverläufen. Lautstärke ist eng mit Schalldruck, aber auch mit der Frequenz verbunden.[335]
Untersuchungsgegenstand bei Krüger ist der Einfluss des Klarinetten-Mundstücks auf das Klangverhalten. In seinen Untersuchungen wurden die Abmessungen des Mundstücks – das Innenvolumen – in einer Bandbreite variiert, die über das übliche Maß hinausgeht, um etwaige Unterschiede zu verstärken. In Spiel- und Hörtests – also subjektiven Verfahren – wurden Veränderungen der Klangfarbe und der Spielparameter (Dynamik, Ansprache) erfasst und bewertet. Aus den aufgenommenen Spektralstrukturen konnte die Veränderung der Klangfarbe und Intonation bestätigt werden, während sich die subjektiv wahrgenommene Veränderung der Spielparameter nicht in den Messergebnissen zeigt. Im Rahmen dieser Untersuchung wird exemplarisch für das Mundstück ein direkter Zusammenhang von Instrument und Klangfarbe dargestellt.[336]
Wie vorangehend beschriebene Messungen aufzeigen, nehmen verschiedene Faktoren Einfluss auf das Klangspektrum der Klarinette. Dazu zählen sowohl instrumentenbauliche Veränderungen wie auch individuelle Spielweisen. Zusätzlich zu den messbaren Unterschieden sind auch Klassifizierungsunterschiede in der subjektiven Wahrnehmung auszumachen. Dabei erscheint insbesondere die Tatsache erwähnenswert, dass sich das subjektive Empfinden mitunter nicht objektiv messen lässt und umgekehrt. Überträgt man diese Ergebnisse auf die Diskussion zum deutschen und französischen Klarinettensystem, so kann ein klanglicher Unterschied aufgrund des differierenden Instrumentenbaus vermutet werden. Dabei ist aber unsicher, dass dieser Unterschied auch subjektiv wahrnehmbar ist.

3.7.2 Vergleichende Messungen zu Systemunterschieden

Da die Klangfarbe der Instrumente unmittelbar mit ihren Klangspektren zusammenhängt, kann zunächst davon ausgegangen werden, dass bei einer

[335] Vgl. Krüger 2003, 255.

[336] Vgl. Krüger 2003, 255ff.

Spektralanalyse der beiden Klarinettensysteme unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind. Obwohl der Klang neben Applikaturaufbau und Griffweise als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal des deutschen und französischen Klarinettensystems gilt, mag es fast verwundern, dass bisher kaum vergleichende Studien bezüglich des Klangspektrums der verschiedenen Klarinettentypen veröffentlicht wurden. Sollte es tatsächlich einen Unterschied geben, der in den Systemen begründet ist, müsste dies eigentlich auch in den Klangspektren nachzuweisen sein. Ist der Klangunterschied nicht durch das System verursacht, sondern in erster Linie durch den Spieler, dürften keine eindeutigen Ergebnisse entstehen.
Nachfolgend soll der Versuch unternommen werden, aus der spärlichen Quellenlage bereits vorliegender Untersuchungen, die Klangspektren beider Klarinettensysteme gegenüberzustellen und zu bewerten. Dass bisher kaum vergleichende Spektralanalysen vorgenommen wurden, dürfte auch an der lange Zeit fehlenden technischen Möglichkeit gelegen haben, zeitliche Verläufe von Instrumententönen mittels physikalischer Messmethoden zu erfassen. Dies ist insofern bedeutend, als verschiedenste Untersuchungen belegen, dass die größten Unterschiede sowohl zwischen verschiedenen Instrumentengruppen wie auch zwischen Spielern des gleichen Instruments gerade in der Einschwingphase des Tones zu finden sind.[337] Weiterhin dürfte sich auch die Tatsache, dass es sich hier um das gleiche Instrument in lediglich unterschiedlichen Systemausprägungen handelt, als zusätzliche Schwierigkeit erweisen, da hierbei besonders feine Abstufungen messtechnisch zu erfassen sind. Es geht nicht nur um die einfache Erkennung eines bestimmten Instrumentalklanges wie etwa den typischen Klarinettenklang, Geigenklang oder Trompetenklang, vielmehr soll eine weitere Klassifizierung innerhalb des Instrumentes ‚Klarinette' vorgenommen werden.[338]

