

Ernst Reißner

KLEINE VERBESSERUNGEN DER OBOE IM GROSSEN KONTEXT: DIE GESCHICHTE DES C'' UND EINE MÖGLICHE FORTSETZUNG (2)

Nachdem im letzten Abschnitt von Teil I (siehe 'rohrblatt 4/2015) die Schwächen vor allem des c'' bei der französischen Oboe *Modèle Conservatoire* sowie die Versuche, das Problem von Seiten des Spielers mit gedeckten Griffen anzugehen, beschrieben wurden, erzählt der vorliegende Teil die noch nicht abgeschlossene Geschichte einer Idee, diese Schwächen direkt am Instrument zu beheben.

Eine Verbesserung des c'' auf der französischen Oboe: Von der Idee zum Produkt

Der vorliegende Text diskutiert zunächst einen alternativen Griff für c'' auf dem *Modèle Conservatoire*, mit dem die klangliche Wirkung des englischen Daumenplattensystems erreicht wird, der allerdings, im Gegensatz zum gedeckten Griff, kein flüssiges Spiel erlaubt. Die auf der Formantentheorie basierende vergleichende Analyse des Klangs der traditionell offen, gedeckt und alternativ gegriffenen Töne c'' im darauf folgenden Abschnitt ergibt, dass der alternative Griff für c'' dem gedeckten überlegen ist und der wiederum dem offenen. Von mehr theoretischem Interesse ist der Versuch einer Erklärung für die Wirkung des alternativen Griffs für c'', der die angesprochenen Unterschiede zwischen traditionellem und alternativem Griff erklärt.

Die messtechnische Bewertung der Griffe für c'' rechtfertigt es, eine Mechanik für das *Modèle Conservatoire* zu ersinnen, die das klangliche Resultat des alternativen Griffs erzielt, wenn der Spieler das c'' traditionell greift. Ein Nachtrag diskutiert die Veränderung des b' bei entsprechendem alternativem Griff. Analog, wenn auch nicht so deutlich, ändern sich auch b'' und c'''.

Abschließend informiert der vorliegende Aufsatz über den Stand der Realisierung

der neuen Mechanik, deren Verfügbarkeit sowie über die vorliegenden Erfahrungen.

Ein alternativer Griff für c'' und b' auf der französischen Oboe

Die im ersten Teil dieses Aufsatzes angesprochenen klanglichen Probleme treten beim *Modèle Conservatoire*, also bei der Mechanik aus Abbildung 17, auf und zwar sehr deutlich für b' und c'', sowie, weniger gravierend, bei b'' und c'''. Stellvertretend seien b' und c'' betrachtet.

Zunächst einmal fällt auf, dass das c'' in traditioneller Griffweise aus dem h' durch Drücken des Fis-Plateaus über dem G-Tonloch entsteht. Merkwürdigerweise wird der Ton h' also erhöht, indem oder obwohl eine Klappe geschlossen wird. In der Tat ist das Verschließen des G-Tonlochs nur ein (unerwünschter) Nebeneffekt, der den Griff für c'' zum Gabelgriff macht; die Intention ist hingegen, dass das Herunterdrücken des Fis-Plateaus über eine Wippe die C-Klappe anhebt und so das darunterliegende Halbtonloch öffnet.

Jeder kann auf der eigenen Oboe ausprobieren, wie das c'' klingt, wenn man ein h' spielt und dann das C-Tonloch öffnet, indem man die seitliche Wippe direkt betätigt. Entsprechend lässt sich das b' aus dem a' gewinnen. In beiden Fällen sprechen wir von einem *alternativen Griff*.

Das Ergebnis ist ein klanglich mit dem a' vergleichbares c'' bzw. b' mit stabiler Intonation, wie von Instrumenten mit Daumenplattensystem bekannt. Die etwas zu hohe Intonation des c'' ist das Ergebnis einer Korrektur, die beim *Modèle Conservatoire* zum Ausgleich des geschlossenen Fis-Plateaus notwendig ist und kann leicht rückgängig gemacht werden. Interessant ist es auch, die Verbindung a'-b'-c'' zunächst auf konventionelle Weise und dann mit der alternativen Griffweise zu spielen. Man wird feststellen, dass die drei Töne alternativ

gegriffen klanglich wie dynamisch eine Einheit bilden. Das c'' wird gemildert, während das b' nur etwas lauter und offener wird. Bei manchen Modellen wird das b' weniger lieblich. Sowohl b' als auch c'' gleichen sich qualitativ dem a' an.

Die skizzierten Beobachtungen habe ich im Prinzip auf jedem von mir untersuchten Instrument gemacht, wenn auch in etwas unterschiedlicher Ausprägung.

Messtechnische Bewertung der Griffe für c''

Zur Objektivierung dieser subjektiven Höreindrücke hat der Autor das IfM (Institut für Musikinstrumentenbau) in Klingenthal mit der Vermessung der Klänge beauftragt. Dem Autor ist bewusst, dass zur vollumfänglichen Analyse des Klangs die Untersuchung des Einschwing- und Abklingvorgangs, des Spektrums sowie der Phasenlagen der Teiltöne gehören. Da aber die klanglichen Effekte unverändert auch bei einem Dauerton auftreten, die Oboe gemäß Meyer [1995], Abschnitt 3.2.2.3, ungewöhnlich schnell einschwingt und da, wie in Pierce [1999], S. 156, dargelegt, die Phasenlagen von untergeordneter Bedeutung sind, ist die Beschränkung auf eine Vermessung der Spektren gerechtfertigt. Die Messergebnisse sind in Ziegenhals [2015] dokumentiert und gehen in den vorliegenden Artikel in Form der Abbildungen 21 bis 23, sowie in die Spektren in Abbildungen 25 bis 27 und schließlich in Abbildung 28 ein.

Bis auf Weiteres wurden die Versuche auf c'' beschränkt, zum einen aus Kostengründen, zum anderen weil die Wirkung des alternativen Griffs für b' von Oboisten viel unterschiedlicher beurteilt wird als der von c'' und auch stärker vom Modell der Oboe abhängt.

Abbildung 20, die der Titelseite von Ziegenhals [2015] entnommen ist, zeigt die Messanordnung des IfM, deren wich-

tigster Bestandteil ein spezieller Blasinstrumentenmesskopf ist, der das Rohrblatt ersetzt und mit dem das Instrument auf jeder Frequenz angeregt werden kann. Die für die Impedanzmessung erforderlichen Mikrofone sind im Messkopf integriert. Für einige Messungen wurde zusätzlich ein Sondenmikrofon eingesetzt, das frei in der Innenbohrung platziert werden kann. Die geblasenen Töne wurden teils mit im Raum verteilten Mikrofonen, teils mit einem ebenfalls im Raum platzierten Kunstkopf aufgenommen. Die Messung ist objektiv, insofern als sie ohne Musiker auskommt.

Abbildung 21 (siehe Ziegenhals [2015], Abb. 2) stellt die Spektren von c" traditionell und alternativ gegriffen einander gegenüber. Die beiden Kurven wurden geringfügig gegeneinander verschoben um Überdeckungen zu vermeiden. Wie man sieht, ist der Schalldruck für die Teiltöne 3, 11, 12 und 13 beim alternativen Griff signifikant höher als beim traditionellen Griff, während für die Teiltöne 4, 5, 6, 7, 8 sowie ab 14 der Schalldruck umgekehrt beim alternativen Griff signifikant niedriger ist als beim traditionellen Griff. Insgesamt führt der alternative Griff also zu einer in der Tendenz mehr grundtönigen Klangfarbe, während der Klang beim traditionellen Griff obertonreicher ist. Entsprechend stellt Abbildung 22 (s. Ziegenhals [2015], Abb. 3) die Spektren von c" traditionell und gedeckt gegriffen, also mit geschlossenem E-Plateau und D-Plateau, einander gegenüber. Man sieht, dass der Schalldruck für die ersten vier Teiltöne bei klassischem und gedecktem Griff vergleichbar ist, dass dann aber der gedeckte Griff ab dem 5. Teilton und besonders stark am 12. und ab dem 14. Teilton zu einer deutlichen Dämpfung führt.

