

## Die Wiener Pauke und das Schlagwerk in Wien: Traditionen, Besonderheiten und akustische Analysen.

### Zeitenwandel - Instrumentenwandel

In der Zeit zwischen dem Jahr 1875, als Mahler seinen ersten Studien am Wiener Konservatorium nachging, und den Jahren 1897 bis 1907, in denen er als Kapellmeister und Hofoperndirektor das Musikalische Leben in Wien prägte, fanden weltweit grundlegende Weiterentwicklungen im Bereich des Musikinstrumentariums statt. Insbesondere Blas- und Schlaginstrumente wurden neuen spieltechnischen Herausforderungen angepasst, und Neuentwicklungen trugen dem Begehren nach neuen Klängen Rechnung, welche die hochromantischen Orchesterwerke, auch jene Gustav Mahlers, mit immer neuen Klangfarbenwelten prägten.

In den kommenden hundert Jahren gingen diese Weiterentwicklungen rapide weiter, und während viele MusikerInnen dies als Verbesserungen oder Erleichterungen betrachteten, hielten insbesondere die Wiener Orchester an der historischen Klangtradition einiger Instrumente fest. Bekannter sind die heute weltweit einzigartigen Klänge und Spieltechniken der "Wiener Oboe" und des "Wiener Horns". Jedoch auch das Schlagwerk der Wiener Orchester hielt an vielen Instrumenten und Klangvorstellungen fest, und unterscheidet sich auch heute noch von den international typischen "modernen" Instrumenten. Im nachfolgenden werden die "Wiener Schlaginstrumente" beschrieben, und mit den heute "global bevorzugten" Instrumenten verglichen.

Während klangliche Präferenzen niemals als besser oder schlechter bewertet werden können, sondern immer individuellen, oder kulturell geprägten Vorlieben entsprechen, muss jedoch auch ein schnöder außermusikalischer Aspekt genannt werden. Produktionszahlen und Absatzmärkte bestimmen die Preise von Instrumenten, und die höheren Kosten für kleine Stückzahlen, müssen nicht nur von Orchestern, sondern auch von Ausbildungsstätten getragen werden. Dass dieser Mehrpreis gerne bezahlt wird (z.B. etwa 500 Euro für ein Paukenfell), ist auch ein deutliches Zeichen der Wertschätzung dieser Besonderheiten. Und so wie heute, war es auch Gustav Mahler den Aufwand wert, Wiener Pauken nach New York zu bestellen, wie in einem späteren Abschnitt näher beschrieben wird.

### Vorläufer der modernen Pauke

In der Barockzeit und Klassik gab es eine Vielzahl von Varianten an Schraubenpauken mit unterschiedlichen Kesselgrößen und Formen. Eine große Neuerung war die Maschinenpauke, die 1836 von Einbigler in Frankfurt entwickelt wurde. Hierbei konnte die Stimmung mittels eines zentralen Kurbel-Hebelsystem modifiziert werden. Dieses vereinfachende Prinzip, nur eine anstatt vier bis acht Schrauben zu drehen, wurde in verschiedenen Nachbauten im 19. Jahrhundert genutzt, variiert und ist als Vor-

läufer der "Wiener Pauke" zu betrachten. Andere Varianten wie die Drehkesselpauke um 1850 konnten sich durchsetzen. Einen weiteren Entwicklungsschritt brachte die von Pittrich 1881 in Dresden patentierte Pedalpauke, die als Vorbild aller heute international gebräuchlicher Pauken gilt.



Wiener Handhebelpauke (links), international "übliche" Pedalpauke (rechts).

### Zur heute international gebräuchlichen Pedalpauke

Außerhalb Wiens spielen alle Orchester mit "modernen" Pedalpauken, also Maschinenpauken, welche auf die Entwicklung von Carl Pittrich 1881 zurückgehen. Bei diesen "Dresdner Modellen" oder "Ringerpauken" ist das Fell mit einem Stimmreifen umgeben, mit dem es über den Kessel gespannt wird. Der Kessel steht fixiert, der Pedalzug führt durch das zentrale Schallloch am Boden und erhöht durch Zug die Fellspannung. Eine Anzeige gibt die ungefähre Stimmtonhöhe an. Das Pedal erlaubt ein sehr rasches Umstimmen ohne Benutzung der Hände, sodass auch eine Glissando-Wirbel möglich ist. Das Fell ist üblicherweise aus dem Kunststoff "Mylar" oder es wird ein robustes Kalbfell verwendet. Die baulichen und akustischen Eigenschaften dieser Instrumente wurden umfassend z.B. von Rossing, Fleischer und Fastl beschrieben, so dass nachfolgend insbesondere die Unterschiede und Besonderheiten der Wiener Instrumente dargestellt werden sollen.

### Zur Konstruktion der Wiener Pauke

Die Wiener Pauke wird ohne Pedal, nur mittels Handhebel umgestimmt. Das Gestell, die Füße und das damit über ein Metallgestänge verbundene Fell sind fixiert. Über den Handhebel wird der Kessel selbst hoch- und heruntergedreht, wodurch sich die Fellspannung und damit die Tonhöhe ändert. Der Metallstift des Hebels setzt unten

am Scheitel des Kessels an. Der Fellreifen mit einem breiteren Spannreif, wird ohne Stimmreifen (ohne „Counterhoop“) mittels 6 Spannschrauben gehalten. Das Schallloch am Boden ist dezentriert, der Kessel selbst ist aus 0.8 mm gehämmerten Kunststoffblech gefertigt und im Vergleich zu den internationalen Modellen etwas tiefer.