Die Untersuchung *A Spectrum Analysis of Clarinet Tones* von **Jean Roger Miller** aus dem Jahre 1956 beschäftigt sich mit Spektralanalysen von Klarinettentönen.[339] Im Mittelpunkt der Untersuchung steht dabei die Frage, ob Instrumente oder Spieler sozusagen einen spektralen ‚Fingerabdruck' besitzen, der sich messtechnisch erfassen lässt. Miller formuliert dabei seine Fragestellung folgendermaßen:

---

[337] Vgl. Meyer 2004 (a), 28, 39f.

[338] Es liegen beispielsweise Ergebnisse zu Klangspektralanalysen für das deutsche und französische Fagott vor. (Vgl. hierzu etwa Meyer 2004 (a), 68ff.)

[339] Vgl. Miller 1956.

(1) Is there a relationship or pattern of partial spectrums for different notes played by the same subject on the same clarinet?
(2) Is there a relationship or pattern of partial spectrums for the same note played by different subjects on the same clarinet?
(3) If relationships of either kind do exist, can they be positively identified and defined?[340]

Diese Untersuchung beschäftigt sich demnach zum einen mit dem Vergleich von Spektralanalysen einzelner Töne, die sowohl von dem gleichen Musiker wie auch auf der gleichen Klarinette gespielt werden, zum anderen werden die Spektralanalysen des gleichen Tones, gespielt durch verschiedene Klarinettisten auf derselben Klarinette, miteinander verglichen. Hierbei wurde darauf geachtet, dass nicht nur die gleiche Klarinette verwendet wurde, vielmehr mussten auch alle Probanden das gleiche Mundstück sowie Blatt verwenden.[341]

Auch wenn sich diese Studie nicht in erster Linie mit der Spektralanalyse von Klarinettenklängen beider Systeme auseinandersetzt, ist doch insbesondere die zweite Frage für die vorliegende Thematik von Bedeutung. Miller versucht, durch das Design seiner empirischen Untersuchung annähernd gleiche Untersuchungsbedingungen sicher zu stellen. Dazu wurde die Testgruppe nicht aus Klarinettisten unterschiedlicher musikalischer Prägung, sondern aus Seminarteilnehmern zusammengesetzt.[342] Die Spektralanalysen von Miller zeigen, dass die gemessenen Spektren keine Rückschlüsse auf die wahrgenommene Tonqualität und Klangfarbe zulassen. Auch kann aus den Messergebnissen nicht das verwendete Instrument erkannt werden. Bei gleichem Instrument, Mundstück und gleicher Bahn entstehen keine ähnlichen oder gar gleichen spektralen Muster.[343]

Dieses Ergebnis zeigt deutlich auf, dass der Klang der Klarinette und somit die Klangfarbe nicht alleine vom Instrument einschließlich Mundstück und Blatt abhängt, sondern offensichtlich weitere Faktoren Einfluss auf die Tongestaltung nehmen müssen. Er vermutet weitere Einflussfaktoren etwa in *size and type of aural cavity of the subject or the type of rarefaction and condensation (motion of the sound wave) as created by the breathing mechanism of the subject*[344]. Die Auswertung aller Spektralanalysen ließ

---

[340] Miller 1956, 1.

[341] Vgl. Miller 1956, 37ff. Damit wurde versucht, den Einfluss des Materials, also Klarinette, Mundstück und Blatt, möglichst gering zu halten.

[342] Vgl. Miller 1956, 34, 95.

[343] Vgl. Miller 1956, 101ff.

[344] Miller 1956, 102.

keinen eindeutigen, einheitlichen und charakteristischen Klarinettenton erkennen, vielmehr zeigte sich eine große spektrale Bandbreite bei der Erfassung der verschiedenen Klarinettentöne.[345] Dies legt den Schluss nahe, dass dem Instrument mit Mundstück und Blatt für die Klanggestaltung eine geringere Bedeutung zukommt als ursprünglich angenommen. Es liegt die Vermutung nahe, dass dem Klarinettisten selbst mit seiner individuellen Spieltechnik die größte und wichtigste Rolle bei der Klanggebung zukommt.[346]
Nach Miller gibt es kein charakteristisches Klangspektrum von Klarinetten, womit sich auch der Versuch erübrigt, Unterschiede der Klarinettensysteme mit Hilfe der Spektralanalyse messtechnisch zu erfassen.[347]