Ein Vergleich der Abbildungen 21 und 22 zeigt, dass die Wirkung des alternativen Griffs quantitativ mit der des gedeckten Griffs vergleichbar ist. Damit ist nachgewiesen, dass der alternative Griff wie der gedeckte Griff, der ja ein gängiges Mittel zur Gestaltung des Klangs ist, signifikanten Einfluss auf die Klangfarbe hat. Bevor wir zum Nachweis schreiten, dass der alternative Griff die Klangfarbe verbessert, sei auf den Wirkmechanismus des gedeckten Griffs eingegangen. Da die Tonlöcher der Oboe relativ klein sind, reicht,

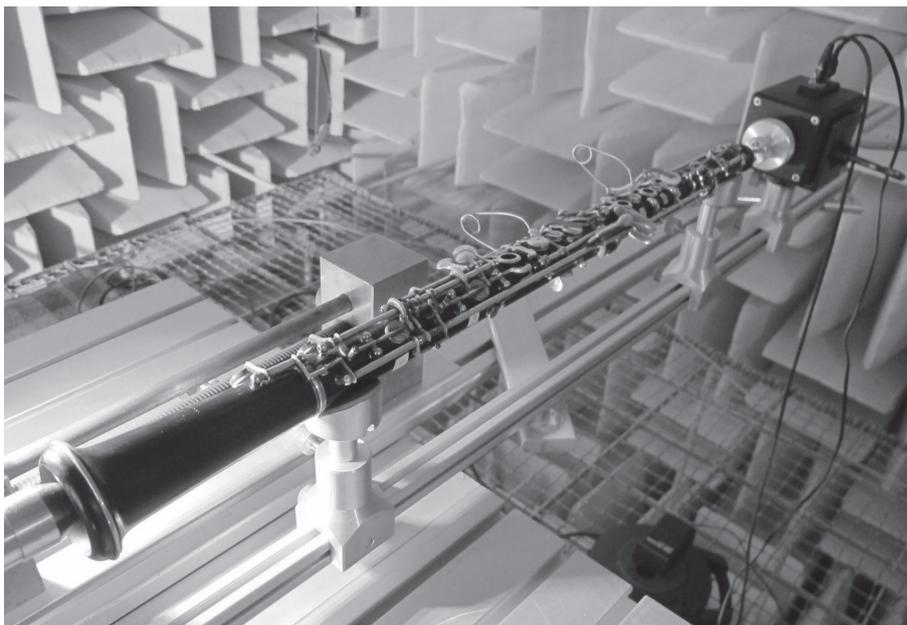


Abb. 20: Messanordnung mit Oboe und Blasinstrumentenmesskopf.

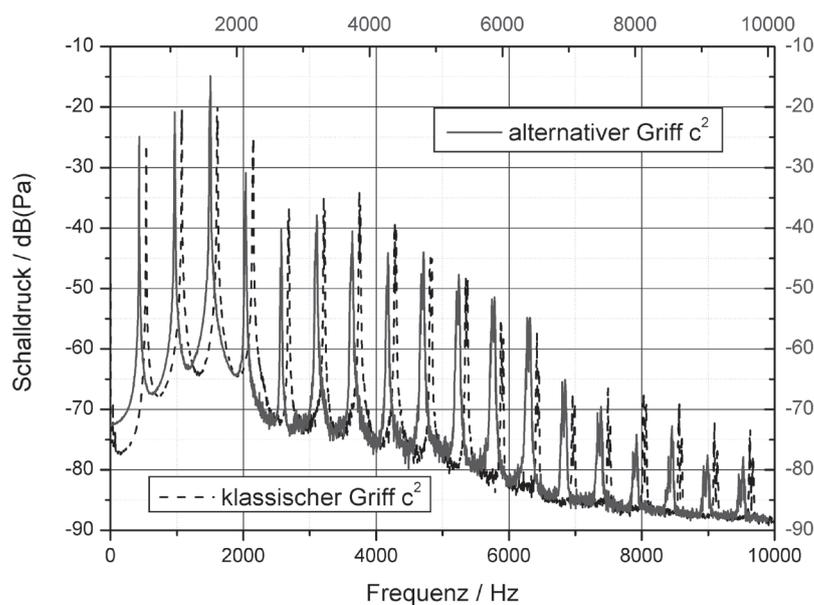


Abb. 21: Spektren von c" traditionell und alternativ gegriffen.

wie bereits dargelegt, die stehende Welle im Schallrohr für die unteren Teiltöne bis zu den ersten offenen Tonlöchern. Deshalb hat der gedeckte Griff hier keine Wirkung. Die oberen Teiltöne treten aber durch weiter unten liegende Tonlöcher aus und können deshalb durch Abdecken dieser Tonlöcher gedämpft werden. Im Gegensatz zum alternativen Griff bringt der gedeckte Griff gegenüber dem traditionellen nur eine Dämpfung, nie eine Verstärkung. Abbildung 23 zeigt, dass der gedeckte Griff die Teiltöne 9 bis 12 stärker dämpft als der alternative Griff. Umgekehrt verstärkt der

alternative Griff den 3. Teilton und dämpft den 4., während Abdecken die beiden Teiltöne nicht signifikant ändert. Nachdem nun klar ist, dass der alternative Griff die Klangfarbe wirklich signifikant verändert, ist nun noch nachzuweisen, dass er sie verbessert. Zudem ist diese Verbesserung noch in Relation zu stellen zur Verbesserung durch die gedeckte Griffweise. Als Qualitätsmerkmal wird zunächst die Ähnlichkeit mit a' herangezogen. Das macht Sinn, weil Homogenität mit benachbarten Tönen erwünscht ist und weil a' gemeinhin als befriedigender

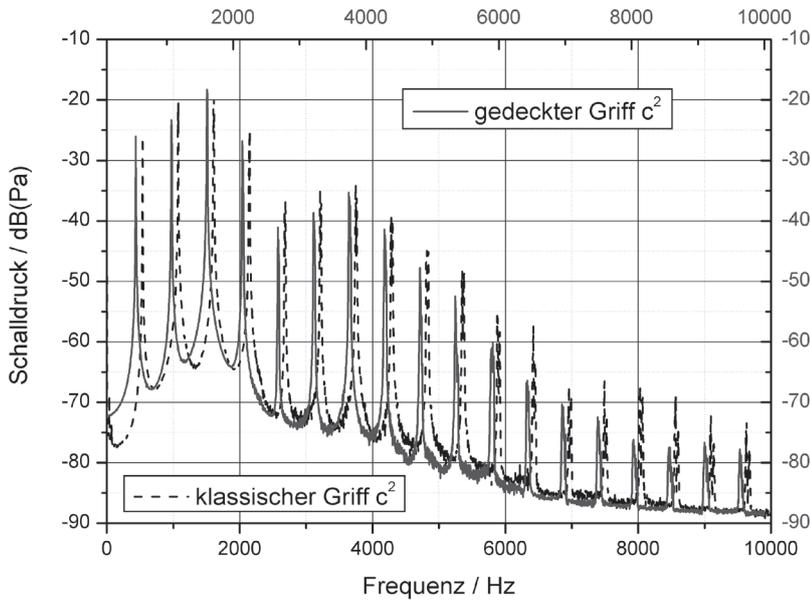


Abb. 22: Spektren von c² traditionell und gedeckt gegriffen.