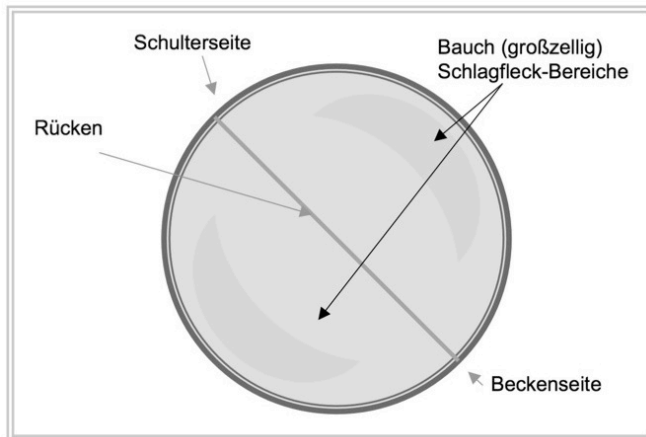
### Das Ziegenfell

Als klingende Membran der Wiener Pauke wird ausschließlich Ziegenfell verwendet. Dieses wird heute nunmehr von der Firma Edlauer in Enns in Oberösterreich gefertigt und stammt von voralpinen natürlich grasenden Ziegen, da die Felle anderer Orte nicht die notwendige Konsistenz, Größe und Qualität vorweisen. Die dünnen Ziegenfelle (besser Ziegenpergament) sind aufwendig in der Herstellung. Tagelang in Wasser eingeweicht, in Brummfässern mit Kalkwasser oder Kalkmilch behandelt, wodurch Kalk abgelagert wird, was zur Konservierung und dem Fäulnisschutz dient. Dann muss das Pergament mit Streicheisen auf gleichen Stärken bearbeitet werden, und schließlich im aufgeweichten Zustand auf den Fellreifen aufgespannt werden. Das Ziegenfell wird also geschärft, nicht jedoch gespalten wie das festere Kalbfell. Die organische Struktur der Haut bleibt erhalten.



Prägend für den Wiener Paukenklang ist das Ziegenpergament

Betrachtet man das Fell von oben, sieht man den Tierrücken als Diagonale von Schulter zur Beckenseite, und die besonders großzelligen Bereiche des Bauches werden als Schlagfleck-Bereiche verwendet. Beeindruckend ist die Belastung des Fells durch den Spanndruck. Dieser wurde von Hochrainer gemessen und betrug zwischen 280 und 780 kg.



Die Struktur des Naturfells zeigt eine deutliche radiale Verstärkung

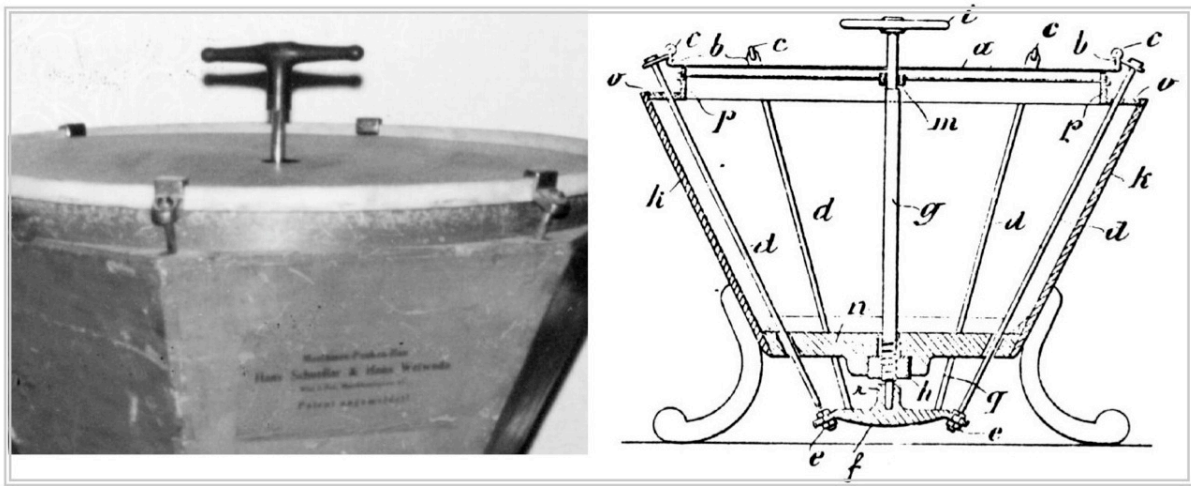
### Hans Schnelllar

Prägend war Hans Schnelllar (\*1865 Jicin bei Prag, †1945 Wien), der als Erfinder der Wiener Pauken bezeichnet wird. Nach dem Tod seiner Pflegeeltern in Prag, trat er in Wien in die Regimentsmusik ein und spielte zwischen 1883 und 1892 auch in verschiedenen Kurorchestern wie z.B. in Marienbad oder Reichenhall. In Folge, ab 1889 spielte er im Tonhallenorchester Zürich, und war 1892 als Zither- und Xylophon Virtuose auf Konzertreise. In der Spielzeit 93/94 lernte ihn Hans Richter in seiner Spielzeit beim Concertgebouw Orchester in Amsterdam kennen, und Richter holte ihn ab 1894 als Pauker zu den Wiener Philharmonikern, bei denen er bis 1932 mitwirkte.