Die Arbeit von **Miwa Takagi** aus dem Jahre 2000 befasst sich ganz konkret mit Klangspektren unterschiedlicher Klarinettensysteme, wobei es sich hier nicht um den Vergleich von deutscher und französischer Klarinette handelt, sondern um den Vergleich der Wiener und der Böhm-Klarinette.[348] Wie in vorangehenden Kapiteln dargestellt, verkörpert die Wiener Klarinette im Grunde eine deutsche Klarinette, deren technische Merkmale (Bohrung etc.) noch stärker von der französischen Klarinette abweichen als die deutsche Klarinette. Deshalb müsste ein Vergleich zwischen dem Wiener und französischen System weitaus größere Unterschiede zeigen, als dies für den Vergleich der deutschen mit der französischen Klarinette zu erwarten wäre. Die Untersuchung wurde mit einer geringen Teilnehmerzahl am Institut für Wiener Klangstil durchgeführt.[349] Dabei wurden lediglich die Klangspektren von Fortissimo-Klängen miteinander verglichen, da Voruntersuchungen gezeigt hatten, dass im Piano kaum Unterschiede auszumachen waren.[350] Da die Klangfarbe unter anderem auch von der Dynamik abhängt, wurde ein bestimmter Schallpegel vorgegeben. Es wurden A- und B-Klarinetten jeweils in tiefer, mittlerer und hoher Tonlage miteinander verglichen.[351]

---

[345] Vgl. Miller 1956, 101ff.

[346] Vgl. Miller 1956, 104.

[347] Vgl. Miller 1956, 102f.

[348] Vgl. Takagi 2000. Die Arbeit *Wiener Klarinette versus Französische Klarinette* von Miwa Takagi entstand als Magisterarbeit am Institut für Wiener Klangstil.

[349] Vgl. Takagi 2000, 13f.

[350] Vgl. Takagi 2000, 26.

[351] Vgl. Takagi 2000, 26ff.

Auffälligstes Ergebnis dieser Testreihe war, dass zwar die Klangspektren in den tiefen und mittleren Lagen nur unwesentliche Unterschiede aufweisen, hingegen in der hohen Lage – hier wurde jeweils der Ton e''' analysiert – bei einigen Testpersonen ein deutlicher Unterschied zu erkennen war.[352] Takagi schlussfolgert daraus, dass die Klangfarben der tiefen und mittleren Lage sehr ähnlich sind, während in der hohen Lage signifikante Unterschiede im gemessenen Spektralmuster zu finden sind.[353] Im Gegensatz zu J. R. Miller zeigt sich bei Takagi, dass ein erkennbarer Unterschied bei unterschiedlichen Instrumenten bzw. Systemen auftreten kann, wenn auch nur unter der Bedingung, dass in der hohen Lage forte gespielt wurde. Dass dieses Ergebnis aber tatsächlich als Nachweis eines messbaren Systemunterschieds gelten kann, muss bezweifelt werden, da die Untersuchung auch gezeigt hatte, dass die Unterschiede bei den verschiedenen Testpersonen stark schwankten und bei bestimmten Spielern nicht vorhanden waren. Somit zeigt sich auch in dieser Untersuchung der wesentliche Einfluss des Spielers auf Klangspektrum und Klangfarbe der Klarinette.[354]

Neben der Analyse von Klangspektren wurde in dieser Arbeit auch ein Hörtest durchgeführt, der sich im Wesentlichen mit der Unterscheidung der Systeme mit und ohne Tonbeginn beschäftigte. Es sollte die Frage geklärt werden, ob die Einschwingphase oder der quasi-stationäre Bereich eines Tones stärker für die Klangfarbe und auch die Erkennbarkeit der Systeme verantwortlich sei. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigte, dass die Trefferquote einer Versuchsgruppe bei den Tonbeispielen mit Einschwingphase signifikant besser war.[355] Takagi geht deshalb davon aus, dass die Einschwingphase für die Erkennbarkeit von Bedeutung ist. Dieses Ergebnis deckt sich mit den bereits erwähnten allgemeinen Untersuchungen zur Bedeutung der Einschwingzeit und lässt weiterhin vermuten, dass eventuelle Unterschiede zwischen den Klarinettensystemen insbesondere in dieser ersten Phase eines Tones zu suchen sind.