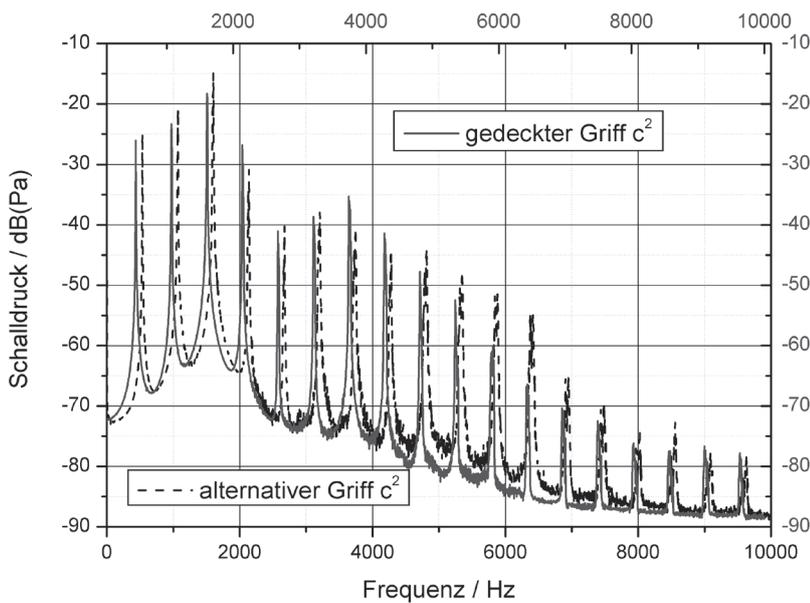


Abb. 23: Spektren von c² alternativ und gedeckt gegriffen.

und typischer Oboenton betrachtet wird. Die Abbildungen 25, 26 und 27 stellen das Spektrum von a' den Spektren von c² traditionell, alternativ und gedeckt gegriffen gegenüber. Die Spektren selbst sind Ziegenhals [2015], Abb. 8, 9 und 10, entnommen. Der Autor hat das Spektrum von a' mit einem natürlichen Spline interpoliert, was dem Vergleich der Spektren von a' und c² dient. Da die Teiltöne von c² und die von a' nur sporadisch aufeinandertreffen, ist klar, dass ein punktwiser Vergleich der Spektren nicht sinnvoll ist. Die Technik zum Vergleich ist aus der For-

mantentheorie abgeleitet. Die Formantentheorie von E. Schumann, hier zitiert nach Sandner [2004], findet sich ähnlich auch in Jordan [2007], Abschnitt 2.3., und postuliert folgende Gesetze:

- 1.) Das Formantstreckengesetz: Die Klangfarbe eines Musikinstruments wird – unabhängig von der Höhe des Grundtons – von an feste Tonhöhen gebundenen Frequenzbereichen, den *Formantstrecken* oder *Formantregionen*, bestimmt. Diese Zonen sind durch stärkere Teiltöne ausgezeichnet.
- 2.) Das Akustische Verschiebungsgesetz:

Bei Steigerung der Intensität eines Klangs verlagert sich das Maximum auf Teiltöne höherer Ordnungszahlen. Die oberen Komponenten des Spektrums werden dann im Allgemeinen stärker, die unteren schwächer. (Die Formantstrecken als solche bleiben dabei erhalten.)

3.) Das Akustische Sprunggesetz: Bei Klängen mit zwei Formantstrecken überspringt bei sehr starker Tongebung das in piano-Klängen im unteren Formantbereich liegende Maximum die zwischen den Formantstrecken gelegenen Teiltöne, um einen Teilton der oberen Formantstrecke auszuzeichnen.

4.) Das Formanten-Intervallgesetz: Neben der absoluten Höhe der Formantstrecken und neben der Spielstärke ist für die Färbung des Klangs noch das Intervall entscheidend, das, unabhängig von der Höhe des Grundtons, der stärkste Teilton der einen Formantstrecke mit dem stärksten Teilton der anderen Formantstrecke bildet. (Diese Formant-Intervalle sind typisch für die Bauart des Instruments.)

An dieser klassischen Formulierung der Formantentheorie ist auffällig, dass Formantstrecken zwar unabhängig von der Tonhöhe sein sollen, die Gesetze über diese Formantstrecken aber alle basierend auf Teiltönen formuliert sind, die eben doch von der Tonhöhe abhängen. Die folgende eigene Darstellung der Formantentheorie umgeht diesen anscheinenden Widerspruch und erlaubt den Vergleich von Klängen:

Die wesentliche Idee der Formantentheorie ist, dass die Beschaffenheit des an der Tonerzeugung beteiligten Resonanzraums eine charakteristische Bevorzugung oder Unterdrückung der angeregten Frequenzen mit sich bringt. Die Formantstrecken bilden die Zonen bevorzugter Frequenzen. Ein Musikinstrument verliert seine typische Klangfarbe, wenn man es so hoch spielt, dass die Frequenzen außerhalb seiner Formantstrecken sind. Wie Abbildung 24 aus Pierce [1999], S. 160, illustriert, könnte man diese Charakteristik in Form einer *Formantkurve* auch quantitativ fassen. Formantstrecken sind Abschnitte, in denen die Formantkurve »erhöht« ist. Der Begriff der Formantkurve ist also im Gegensatz zu dem der Formantstrecke recht exakt.

Die Formantkurve hängt erst einmal nicht von einer Tonhöhe ab, sondern die diskreten Spektren der gesungenen oder gespielten Töne verschiedener Tonhöhen werden durch die Formantkurve an unterschiedlichen Stellen begrenzt. Durch ein Tonspektrum werden sozusagen nur einzelne Punkte der immer gleichen Formantkurve sichtbar. Im Gegensatz dazu macht das kontinuierliche Rauschspektrum beim Flüstern die ganze Formantkurve sichtbar. Flüstern ist nicht nur mit der menschlichen Stimme, sondern auch bei Blasinstrumenten möglich, bei der Oboe, indem man ohne Rohr oder mit trockenem Rohr in das Instrument bläst.

Aus einem diskreten Spektrum kann man die Formantkurve durch Interpolation minimaler Krümmung zwischen den Teiltönen annähern, wenn sich keine wesentlichen Strukturen zwischen den Teiltönen verbergen. Wie auch in Abb. 24 zu sehen, treten Extrema typischerweise als Überschwinger zwischen den Teiltönen auf.

Für den Oboenklang entscheidende Formantstrecken liegen nach Stauder [1976], S. 98, um 1200 Hz und um 3000 Hz, nach anderen Quellen (Weich [2005], Abb. 24, und Sengpiel [1994]) um 1400 Hz und um 3000 Hz. Letztgenanntes Ergebnis passt gut zu den Messungen des lFM für den Ton a' , der als typisch für die Oboe wahrgenommen wird. Alle diese Angaben rechtfertigen die Beschränkung unserer Betrachtungen auf den angegebenen Frequenzbereich bis 5000 Hz und die Ermittlung der Formantkurve durch Interpolation des diskreten, aber hinreichend dichten Spektrums des Tons a' .

Natürlich hängt die Formantkurve auch von der Intensität des Klangs ab. Für zunehmende Intensität sagt das Akustische Verschiebungsgesetz eine Verschiebung der Maxima in den hochfrequenten Bereich voraus sowie eine Erhöhung der Amplitude der hochfrequenten Maxima. Laut Akustischem Sprunggesetz bleibt ein Minimum zwischen zwei Maxima auch bei starkem Anspiel erhalten, nur dass die Amplitude des niederfrequenten Maximums geringer, die des höherfrequenten Maximums aber höher wird. Zur Abhängigkeit der Formantkurve von der Dynamik bei der Oboe siehe Meyer [1995], Abschnitt 3.2.2.2.