Zeichnung von Ferdinand Schmutzer: "Die Philharmoniker beim Proben" (1926) Hans Schnelllar an der Pauke

Schnellar baute und modifizierte die Instrumente und gründete den Wiener Schlaginstrumentenbau. Er entwickelte die "Wiener Pauke" und sorgte auch mit anderen Varianten für Aufsehen. Wie mit seiner 1908 entwickelten "Reformhebelpauke", bei welcher der Kessel fixiert ist, und das Fell gespannt wird. Oder der schweren "Holzpauke", die er 1920 zum Patent anmeldete, bei welcher der Handhebel direkt zentral durch die Paukenfellmitte geführt ist. Dieses Prinzip wendete er später nochmals bei der "Lochpauke" an, welche ansonsten mit der Wiener Pauke ident ist. Der zentrale Handhebel erlaubt es, die Instrumente enger nebeneinander zu stellen, insbesondere praktisch, wenn mehr als fünf Instrumente benötigt werden.



Die Lochpauke: Eine Reformhebelpauke der Firma Schnellar & Weiwoda, Wien 1918 (Archiv Wr. Phil.)

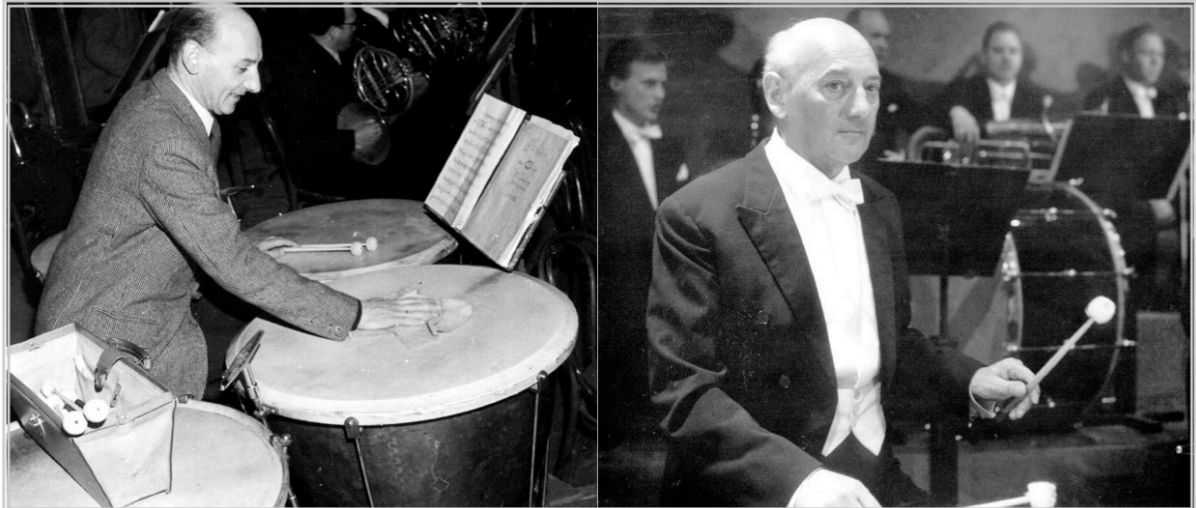
Auch Richard Strauss schätzte die Instrumente von Schnellar, und benennt Schnellar's Paukenerfindung in der Ergänzung zu Berlioz "Großer Instrumentationslehre". Schnellar war auch Lehrer an der Wiener Musikakademie und unterrichtete dort Richard Hochrainer, seinen direkten Nachfolger bei den Wiener Philharmonikern.



Hans Schnelllar um die Jahrhundertwende.  
Photo: Kurt Prihoda

### **Richard Hochrainer**

Richard Hochrainer, Schüler von Schnelllar, war ab 1940 Philharmonischer Pauker und von 1960-1982 auch Lehrer an der Wiener Musik Akademie. Er baute ab 1952 seine ersten Pauken und entwickelte das modifizierte Hochrainer Modell, welches u.a. durch die Verwendung von Aluminium statt Gusseisen für das Gestell wesentlich leichter wurde. Aufgrund seiner prägenden Weiterentwicklungen wird die Wiener Pauke häufig als "Hochrainer-Pauke" bezeichnet.



Richard Hochrainer "bei der Arbeit" in Salzburg (Arch. Wr. Phil.)

Auch auf die Herstellung von Schlägeln und anderen Schlaginstrumenten hatte er einen Einfluss. Seine Forschungsunterlagen sind beim Bombardement seiner Wohnung im Heinrichshof vis-à-vis der Wiener Staatsoper verlorengegangen. Etliche Instrumente blieben erhalten und befinden im zum Teil im Besitz der Wiener Philharmoniker sowie des Concertgebouw Orchesters Amsterdam, welches die weltweit größte Sammlung von Schnellar-Pauken besitzt. Darüber hinaus schuf Hochrainer seine noch heute bekannten Lehrwerke in drei Bänden.



Schlagwerkgruppe der Wr. Philh. (Gärtner, Schuster, Behr, Hochrainer & Raimund) 1940 in Salzburg.  
Rechts: G.+W. Schuster, Broschek, Hochrainer und Berger. (Arch. Wr. Phil.)

### Nachfolger Heute

Als Schüler von Hochrainer setzt heute Wolfgang Schuster die Tradition von philharmonischen Paukern fort, der neben dem Konzertieren auch im Instrumentenbau und der Lehre aktiv ist. Als Musiker, Hersteller und als Leiter der Orchesterakademie Attergau setzt er sich für die Bewahrung der Schlagwerkkultur ein. Neben schriftlichen und bildhaften Dokumentationen der Instrumente gibt auch er die praktischen Erfahrungen über den Bau und die Fellbehandlung an seinen ehemaligen Studenten und Pauker im Niederösterreichischen Tonkünstlerorchester, Gunter Benedikt, weiter. Auch Michael Vlado, Solopauker der Wiener Symphoniker, studierte bei Hochrainer, und ist einer der wenigen, welche die Felle selbst aufziehen und die Klangvorstellung und Spielweisen an seine Studierenden weitergibt.