---

[352] Vgl. Takagi 2000, 34.

[353] Vgl. Takagi 2000, 34.

[354] Vgl. Takagi 2000, 63.

[355] Vgl. Takagi 2000, 60. Ein wesentlicher Aspekt bei vergleichenden Untersuchungen ist der Einfluss der individuellen Spieltechnik. Um derartige Untersuchungen möglichst objektiv durchführen zu können, müsste eigentlich eine Anblasmaschine verwendet werden, wie sie etwa auch beim Testen von Blättern zum Einsatz kommt. Die Einflüsse der Faktoren Mundstück, Blatt und Spieler sind zu groß, um ohne identische Rahmenbedingungen ein relevantes Ergebnis bezüglich der Klangunterschiede der Systeme erhalten zu können. (Vgl. hierzu auch Pichler 1989, 285.)

Im Mittelpunkt der Studie *Acoustical comparison of french and german clarinets*[356] von **Gregg Miller** aus dem Jahre 1992 steht der Vergleich von Klangspektren französischer und deutscher Klarinetten. Analysiert wurden die Klarinettenklänge von zwei deutsches System spielenden Klarinettisten sowie von Böhm-Klarinettisten, die jeweils ihr eigenes Instrument benutzten. Um einerseits den Einfluss des Spielers auf das Klangspektrum möglichst gering halten zu können und andererseits die Klangcharakteristik des Instruments bzw. Systems in den Vordergrund der Untersuchung zu stellen, sollte je ein Spieler des deutschen und französischen Systems die Instrumente tauschen.[357]
Bei der Auswahl der zu spielenden Töne wurde insbesondere auf zwei Merkmale geachtet: Zum einen wurden Töne der verschiedenen Klarinettenregister untersucht, zum anderen wurden Töne gewählt, die aufgrund des differierenden Klappensystems unterschiedlich zu greifen sind.[358]
Miller schlussfolgert aus den Ergebnissen, dass es quantifizierbare akustische Abweichungen gibt, die sich jedoch in den verschiedenen Registern unterschiedlich manifestieren: Im Chalumeau-Register sind bei der französischen Klarinette ausgeprägtere geradzahlige und schwächere ungeradzahlige Obertöne zu erkennen, während sich dies bei der deutschen Klarinette umgekehrt darstellt.[359] Im Clarin-Register dominierten bei beiden Klarinettensystemen die ungeradzahligen Obertöne nicht mehr gegenüber den geradzahligen Obertönen.[360] Die französischen Klarinetten weisen einheitlich stärker ausgeprägte Obertöne auf.[361] Miller sieht darin einen Beweis dafür, dass das französische System einen schärferen und helleren Klang besitzt[362] und äußert sich wie folgt: *This is quantifiable evidence, then, that because French clarinets produce stronger even-numbered partials in the chalumeau register and stronger higher-*

---

[356] Vgl. Miller 1992, 24ff.

[357] Vgl. Miller 1992, 25. Ursprünglich sollte zusätzlich zu den Instrumenten auch die Mundstücke getauscht werden, um den Einfluss der Mundstücke auf die Klangspektren zu verringern. Da die Mundstücke aber nicht kompatibel waren, musste darauf verzichtet werden.

[358] Vgl. Miller 1992, 25.

[359] Vgl. Miller 1992, 26.

[360] Vgl. Miller 1992, 27.

[361] Vgl. Miller 1992, 27.