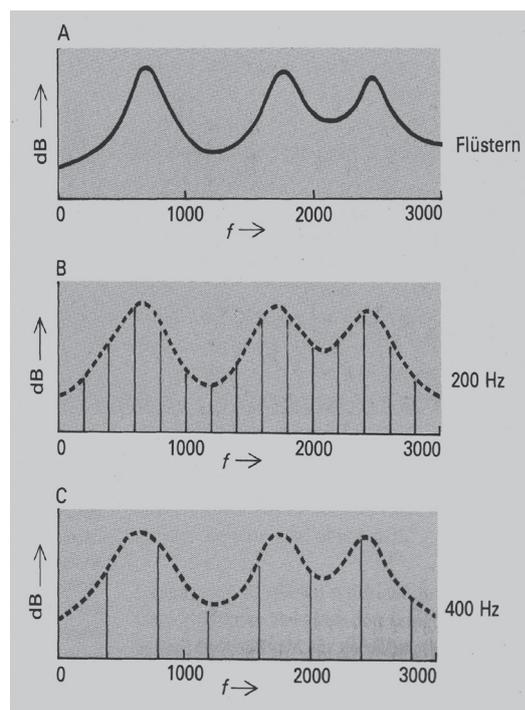


Abb. 24: Hüllkurven von Spektren für »Flüstern« und für verschiedene Tonhöhen, Pierce [1999], S. 160.

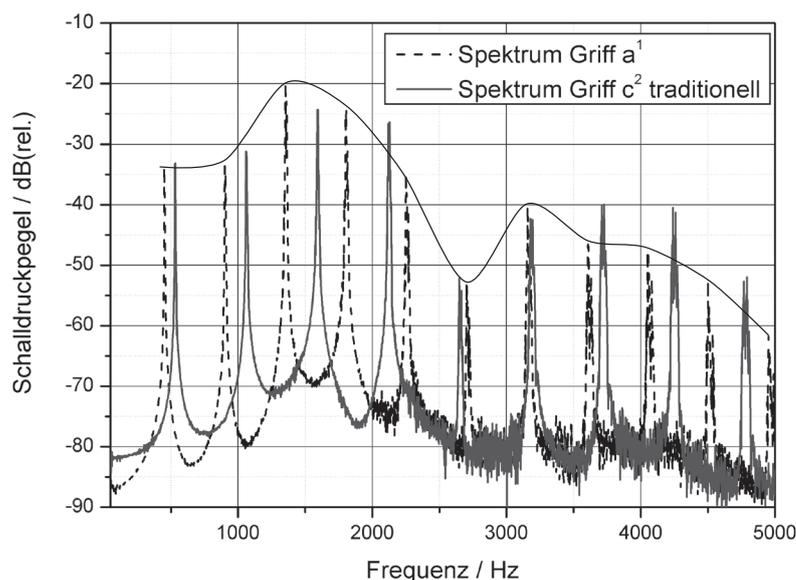


Abb. 25: Spektren von c'' traditionell gegriffen und von a' .

Um also vergleichbare Formantkurven zu erhalten, sollten die einzelnen Töne mit der gleichen mäßigen Dynamik angeblasen werden.

Im Prinzip hängen die Formantkurven nicht von der Tonhöhe ab, sondern nur vom Resonanzraum. Man kann sich aber vorstellen, dass ein Instrument wie die Posaune durch kontinuierliches Verschieben des Zuges den Resonanzraum und damit auch die Formantkurve kontinuierlich ändert. Entsprechend kann auch die Betäti-

gung der komplexen Mechanik der Oboe die Formantkurve ändern. Wäre das nicht der Fall, so wäre das c'' wohl ein ganz unproblematischer Ton und der Übergang beim Überblasen wäre nicht hörbar. Die Ähnlichkeit der Formantkurven benachbarter Töne ist erwünscht, weil sich so ein homogener und instrumententypischer Klang ergibt und von einzelnen Ausnahmen abgesehen ist diese Ähnlichkeit auch gegeben. Für Details zur Abhängigkeit der Formantkurve von der Tonhöhe bei

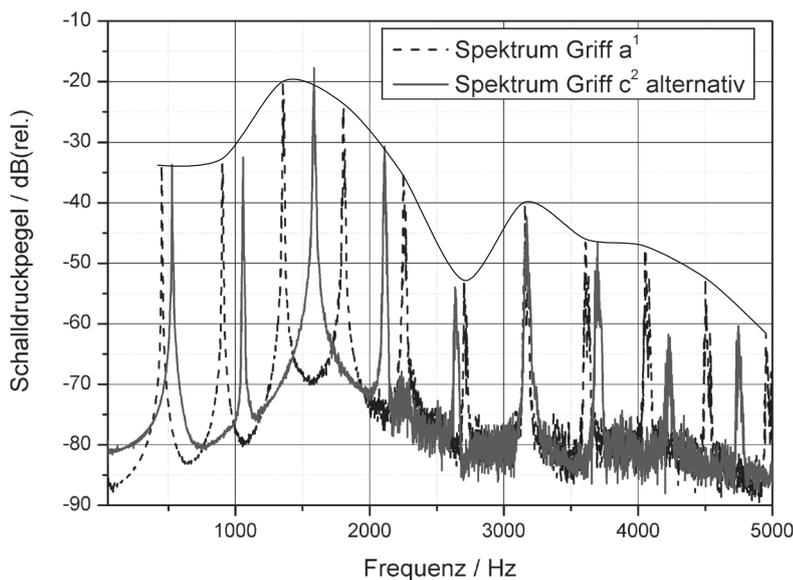


Abb. 26: Spektren von c" alternativ gegriffen und von a'.

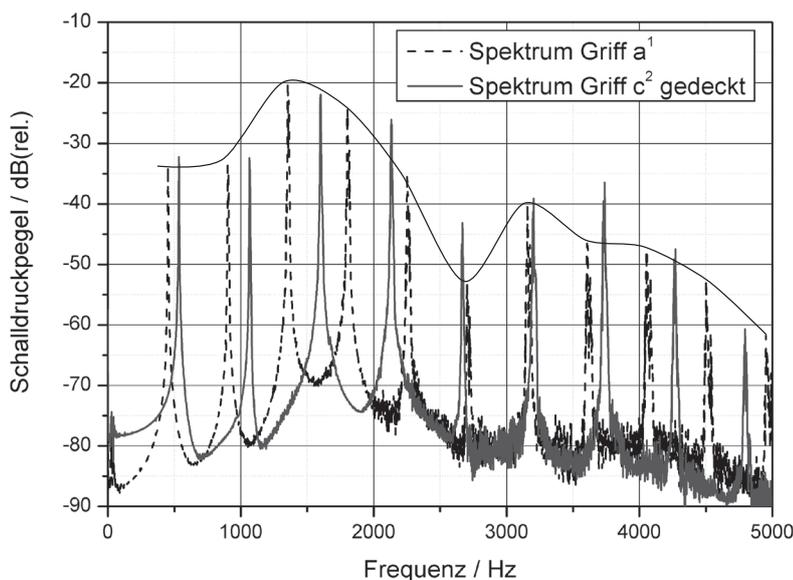


Abb. 27: Spektren von c" gedeckt gegriffen und von a'.

der Oboe siehe Meyer [1995], Abschnitt 3.2.2.1.

Das Formanten-Intervallgesetz sieht bei zwei Formantstrecken ein festes Frequenzverhältnis voraus. Für die Oboe gibt Jordan [2007], Abschnitt 2.3.4, das Verhältnis 1:2 an, was gut zu den oben genannten Frequenzen der Formantstrecken um 1400 Hz und um 3000 Hz passt. Im Bezug auf Formantkurven ist ein festes Frequenzverhältnis der Maxima zu erwarten.