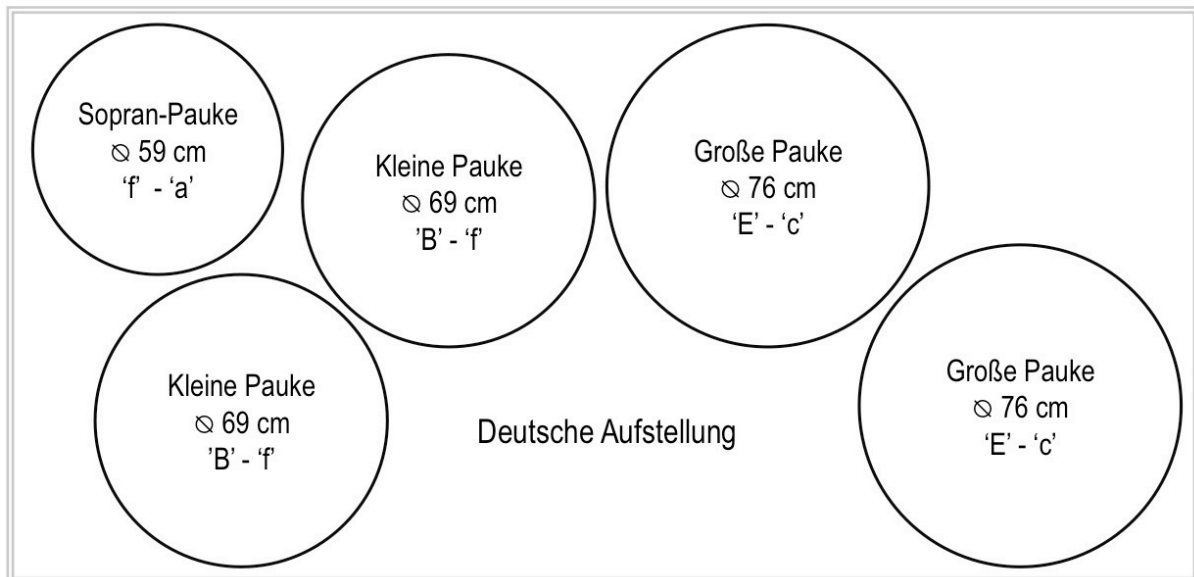


Wolfgang Schuster und eine "Hochrainer-Schuster-Pauke" der "Wiener Symphoniker"

### Aufstellung, Größen und Tonumfänge

Außerhalb des deutschsprachigen Raumes stehen die tieferen Pauken linksseitig, gleich wie die tiefe Lage auch bei Tasteninstrumenten links plaziert ist. Im deutschsprachigen Bereich stehen die schwereren tiefen Pauken jedoch rechts, so wie sie zu frühen Zeiten bei Pferden justiert wurden.

Während bei den üblicheren Pedalpauken oft bis zu vier Größen in Verwendung sind, um den geforderten Umfang von zwei Oktaven abzudecken, werden von den Wiener Pauken meist nur zwei oder drei Größen gespielt. Der typische Tonumfang eines Instrumentes beträgt etwa eine Sexte, wird jedoch bei den Wiener Instrumenten oft bis zu einer Oktave ausgeweitet.



Größen, Tonumfänge und Aufstellung der Wiener Pauken

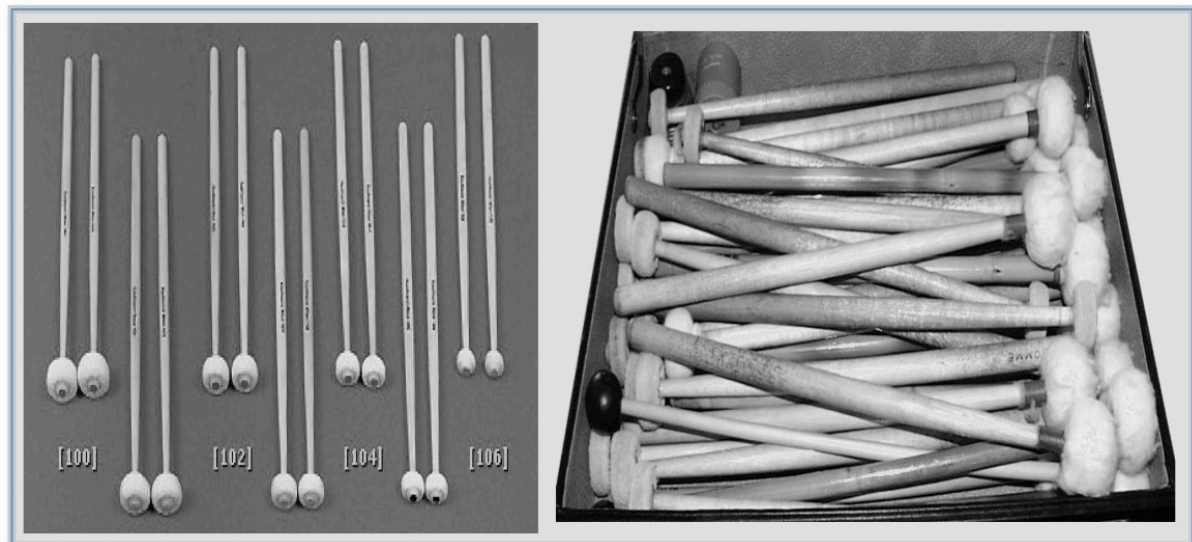
Der Tonumfang der großen Pauke ( $\varnothing$  69 cm) geht primär vom 'E' (82.4 Hz) bis 'c' (131.8 Hz). Der Umfang der kleinen Pauke ( $\varnothing$  62 cm) vom 'B' (116.5 Hz) bis 'f' (174.6 Hz), und die noch kleinere Sopran-Pauke ( $\varnothing$  55 cm) vom 'f' (174.6 Hz) bis 'a' (220 Hz). Die Wiener Pauken werden paarweise gebaut und bei romantischen Werken sind in einem Satz daher 4 Pauken, oder mit Sopranpauke fünf Instrumente in Verwendung. Mit etwa 28-32 kg je Pauke, sind die heutigen Instrumente mit Aluminiumfüßen deutlich leichter als die alten Instrumente mit gusseisernem Stativ.