[362] Vgl. Miller 1992, 27. Er verwendet in seiner Untersuchung die Adjektive *strident* und *bright*.

numbered partials in the clarion register, they do indeed have a brighter sound than German clarinets.[363] Auf Basis dieser Ergebnisse sieht Miller die generelle Einschätzung, dass Böhm-Klarinetten heller und schärfer als deutsche Klarinetten klingen, durch die unterschiedliche Obertonstruktur der Systeme begründet.
Weiterhin konnte beobachtet werden, dass Differenzen bei den unterschiedlich gegriffenen Tönen bereits bei den ersten Partialtönen im Spektralaufbau messbar und somit deutlich früher als bei gleicher Griffweise zu erkennen sind. Miller folgert daraus, dass der Spektralaufbau Unterschiede zwischen den Instrumententypen zeigt.[364]
Obwohl G. Miller signifikante Unterschiede im Spektralaufbau der Klarinettensysteme feststellen konnte und diese auch für den differierenden Klang der Systeme verantwortlich macht, können die Ergebnisse nicht uneingeschränkt als allgemein gültige Aussage gewertet werden und müssen in Frage gestellt werden. Die geringe Probandenzahl lässt kein statistisch gesichertes Ergebnis zu.

Zieht man jedoch messtechnische Daten anderer Instrumente – wie etwa des Fagotts oder Horns – zur Auswertung heran, so sind ähnliche Ergebnisse zu finden.[365] Beim Fagott wird ebenfalls zwischen der sogenannten deutschen und französischen Bauweise unterschieden, wobei hier das deutsche System weltweit bevorzugt wird. Unterschiede sind auch hier in der Griffweise und den Klangeigenschaften zu sehen.[366] Das Klangspektrum der französischen Fagotte weist eine besondere Ausprägung nasaler Komponenten auf, weshalb sich der Klang der

---

[363] Miller 1992, 27.

[364] Vgl. Miller 1992, 27: *The data collected indicates that in the chalumeau register German clarinets produce a sound closer to the theoretical ideal than do French clarinets, and in the clarion register they produce a sound which is more ideal in Pyne's sense, i.e., not as bright. This would help to explain the perceived difference in tone color produced by many German clarinetists compared with clarinetists of other countries. Will this create a stampede of players of French clarinets, all wanting to buy German-made instruments? It seems doubtful. But it should be useful to us as players and teachers to have an idea of what we are up against in our efforts to produce the "ideal" clarinet tone*.

[365] Jürgen Meyer vergleicht in dem Buch *Akustik und musikalische Aufführungspraxis* aus dem Jahre 2004 u. a. die Einflüsse verschiedener Bauweisen eines Instruments – wie etwa Fagott oder Horn – auf die Klangspektren. Bei der Klarinette nimmt er jedoch keine Unterteilung in deutsches und Böhm-System vor.

[366] Vgl. Meyer 2004 (a), 71.

französischen Fagotte obertonreicher darstellt.[367] Jürgen Meyer schließt aus seiner Gegenüberstellung der deutschen und französischen Bauweise beim Fagott, dass die französischen Fagotte weniger kräftig klingen und einen schlankeren Ton haben, *der in Verbindung mit der guten Ansprache in der Höhe diese Instrumente besonders für virtuose Passagen geeignet erscheinen läßt*[368].
Ähnliche Schlüsse zieht er auch beim Horn. Er vergleicht etwa das F-Horn, das bei den Wiener Philharmonikern zum Einsatz kommt, mit dem Deutschen Doppelhorn.[369] *Aus der Tradition des französischen Hornvirtuosentums heraus hat sich das heute dort verwendete Doppelhorn zu einem Instrument entwickelt, das sich bei einem schlanken Ton durch die Leichtigkeit seiner Ansprache auszeichnet*.[370] Es besitzt einen helleren Klangcharakter, der unter anderem dadurch begründet ist, dass *zwei starke Nebenformanten* […] *im Bereich des Vokales „a“ im Gebiet der nasalen Komponenten* [liegen][371]. Nach Meyer sind besonders diese Komponenten für das typisch französische Timbre verantwortlich. Unterschiede im Klangcharakter führt er aber nicht nur auf den Instrumentenbau zurück, sondern sieht diese ebenfalls durch die Spielweise verursacht.[372]
Die Ergebnisse in G. Millers Untersuchung entsprechen den Beobachtungen, die Meyer sowohl beim Fagott wie auch beim Horn gemacht hat. Genauere Analysen auf einer breiteren Datenbasis stehen hierzu aber noch aus.