Für alle folgenden Analysen ist der Verlauf der interpolierenden Hüllkurve der Teiltöne von a' entscheidend. Stellvertretend

zeigt Abb. 25, dass das erste Maximum bei 1400 Hz zwischen dem 3. und 4. Teilton von a' auftritt, das erste Minimum beim 6. Teilton und das nächste Maximum nahe beim 7. Teilton bei 3000 Hz. Daraus ergeben sich zwei Formantstrecken, die durch den 6. Teilton getrennt sind.

Abb. 25 zeigt, dass das Spektrum von c", traditionell gegriffen, von der Hüllkurve von a' abweicht: Während der Schalldruckpegel des 3. Teiltönen von c" signifikant unter der Hüllkurve des Spektrums von a' liegt, liegt der des 4. Teiltönen sowie des 7., 8. und 9. Teiltönen von c" signifikant

über der Hüllkurve des Spektrums von a'. Die Formantstrecken für c" traditionell gegriffen scheinen bei 2000 Hz und bei 4000 Hz zu liegen, und nicht wie bei a' bei 1400 Hz und bei 3000 Hz. Das Verhältnis ist aber wie erwünscht 1:2.

Demgegenüber zeigt Abb. 26, dass das Spektrum von c" alternativ gegriffen sehr gut zum Spektrum von a' passt. Verglichen mit der traditionellen Griffweise fügen sich besonders die Teiltöne 3, 4, 7 und 9 von c" gut ein; der 8. Teilton hat ein signifikant niedrigeres Level als die Hüllkurve des Spektrums von a' vorgeben würde. Man beachte, dass die Hüllkurve im Bereich des 3. Teiltönen »überschwingt«, wie auch Weich [2005], Abb. 24, zeigt. Die gezeigte Hüllkurve ist hier sicher zu niedrig. Die Amplitude des 3. Teiltönen markiert deutlich den ersten Formanten, der bei c" wie für a' bei ca 1400 Hz liegt. Der zweite Formant liegt in beiden Fällen bei etwas über 3000 Hz. Beide Formanten sind sehr gut ausgeprägt, sogar besser abgegrenzt als beim gedeckten Griff und stehen im idealen Verhältnis 1:2.

Zum Vergleich zeigt Abb. 27, das Spektrum von c" gedeckt gegriffen, also zusätzlich mit geschlossenem E-Plateau und D-Plateau. Wie beim traditionellen Griff ist der 3. Teilton von c" zu schwach und der 4. zu stark, genauso wie der 5. und der 7. Dass der 5. zu stark ist, könnte ein Messfehler sein, weil der 5. Teilton in der Messung in Abb. 23 nicht heraussticht. Der 6. Teilton und der 8. Teilton passen dann wieder sehr gut zum Spektrum von a'. Die Formantstrecken sind beide gut zu erkennen, sind aber hochfrequenter als bei a' und das erwünschte Verhältnis 1:2 ist mehr zu ahnen als zu sehen, weil die Maxima eher flach sind. Zudem ist der Einschnitt zwischen den Formantstrecken weniger ausgeprägt. Im Vergleich ist die alternative Griffweise des c" signifikant näher am a' als die gedeckte Griffweise in den Teiltönen 3, 4, 5 und 7. Die alternative Griffweise hat einen schwächeren 8. Teilton als das a', während in der gedeckten Griffweise der 8. Teilton stärker ist. Der 9. Teilton passt in beiden Griffweisen sehr gut. Die Formantstrecken der alternativen Griffweise des c" liegen näher an denen von a', sind besser abgegrenzt und klarer erkennbar im Verhältnis 1:2 als das beim gedeckten Griff der Fall ist.

Beim Anhören der Klangbeispiele kommen viele subjektive Vorlieben ins Spiel. Die Abweichungen des traditionellen c" vom a' scheinen aber in zwei Kategorien zu fallen, die mit den beiden Formantstrecken korrelieren:

- Das traditionelle c" klingt stickig oder nicht so frei wie das a'. Das Problem ist auch mit dem gedeckten Griff nicht gelöst, wohl aber mit dem alternativen Griff. Das weist darauf hin, dass der Höreindruck vom zu schwach ausgeprägten 3. Teilton des c" oder vom zu starken 4. Teilton herühren könnte.

Der gedeckte Griff unterscheidet sich vom traditionellen in den Teiltönen 3 und 4 nicht signifikant.

Der alternative Griff führt zu einem ausgeglicheneren Verhältnis der Teiltöne 3 und 4. Egalisiert man bei der Aufnahme mit dem alternativen Griff die beiden Teiltöne, so verliert der Klang des alternativen Griffs seinen Vorteil gegenüber dem traditionellen.

Der untere Formant bei ca. 1400 Hz liegt beim 3. Teilton. Durch das Ungleichgewicht der Teiltöne des traditionellen Griffs ist der untere Formantbereich nicht ausgeprägt oder in Richtung auf den 4. Teilton auf ca. 2000 Hz verschoben. Der alternative Griff stellt das Gleichgewicht wieder her.

- Das traditionelle c" klingt brillant, rau oder aggressiv. Sowohl der gedeckte Griff als auch der alternative Griff bringen eine signifikante Verbesserung. Eine ebensolche ist festzustellen, wenn man in der Aufnahme alle Frequenzen über 3000 Hz einfach wegfiltert.

Das weist darauf hin, dass der Höreindruck von den zu stark ausgeprägten Teiltönen 7 bis 9 kommt.

In der Tat dämpfen der alternative Griff und auch der gedeckte Griff die oberen Teiltöne. Filtert man bei den Aufnahmen die obere Formantstrecke über 3000 Hz weg, so bleibt ein schöner Oboenton übrig, aber er wirkt etwas weich und wenig markant. Das gilt für den traditionellen und den gedeckten Griff für c", besonders aber für den alternativen. Hier scheint es also weniger darauf anzukommen, dass die Intensitäten stimmen, sondern nur, dass sie nicht zu hoch sind.

Während das a' den oberen Formanten erwartungsgemäß bei ca. 3000 Hz im Be-

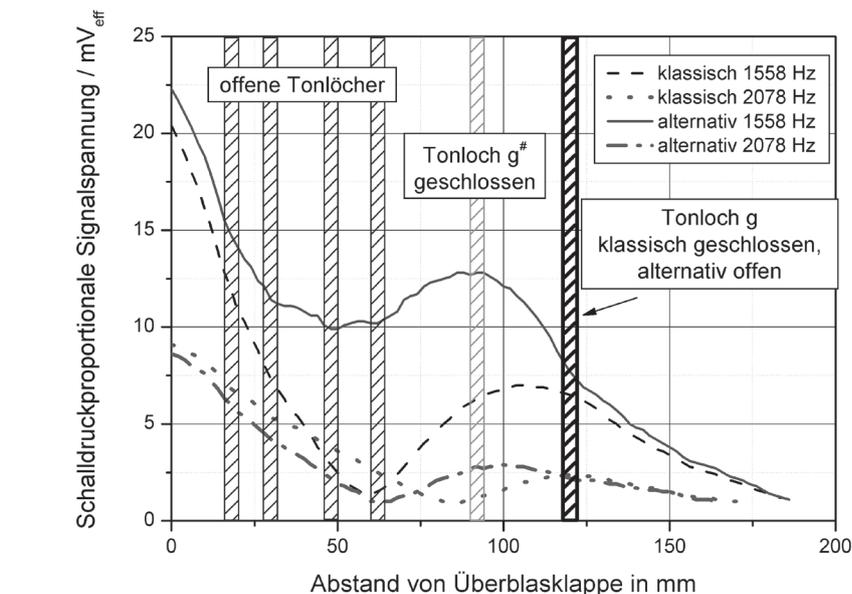


Abb. 28: Schalldruckverlauf der stehenden Wellen beim 3. und 4. Teilton von c", in der Innenbohrung sowie die Lagen der relevanten Tonlöcher traditionell und alternativ gegriffen.

reich des 7. Teiltönen ausprägt, liegt er für das traditionelle c" auf 4000 Hz im Bereich des 7. und 8. Teiltönen. Der alternative Griff stellt das Gleichgewicht wieder her.