Einen Sonderfall stellt die "Cardillac"-Pauke dar, die nur halb so groß ist wie die große Pauke, und auf einem Resonanzkasten aus Holz aufgestellt wird. Diese ermöglicht das Spiel des hohen d1, das z.B. in Paul Hindemith's Oper Cardillac verlangt wird.

### Paukenschlägel

Die Beschaffenheit der Schlägel hat ebenfalls einen großen Einfluss auf den Klang. Während in der Barockzeit Holzschlägel verwendet wurden, verlangte bereits Berlioz ab 1825 Schwammschlägel. Seit ihm werden diese auch zum Teil bei der Instrumentierung notiert. Mit der Härte steigt der perkussive Charakter des Tones. So beschäftigte sich auch bereits Richard Hochrainer mit der Weiterentwicklung von Flanellschlägeln, welche seit 1850 gespielt werden. Er schrieb: "Zwei Paar Flanellschlägel verschiedener Größe, zwei Paar unterschiedliche Filzschlägel und ein paar sogenannte Holzschlägel sind wohl notwendig, um der Art der Musik, der Größe des Orchesters und des Raumes gerecht zu werden"

Der Herstellung und Weiterentwicklung von Wiener Flanellschlägeln wird von Gerald Fromme, Solopauker des Radio Symphonie Orchesters Wien und ehemaliger Schüler von Hochrainer, fortgesetzt.



Original Wiener Flanell-Paukenschlägel sind in verschiedenen Härten erhältlich.  
Rechts: Die Vielfalt in der Praxis: der Schlägelkoffer von Gerhard Windbacher

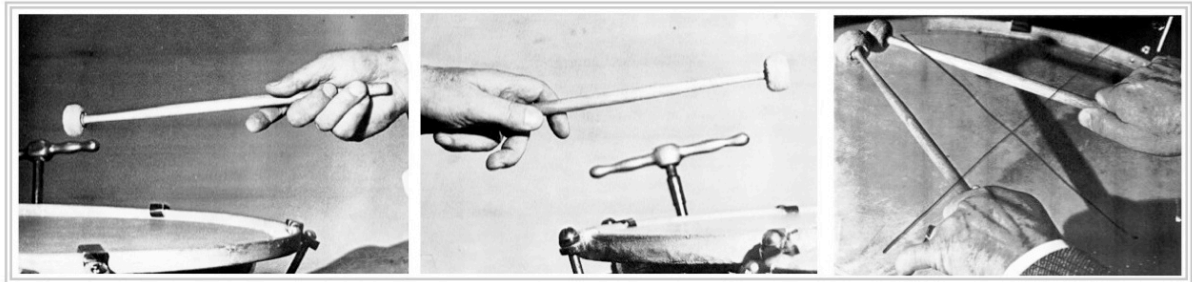
### Zur Spieltechnik und Klangvorstellung der Wiener Paukenschule

Die Hauptaussagen der Wiener Paukenschule (nach Hochrainer, Schuster, Berger und Prihoda) lautet: "Man muss die Klangvorstellung weitergeben. Der Ton darf niemals knallen, und auch im größten Fortissimo niemals ordinär klingen". In Wien spiele man "weiche" Pauken auch hart, international spiele man "harte" Pauken eher weich.

Ein von Johannes Brahms überliefertes Zitat, welcher stets Pauker aus Wien auf seine Tourneen mit deutschen Orchestern mitnahm, lautete: „Wiener Pauker schlagen nicht die Pauke, sie spielen!“

Das Handhebelsystem weist jedoch auch spieltechnische Nachteile gegenüber der Pedalpauke auf. Das Umstimmen der Instrumente benötigt nicht nur etwas länger, sondern bedarf eben auch einer Hand des Musikers. Dies macht es unmöglich, dass ein Spieler alleine einen durchgehenden Wirbel mit einer Glissando-Tonhöhenänderung spielt. Dies bedarf entweder zweier Spieler, oder ist die Ursache dafür, dass auch Wiener Orchester heutzutage für moderne Werke, welche diese Techniken benötigen, auf Pedalpauken ausweichen.

Neben der aufwendigen Herstellung birgt auch die Handhabung von Naturfellen gegenüber Kunststoffellen das Problem, dass diese sehr empfindlich gegen jede Art von Temperatur- oder Luftfeuchtenänderungen sind. („Allein wenn in der Oper der Vorhang aufgeht und die kalte Luft runterkommt, müssen wir dauernd nachstimmen“). Wie Eingangs erwähnt, sind auch die Anschaffungskosten für Naturfelle wesentlich höher als für eine Membran aus Mylar.