Während die allgemeinen messtechnischen Analysen zum Klangspektrum der Klarinette ähnliche Ergebnisse aufweisen, sind bei den vergleichenden Messungen zu Systemunterschieden teilweise kontroverse Resultate zu verzeichnen.
Bei den allgemeinen Messungen des Klangspektrums wird insbesondere der Zusammenhang von Klangspektrum, Tonhöhe und Anblasstärke bzw. Lautstärke betont. Je nach Zusammensetzung der Parameter kann sich auch die subjektive Einschätzung verändern. Dabei ist vor allem auffällig, dass subjektiv wahrgenommene Unterschiede nicht zwingend objektiv gemessen werden können und umgekehrt. Weiterhin herrscht Einigkeit

---

[367] Vgl. Meyer 2004 (a), 71.

[368] Meyer 2004 (a), 71.

[369] Vgl. Meyer 2004 (a), 45ff.

[370] Meyer 2004 (a), 50.

[371] Meyer 2004 (a), 50.

[372] Vgl. Meyer 2004 (a), 50.

darüber, dass die Einschwingphasen der Töne entscheidend für die Wahrnehmbarkeit sind. Ob nun der Faktor Instrument oder Spieler größeren Einfluss auf den Spektralaufbau nimmt, wird dagegen unterschiedlich gesehen. Während Jost in seinen Studien keine systematische Änderung im Spektralaufbau der Klarinetten nachweisen kann, die auf einen Einfluss des Instruments schließen lassen, dagegen aber vielmehr eine größere Differenz verschiedener Klänge eines Musikers ausmachen kann, weist Krüger in seinen Untersuchungen auf den Zusammenhang zwischen instrumentenbaulichen Faktoren (in diesem Falle: Mundstück) und Klangfarbe hin.

So unterschiedlich sich das jeweilige Forschungsdesign der beschriebenen Untersuchungen zu vergleichenden Messungen der Klarinettensysteme darstellt, so unterschiedlich präsentieren sich auch die Ergebnisse. Während sich das Forschungsinteresse J. R. Millers (1956) hauptsächlich auf die Frage konzentrierte, ob Instrument oder Spieler für klangliche Unterschiede verantwortlich zu machen sind, beschäftigten sich Takagi (2000) und G. Miller (1992) ganz konkret mit Klangunterschieden zwischen differierenden Klarinettensystemen. J. R. Miller stellte in seinen Untersuchungen fest, dass bei gleichen Instrumenten aber unterschiedlichen Spielern kein einheitliches Klangspektrum zu erkennen war, woraus er schließlich folgerte, dass Unterschiede in den Klangspektren nicht alleine vom Instrument abhängen, sondern vielmehr von der Spielweise des Klarinettisten. Dagegen konnten sowohl Takagi wie auch G. Miller in ihren Studien Unterschiede zwischen den Instrumenten ausmachen. Während Takagi Differenzen hauptsächlich in der hohen Tonlage im Forte-Bereich feststellt, zeigt die Untersuchung von G. Miller gegensätzliche Ergebnisse. Er konnte signifikante akustische Abweichungen im tiefen Register feststellen, die nach oben hin immer geringer wurden. Ein weiteres Ergebnis seiner Studie zeigt, dass größere Differenzen bei unterschiedlich gegriffenen Tönen festzustellen waren, woraus er schließt, dass Unterschiede im Spektralaufbau durch den Instrumentenbau hervorgerufen werden.

Die unterschiedlichen und teilweise uneinheitlichen Ergebnisse spiegeln auch die Schwierigkeiten wider, die sich bei derartigen Studien ergeben. Um statistisch signifikante und objektive Messergebnisse erhalten zu können, müsste beispielsweise eine Anblasmaschine verwendet werden, damit besser zwischen Einflüssen des Instruments und der Spielweise unterschieden werden könnte. Ebenfalls müsste mit unterschiedlichen Mundstücken und Blättern experimentiert werden. Dennoch kann aus den vorliegenden Ergebnissen geschlossen werden, dass Unterschiede in den Klangspektren der verschiedenen Klarinettensysteme sowohl auf den Instrumentenbau, auf die Mundstück-Bahn-Blatt-Kombination wie auch

vor allem auf Einflüsse des Spielers zurückzuführen sind. Ein wesentliches Ergebnis ist auch, dass objektiv messbare Effekte nicht zwingend der subjektiven Wahrnehmung entsprechen und umgekehrt.