Die Gewichtung der beiden Abweichungen von c" zu a' als Defekte ist scheinbar subjektiv sehr verschieden, obwohl alle Versuchspersonen beide Defekte hören konnten.

Die Passung im unteren Formantbereich war für alle Hörer wichtig.

Die Aufnahme mit Tiefpass, der den oberen Formantbereich eliminiert wurde sehr einheitlich bewertet: Manche fanden den Ton besonders schön, andere wenig charakteristisch. Scheinbar geht es nur einem Teil der Hörer um eine genaue Passung von c" mit a' im oberen Formantbereich. Der andere Teil bevorzugt geminderte oder gar eliminierte Teiltöne, vielleicht weil das a' als zu obertönig empfunden wird.

Versuch einer Erklärung der Wirkung des alternativen Griffs für c"

Gemäß Abb. 21 verstärkt der alternative Griff für c" gegenüber dem traditionellen den 3. Teilton, schwächt den 4. Teilton und dämpft viele höhere Teiltöne.

Der Untersuchungsbericht des IfM, Ziegenhals [2015], bietet auch den Ansatz einer Erklärung für die Veränderung der genannten Teiltöne. Abb. 28 ist aus Ziegenhals [2015], Abb. 6, entnommen und zeigt den Schalldruckverlauf der stehen-

den Wellen in der Innenbohrung für die Teiltöne 3 und 4 von c", traditionell und alternativ gegriffen, sowie die Lagen der jeweiligen Tonlöcher C, H, B, A, G1 und G2. Da die Durchmesser der Tonlöcher erheblich kleiner sind als der des Schallrohrs, endet die stehende Welle nicht beim ersten offenen Tonloch, also beim C-Tonloch ganz links, sondern es bildet sich noch eine 3/4-Welle aus. Bei alternativer Griffweise verschiebt sich die stehende Welle in Richtung Mundstück, ohne dass sich die Wellenlänge und damit die Tonhöhe signifikant ändern.

Gemäß Abb. 28 strahlt der Schall des 3. Teiltönen durch die vier linken, bei beiden Griffweisen offenen Tonlöcher C, H, B und A bei alternativer Griffweise mit signifikant höherem Schalldruck ab, als bei traditioneller Griffweise. Zusätzlich ist bei alternativer Griffweise das G-Tonloch offen, so dass daraus zusätzlich Schall entweichen kann. Das erklärt die höhere Amplitude des 3. Teiltönen beim alternativen Griff. Das G1-Tonloch bleibt bei beiden Griffweisen geschlossen und erlaubt keine Abstrahlung.

Abb. 28 zeigt auch die Verhältnisse beim 4. Teilton: Hier ist die Abstrahlung durch die vier linken, offenen Tonlöcher C, H, B und A bei alternativer Griffweise signifikant schwächer als bei traditioneller. Das G1-Tonloch ist wieder geschlossen und damit irrelevant: der höhere Schalldruck

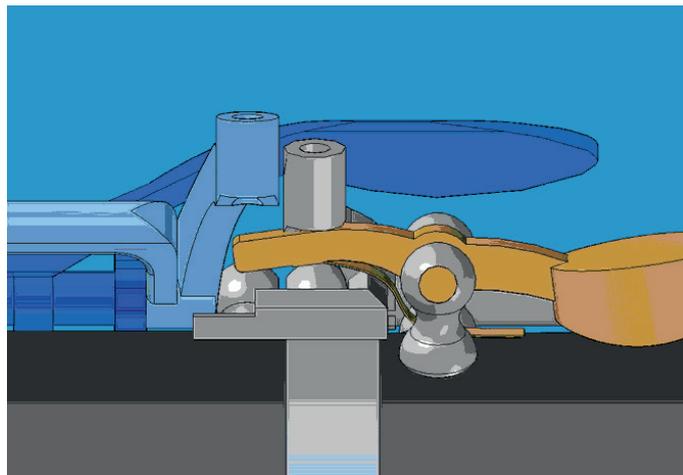
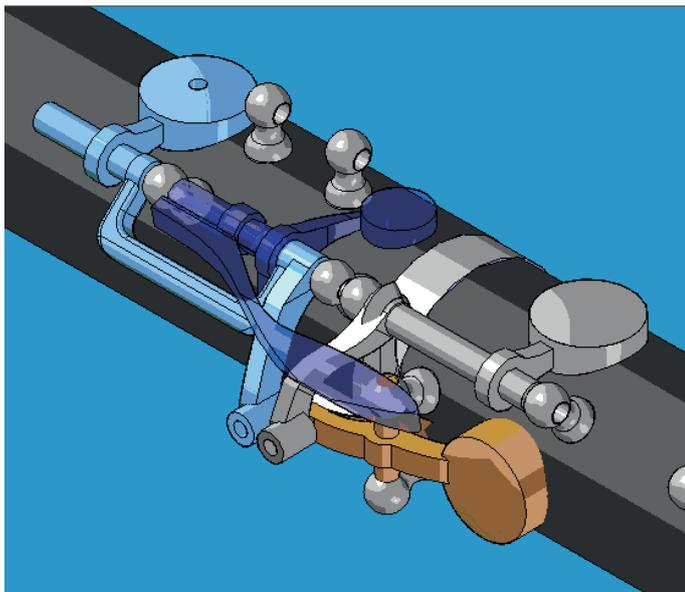


Abb. 29: Neue C-B-Mechanik: Sichten Perspektive und seitlich.

bei alternativer Griffweise dringt nicht nach außen. Für die alternative Griffweise gibt es zusätzliche Abstrahlung durch das offene G-Tonloch, das jedoch die geringere Abstrahlung durch die anderen Tonlöcher nicht kompensieren kann.

Diese Ergebnisse passen so gar nicht zur einfachen Theorie, dass bei hinreichend großen Tonlöchern die Tonlöcher unterhalb des ersten offenen Tonlochs keinen Einfluss haben. Auch die Theorie von A. Benade (siehe Benade [1976], Winkler [1998] und Pierce [1999]) betrachtet nur die drei letzten offenen Tonlöcher.

Eine Idee zur Verbesserung von c'' und b' auf der französischen Oboe

Der Effekt, dass sich das c'' verbessert, wenn man den Ton alternativ an der Wippe greift, ist den Oboisten seit langem bekannt und wird auch teilweise für Anfangstöne angewandt. In einem Lauf nützt dieses Wissen aber wenig.

Das in England verbreitete Daumenplattensystem vermeidet die Gabelgriffe für c'' und b', indem die Klappe für das Halbtonloch mit dem Daumen betätigt wird. Die Vorteile liegen nicht nur im ausgewogeneren Klang, sondern auch in der leichteren Verbindung c''-a', das System hat aber auch Nachteile. Die wenigsten Oboisten, die auf dem Modèle Conservatoire »großgeworden« sind, sind wohl bereit sich mit dem Englischen System auseinander zu setzen, geschweige denn sich umzustellen.