Richard Hochrainer dokumentiert die „Richtige“ und „Falsche“ Schlägelhaltung beim Spiel im Forte.

Wolfgang Schuster beschreibt die zentralen Aspekte der Klangvorstellung der Wiener Schule wie folgt: „Seine Hand führt den Schlägel, um ihn gleichsam auf das Fell fallen zu lassen. Dies hat zur Folge, dass das Paukenfell bei seiner Vibration den Schlägel zurückwirft, ungehindert ausschlagen und seinen Ton abgeben kann. Es erfüllt gewissermaßen die Funktion der Saite eines Streichinstruments. Beim Wirbel, dem Tremolo erfolgt die Frequenz der Schläge analog der Möglichkeit des Felles, auszuschlagen. Eine raschere Schlagfolge würde die Tonabgabe hemmen und einzelne Schläge aus dem ausgehaltenen Notenwert herausstechen. So zeigt diese Reproduktion also in wesentlichen Punkten das Credo unserer Klangvorstellung auf: Eigenschwingung und damit Tonabgabe des jeweiligen Schlaginstruments sollen möglichst wenig Behinderung erfahren.“ [...] „Für uns entscheidend, ist dass die von uns verwendeten Naturfelle gemeinsam mit dem Konstruktionsprinzip der Wiener Pauke einen Klang ergeben, der auch im größten Fortissimo nie ‚ordinär‘ klingt.“

### Gustav Mahler und die Wiener Pauke

Hans Schnell war ein Freund von Gustav Mahler, und wie erwähnt ein wesentlicher Verfechter, Lehrer, Konstrukteur und Spieler der Wiener Pauke. Laut Blaukopf finden sich im Archiv der Wiener Philharmoniker Noten der Paukenstimme zu Mahlers 2. Sinfonie mit dem Kommentar:

"Lieber Gustav! Habe mir erlaubt, Deine Umstimmungsvorschriften abzuändern. Du wirst mir das verzeihen? Es hat sich als nötig erwiesen. Dein Schnell."

Mahler kennt die Problematik von Naturfellen, und schreibt z.B. über das Solo A am Schluss vom 2. Satz der 5. Symphonie „gut stimmen“ damit der Pauker die Intonation kontrolliert.

Wien, 18.6.1909.  
13/2. Malzergasse 44. III

Herrn Wohlgeboren, Herrn Director Gustav Mahler  
J. J. Toblach.

Hochverehrter Herr!

Beziehe mich zur obigen Nummer zu bringen,  
dass ein Paar Pauken (solche, wie bei W. in allmischen  
gesehen) fertig geworden sind, was mich besonders mit  
Zufriedenheit, ganz famos ausgefallen sind. Es  
ging so rasch, da alle Bestandteile vorrätig waren.  
Zugabe wird das 2. Paar (Pedalpauk.) lange vor,  
weil zu diesem Paar von Herrn von Allen noch  
besorgt werden muss, besonders die hier unvermeidlichen  
"Kumpel"-Gussstücke von der Fabrik aus (P. Polten) erst  
nach Wochen mit Mühe erhältlich sind. Selbst,  
wenn ich Alles daransetze, dass die Stücke  
mehr für Feil in New York sind.

Transport: Die Kasse würde ich unbedingt beifügen.  
Die Schiffsladung nach Rain berechnet, per oilt,  
Dampfer, 2 Tage Laufzeit, per m<sup>3</sup> 8 Dollar,  
Frachtdampfer nur 6 Dollar, doch 14 Tage Lauf-  
zeit, Hamburg - New York. Lang nach Ode. ?

Zoll: Wird nach dem Werte bemessen, ca. 20 % ; /

Mahler bestand beim Antritt seiner Chefstelle bei den New Yorker Philharmonikern auf den Ankauf von zwei Paar Schnellar-Pauken. Hier ein Antwortschreiben von Hans Schnellar an Gustav Mahler (1909).  
Bibliothek der New Yorker Philharmoniker.

Nach dem Wechsel Gustav Mahlers nach New York versuchte dieser Schnellar zu motivieren, ebenfalls mit nach Amerika zu kommen, konnte ihn aber nicht dafür gewinnen. Er konnte es aber in New York durchsetzen, dass für das Orchester ein Satz Schnellar-Pauken aus Wien angekauft wurde.

### Akustische Klanganalysen

Am Institut für Wiener Klangstil an der Universität für Musik und darstellende Kunst wurden die akustischen Eigenschaften der Wiener Pauken (WP), mit jener der international üblichen Pauke (IP) verglichen. Um "objektiv vergleichbare" Klangaufnahmen zu erhalten, wurde diese mit einem reproduzierbaren elektronisch gesteuerten Anschlag gespielt, und im reflexionsarmen Raum aufgenommen. Vier Pauken, jeweils eine große und kleine Pauke wurden in dreierlei Tonlagen (Membranspannungen) mit dreierlei Schlägel angeregt. Sehr deutlich sind die klanglichen Unterschiede bei generell jeder Pauke in Bezug auf Anschlagstelle und Anschlagort. Dies zeigt die Relevanz der Schlägel-Auswahl, die von der Wiener Schlagwerkschule von hoher Bedeutung ist, wo auch eigene Schlägeltypen hergestellt werden. Je härter ein Schlägel, desto perkussiver wird der Ton bzw. Klang. Unterschiede zwischen IP und WP sind aber bei jeder Variante wahrnehmbar. In Folge wurde eine weitere Aufnahme und Analyse mit einer Aehnelt-Pedalpauke durchgeführt, bei der sowohl ein typisches Kunststofffell (REMO Weatherking) als auch ein Ziegenfell aufgespannt wurde. Bei diesem Vergleich wurde das Instrument von einem professionellen Pauker gespielt.



Setup der Klangaufnahmen im reflexionsarmen Raum. Die Anregung erfolgte mittel elektronisch gesteuertem (reproduzierbarem) Anschlag

## Schwingungsanalysen

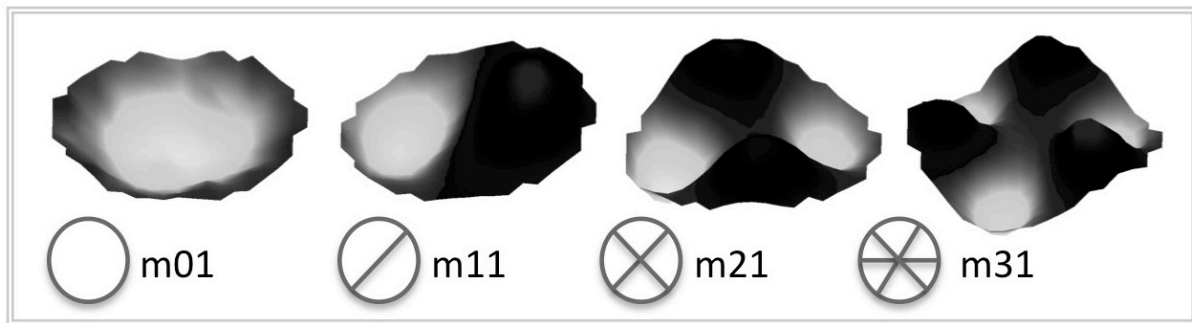
Um die Schwingungseigenschaften der Instrumente zu untersuchen, wurden diese mittels Laser Interferometrie (Polytec Scanning Vibrometer OFV 050) untersucht. Mittels Shaker (Oscillator: HP 33120) wurde die Membran mit einem Chirp angeregt, und das Schwingungsmuster des Fells an eintausend Stellen gemessen, wodurch die jeweiligen Modi visualisiert werden konnten. Während das Prinzip ähnlich der Chladnischen Klangfiguren ist, erlaubt die computergesteuerte Analyse nicht nur die Schwingungsmodi zu visualisieren, sondern auch zu quantifizieren. In der zweistelligen Beschreibung der Modi bezeichnet die erste Zahl die Anzahl der Radialen Schwingungsknoten ( $\ominus$ ), und die zweite Ziffer entspricht der Anzahl zirkulärer Modi ( $\odot$ ).



Setup der "Hi-Tech"-Analysen von Schwingungseigenschaften.

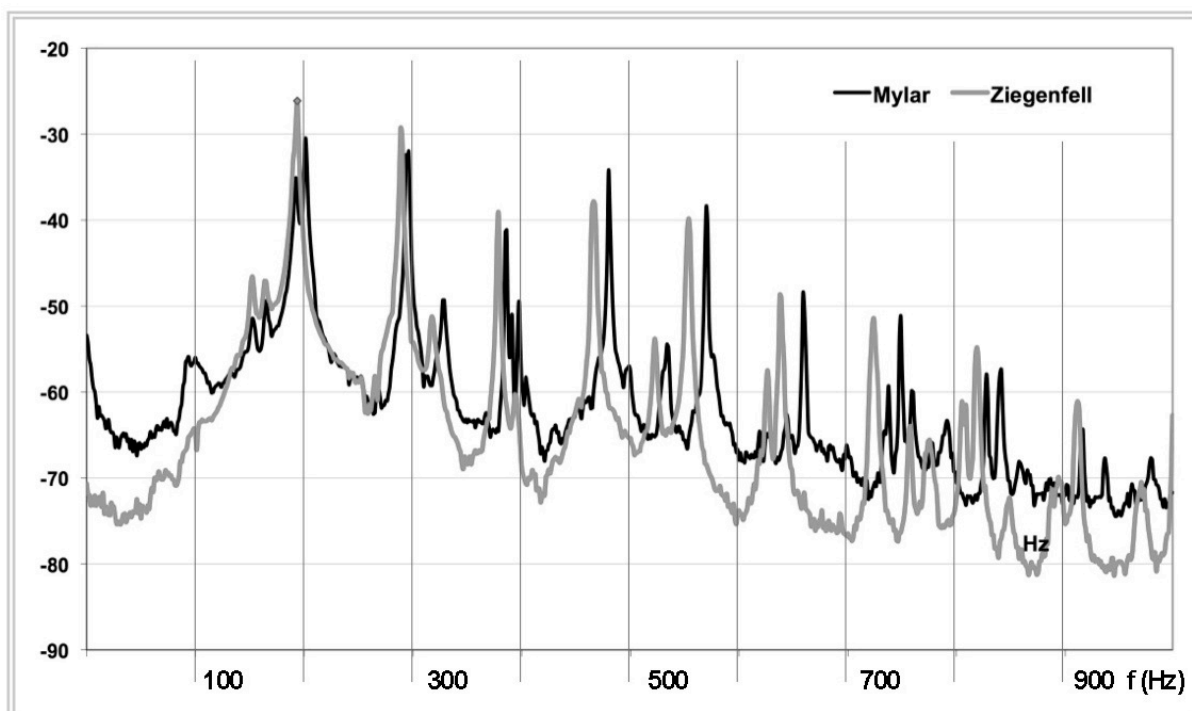
Um einen Tonhöhereindruck eines Klages zu erhalten, bedarf es generell eine Reihe harmonischer Teiltöne im Spektrum, bzw. genügen auch "quasi-ganzzahlige" Frequenzen. Während selbst bei Klavieren die Obertöne nicht ganz exakt im Verhältnis 1:2:3:4:... stehen, sind diese bei Schlaginstrumenten noch wesentlich komplexer. Einige Teiltöne bilden eine „ungefähre“ harmonische Reihe, die einen Tonhöhereindruck erzeugen kann. Einige Teiltöne sind aber auch gänzlich inharmonisch und bewirken geräuschhafte bzw. nicht-tonale Klangcharakteristiken.