Die Fragestellung lautet nun, wie man das

französische System so ändern kann, dass sich der Klang des Daumenplattensystems erzielen lässt, ohne dass sich die Griffweise noch die Taktilität der Mechanik ändert. Im ersten Moment scheint die Aufgabe unlösbar, weil durch Drücken des Fis-Plateaus dieses das G-Tonloch automatisch verschließt. Es ist jedoch allgemein bekannt, dass der Ton nur von der Form und vom Abstand des Tonlochs zum Mundstück abhängt und sich somit um die Achse des Schallrohrs rotieren lässt, ohne die Höhe oder die Farbe des Tons zu ändern. Während eine Verschiebung eines Tonloches entlang der Längsachse oder eine Änderung der Größe die stehende Welle im Schallrohr global verschiebt und somit nicht nur der gewünschte Ton beeinflusst, sondern einen Nebeneffekt auf praktisch alle anderen Töne haben kann, ist eine Rotation des Tonloches um die Längsachse unproblematisch. Dann aber muss das neue G-Tonloch durch eine weitere Klappe K verschlossen werden. Zur Vermeidung des Gabelgriffs muss diese Klappe K das Tonloch genau dann verschließen, wenn sowohl das ursprüngliche Fis-Plateau gedrückt ist als auch das G-Plateau über dem A-Tonloch.

Spielt man ein fis' oder einen tieferen Ton, so ist die Klappe K geschlossen. Spielt man hingegen ein a' oder ein g', so ist die neue Klappe offen. Ebenso ist sie offen, und das ist die wesentliche Änderung, wenn man ein c'' oder ein b' spielt.

Abb. 29 zeigt eine mögliche Realisierung

einer solchen »Schaltlogik«. Die neue Klappe K ist durch eine Feder geschlossen vorgespannt. Solange sowohl das G-Plateau als auch das Fis-Plateau gedrückt sind, geben die Stellschrauben in Abb. 29, rechts, die Klappe K frei und sie ist durch die Vorspannung geschlossen. Wird das G-Plateau das darunterliegende Tonloch unter dem Druck einer Feder. Diese überwiegt die Feder von K und drückt, wie wiederum in Abb. 29, rechts, zu sehen, über den rechten Hebel mit Stellschraube die Klappe K auf. Entsprechendes gilt für das G-Plateau über dem A-Tonloch, das starr mit dem linken Hebel mit Stellschraube verbunden ist.

Mit dieser Änderung der Mechanik bleibt die Griffweise der französischen Oboe zwar erhalten, die Griffe für c'' und b' sind aber – akustisch gesehen – keine Gabelgriffe mehr. Somit verbinden sich die Vorteile des Modèle Conservatoire mit dem des englischen Daumenplattensystems. Damit wäre diese Änderung der logische Schlusspunkt einer langen Entwicklung, der Eliminierung von Gabelgriffen durch Mechanik. Das für b' und c'' Gesagte gilt auch für b'' und c'''.

Nachtrag

Nun kann eine schöne Theorie etwas Bezwingendes haben, was aber, wenn einem Spieler zwar das c'', nicht aber das b' missfällt? Die eher geringe Dynamik des b' wird ja vielleicht mehr als wettgemacht durch den ungewöhnlich lieblichen Klang. Solch einen Ton kann man zelebrieren und will man wohl nicht gern verlieren. Die oben vorgeschlagene Mechanik lässt sich leicht auf diesen Wunsch anpassen: Einfach, in-

Clarinet & Friends



FESTIVAL IM DIALOG

Ernst Reißner

2.-5. Juni 2016 Mühlhausen/Thüringen

Klassisches Eröffnungskonzert
Bettina Aust (Klarinette)
& Robert Aust (Klavier)
Rathausaal 2. Juni

Workshop „Die innere Stimme“
Ev. Kirche Divi Blasii 3. Juni

Workshop „Tango Transit“
Theaterwerkstatt 3K

Konzert mit Tango Transit „Akrobat“
Theaterwerkstatt 3K

Workshop „Klezmer for the Sultan“
Kornmarktkirche 4. Juni

Konzert
Helmut Eisel & Yinon Muallem Band
„Klezmer for the Sultan“
Kornmarktkirche

Musikalischer Gottesdienst
Ev. Kirche Divi Blasii 5. Juni

Open Air-Konzert
„Get Together, Play Together“
Peterhof

sowie ein vielfältiges
Rahmenprogramm

Künstlerische Leitung: Helmut Eisel

Eine Veranstaltung der Stadt Mühlhausen/Thüringen

Ticketverkauf unter
service@touristinfo-muehlhausen.de

Mehr Infos und Tickets online unter

www.clarinet-and-friends.de

dem man nicht das G-Plateau über dem A-Tonloch, sondern das A-Plateau über dem H-Tonloch mit dem blauen Hebel aus Abb. 29, rechts, verbindet, wird nur der Gabelgriff für c" eliminiert, der für b' aber erhalten. So erhält man aus oben beschriebener C-B-Mechanik eine reine C-Mechanik.

Die Tatsache, dass die Wirkung des alternativen Griffs auf das b' je nach Hersteller sehr unterschiedlich ausfällt, könnte ein Hinweis sein, dass es sich lohnt, der C-B-Mechanik eine Chance zu geben und mit Gestalt, Größe und Lage von Tonlöchern zu experimentieren.

Prototypische Umsetzung der Idee

Die oben beschriebene Idee ist inzwischen prototypisch umgesetzt. Die Firmen Howarth of London Ltd., London, und Marigaux S.A.S., Paris, haben je ein Standardinstrument mit einem G-Tonloch geliefert, die S. Bösken, Wien, für Howarth und U. Döhnert, Leipzig, für Marigaux mit einer entsprechenden Mechanik versehen. Die Firma Bulgheroni F.lli S.N.C, Como, hat einen vollständigen Prototypen herausgebracht, der auf der Vorlage von U. Döhnert basiert und ihn auf der Frankfurter Musikmesse 2015 vorgestellt. Die Firmen Fox und Churauto Kobo Josef Co., Ltd., haben ebenfalls Interesse am Bau eines Prototypen bekundet.

Das klangliche Ergebnis kann man auf jeder Oboe Modèle Conservatoire (Système 6) erzielen, auch ohne den Prototypen. Dazu öffnet man das C-Tonloch einmal klassisch durch Drücken des Fis-Plateaus und einmal durch Drücken der entsprechenden Wippe seitlich bei geöffnetem G-Tonloch und spielt so ein c" an. Der Vergleich des Klangs mit offenem G-Tonloch und mit geschlossenem ist sogar signifikanter am Modèle Conservatoire zu ziehen, weil man sieht, wie sich die Änderung an ein und demselben Instrument auswirkt. Der Prototyp hingegen kann das c" nur noch bei geöffnetem G-Tonloch hervorbringen.

Der Prototyp weist vor allem nach, dass und wie man eine Mechanik bauen kann, welche die oben beschriebene Idee zur Verbesserung des c" an der französischen Oboe realisiert ohne die Qualität anderer Töne zu berühren und haptisch nicht vom Modèle Conservatoire zu unterscheiden ist. Zudem erlaubt der Prototyp, wie

die Oboen mit Daumenplattensystem, eine ganze Melodie zu spielen mit dem c" mit offenem G-Tonloch.

Obwohl ein Prototyp immer handwerklich gefertigt ist (die Klappen werden per Hand aus einem Stück Blech »zurechtgeklopft«), soll er so gebaut sein, dass er auch für die industrielle Produktion geeignet ist. Insbesondere sieht man den Aufwand und die Kosten für die zusätzliche Mechanik.

Neben Klang und Haptik gibt es weitere sogenannte »Nebenaspekte«, die aber mit über die Brauchbarkeit des Instruments entscheiden. Dazu gehört im vorliegenden Fall, dass Ober- und Mittelteil trotz der zusätzlichen Verbindung steckbar sind, ohne dass sich die Mechanik verbiegt, die Einstellbarkeit der zusätzlichen Mechanik sowie deren Robustheit.

Für den deutschen Markt scheint mir wichtig, dass sich die Mechanik mit Vollautomatik kombinieren lässt. Hier ist zu beachten, dass die Vollautomatik oft mit einer zusätzlichen Mechanik kombiniert wird, die es erlaubt, das c" statt mit dem Zeigefinger mit dem Mittel- oder dem Ringfinger der rechten Hand zu greifen, vorwiegend einfach um den Klang des c" zu verbessern. Die C-B-Mechanik lässt sich mit dieser zusätzlichen Mechanik nur mit Aufwand kombinieren, macht diese aber auch überflüssig, was die Verbesserung des c" angeht. Wer also eine C-B-Mechanik »mit Vollautomatik« spielen will, kann sich mit einem einfacheren Modell begnügen.

Ausblick

Wie im vorangegangenen Abschnitt angesprochen, gibt es schon jetzt erprobte und serienreife Prototypen, bislang aber noch keine Zusage eines Herstellers, die beschriebene Mechanik auch in Serie herzustellen. Daher an dieser Stelle der Appell des Autors an den geneigten Leser, die Neuerung an der eigenen Oboe zu prüfen und bei Gefallen, Interesse an der Verbesserung der Töne c" und ggf. b' anzumelden.

Dennoch muss der Oboist auf die Vorzüge der neuen Mechanik nicht verzichten. U. Döhnert verleiht Instrumente mit C-B-Mechanik, um Oboisten Gelegenheit zu geben, sich selbst ein Bild zu machen und bietet den Umbau traditioneller Instrumente aller Marken und Modelle an. Dazu werden Nachrüstsätze verwendet,

so dass für einen Umbau nur noch das G-Tonloch versetzt, die zusätzliche Klappe angebracht und ein paar wenige Teile der Mechanik ersetzt werden müssen.

Um die C-B-Mechanik zu diskutieren hat der Autor die Facebook-Seite Reißner [2015a] eingerichtet, für sonstiges Feedback zum vorliegenden Artikel die Seite Reißner [2015b].

Danksagung

Der vorliegende Artikel wäre ohne die tatkräftige Unterstützung von verschiedenen Seiten nicht denkbar gewesen. Ich danke in alphabetischer Reihenfolge:

• U. Döhnert für das leidenschaftliche Ringen um den perfekten Prototypen für Marigaux sowie die Weiterentwicklung für die Vollautomatik. Ein Blick auf seine private Instrumentensammlung und einige Hinweise auf Literatur waren von un-

schätzbarem Wert bei der Vorbereitung des vorliegenden Artikels.

• Prof. J. Focht, Univ. Leipzig, für die ersten, grundlegenden Korrekturen, viele Denkanstöße und Ermutigung, sowie Zugriff auf diverse Datenbanken.

• J. Reijns, Oboenatelier, Kempten, für viele Hinweise aus seinem reichhaltigen Fundus an Erfahrungen als Oboenbauer.

• Prof. G. Widholm, IWK, für die sehr anregende und tiefe Diskussion zu Formanten und Impedanz sowie einige Richtigstellungen in meiner Darstellung.

• Prof. G. Ziegenhals, IfM, für die ausdauernde Geduld mit meinen nachgeschobenen Forderungen nach zusätzlichen Arbeitspaketen und für das Korrekturlesen.

Im Text verbliebene Ungenauigkeiten, Mißverständlichkeiten und womöglich Fehler bleiben in der Verantwortung des Autors.

LITERATUR

[Ayers u. a. 1985] Ayers, R. D. ; Eliason, Lowell J. ; Mahgerefteh, Daniel: »The conical bore in musical acoustics«, in: *The American Journal of Physics* 53 (1985), Nr. 6, S. 528–537

[Bate 1962] Bate, Philip: *The Oboe: An Outline of its History, Development and Construction*. 2. Aufl. London: Ernest Benn Ltd., 1962. – ISBN: 9780510362508

[Benade 1976] Benade, Arthur H.: *Fundamentals of Musical Acoustics*. 2. Aufl. Oxford University Press, 1976. – ISBN 13: 9780486264844

[Goossens und Roxburgh 1979] Goossens, Leon ; Roxburgh, Edwin: *Die Oboe*. 2. Aufl. London: Europabuch AG, 1979

[Hampel und Punto 1986] Hampel, Anton J. ; Punto, Giovanni: *Seule et vraie méthode pour apprendre facilement les éléments des premier et second cors / composée par Hampel et perfectionnée par Punto, son élève*. Kirchheim (München): Hans Pizka, 1986. – Erste Auflage: ca. 1794, Naderman, Paris

[Jordan 2007] Jordan, Andreas: *Akustische Instrumentenerkennung unter Berücksichtigung des Einschwingvorgangs, der Tonlage und der Dynamik*, Universität für Musik und darstellende Kunst Wien, Institut für Wiener Klangstil, Diplomarbeit, 5 2007. – Link vom August 2015, http://iwk.mdw.ac.at/lit_db_iwk/download.php?id=15109

[Meyer 1995] Meyer, Jürgen: *Akustik und musikalische Aufführungspraxis. Leitfaden für Akustiker, Tonmeister, Musiker, Instrumentenbauer und Architekten*. 3. Aufl. Frankfurt am Main: Erwin Bochinsky, 1995

[Pierce 1999] Pierce, John R.: *Klang: Musik mit den Ohren der Physik*. 2. Aufl. Spektrum Verlag, 3 1999. – ISBN-10: 3827405440

[Reißner 2015a] Reißner, Ernst: *CB-Mechanics for Oboe Modèle Conservatoire*. Link vom Sep-

tember 2015: <https://www.facebook.com/OboeSysteme7>. 2015. – feel invited to contribute [Reißner 2015b] Reißner, Ernst: *Eine kleine Verbesserung der Oboe im großen Kontext*. Link vom September 2015: <https://www.facebook.com/rohrblattVerbGesch>. 2015. – feel invited to contribute

[Sandner 2004] Sandner, Michael: *Physik und die Schumannchen [!] Klangfarbengesetze*. Link vom August 2015: www.m-sandner.de/lehre/VL_pdf/Physik_und_Gesetze.pdf. 2004. – Vorlesung »Musikübertragung«, 2004

[Sengpiel 1994] Sengpiel, Eberhard: *Formanten prägen die Klangfarbe*. Link vom September 2015: <http://www.sengpielaudio.com/FormantenPraegenDieKlangfarbe.pdf>. 5 1994. – UdK Berlin Sengpiel

[Stauder 1976] Stauder, Wilhelm: *Einführung in die Akustik = Taschenbücher zur Musikwissenschaft*. Bd. 22, Wilhelmshaven: Heinrichshofen's Verlag, 1976

[Ventzke 1969] Ventzke, Karl: *Boehm-Oboen und die neueren französischen Oboen-Systeme*. Frankfurt am Main: Verlag Das Musikinstrument, 1969

[Weich 2005] Weich, Holger: *Die Physik von Musikinstrumenten*. Gymnasium Nordhorn, Facharbeit, 2 2005. – Link vom August 2015: www.holger-weich.de/Facharbeit.pdf

[Winkler 1998] Winkler, Klaus: *Die Physik der Musikinstrumente*. 2. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, 10 1998. – ISBN-10: 3827402913

[Ziegenhals 2015] Ziegenhals, Gunter: *Untersuchungen zur Wirkung eines Alternativgriffes c2 bei Oboen / IfM - Institut für Musikinstrumentenbau e.V., Klingenthaler Straße 42, 08267 Klingenthal: IfM, 6 2015 (IfM M 285/2015 - Fassung 2)*. – Forschungsbericht. Ms.