Sowohl die Laservibrometriemessungen, wie auch Klanganalysen zeigten, dass sowohl Wiener als auch andere Pauken ähnliche Teiltonverhältnisse, d.h. Schwingungsverhältnisse der Modi erzeugen.



Schwingungsmodi der Pauke. Für die Tonhöhenwahrnehmung wesentlich sind die quasiharmonischen Radialmoden m11, m21 und m31

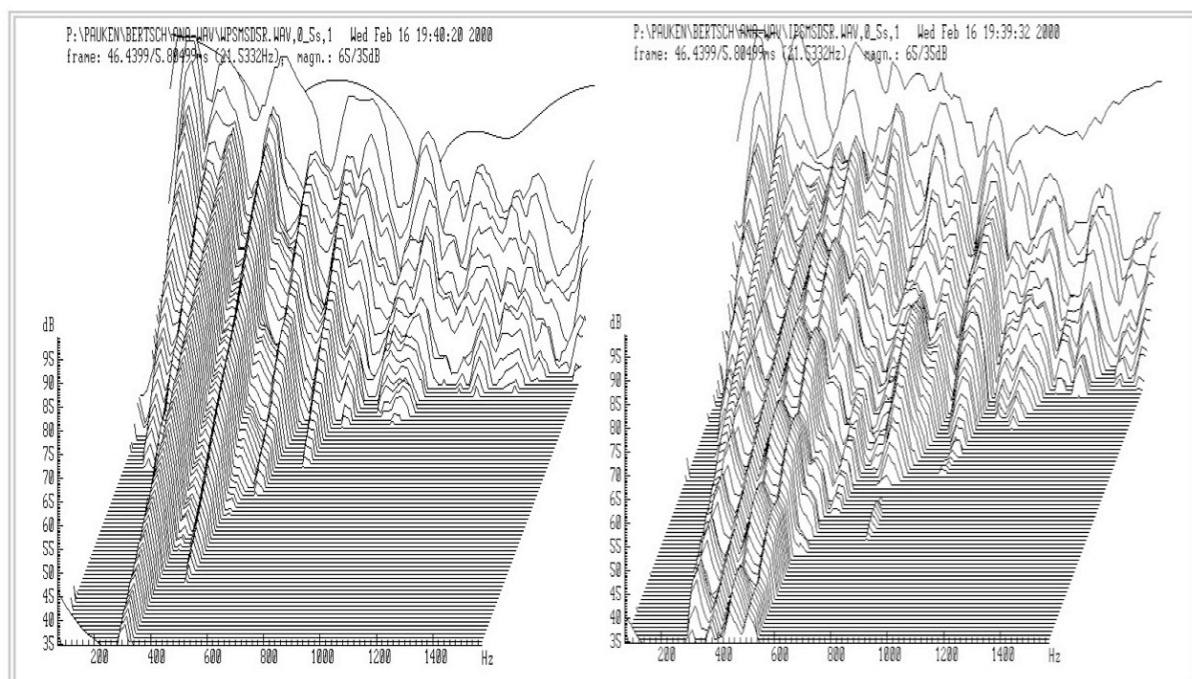
Diese stehen in folgenden Verhältnissen:  $m_{01}=0,82 : m_{11}=1,00 : m_{21}=1,47 : m_{31}=1,91$ . Bei näherer Betrachtung dieser Werte zeigt sich, dass für die Tonhöhenwahrnehmung die Modi  $m_{11}=1,00 : m_{31}=1,91 : m_{51}=2,82$  diese "quasi-harmonische" Teiltöne erzeugen, und der Mode  $m_{11}$  als Grundton hörbar ist. Die in der Klanganalyse festgestellten Resonanzspitzen zeigten eine gute Übereinstimmung mit den Resonanzfrequenzen der Schwingungsmodi und mit den Standardwerten früherer Publikationen von Rossing, Fleischer et al.



Laservibrometrie-Messung der Resonanzcharakteristik der Wiener- u. intern. Pedalpauke

## Klangliche Besonderheiten

Grundlage der Klangfarbe eines Tones ist die Amplitudenverteilung der Teiltöne (also des Grundtones und der Obertöne). Die Analyse konnte belegen, dass bei ähnlichen Resonanzfrequenzen (Teiltonverhältnissen) jedoch deutlich unterscheidbare Amplitudenverteilungen vorhanden sind. Insbesondere bei den Schwingungsmodi, welche für den Tonhöhereindruck verantwortlich sind (m11, m31, m51) sind die Amplituden der Teiltöne bei den Wiener Pauken deutlich höher. Dies ist die Ursache für den besseren Tonhöhereindruck, bzw. für den geringeren perkussiven Charakter. Was die Studien im weiteren gezeigt haben, so liegt die Hauptursache für den deutlichen Klangunterschied in der Wahl und Schwingungscharakteristik des Felles. Naturfell, insbesondere das Ziegenfell, weist eine inhomogene Struktur auf, mit der auffallenden Verdickung des Felles in einer radialen Linie beim Fellrücken.

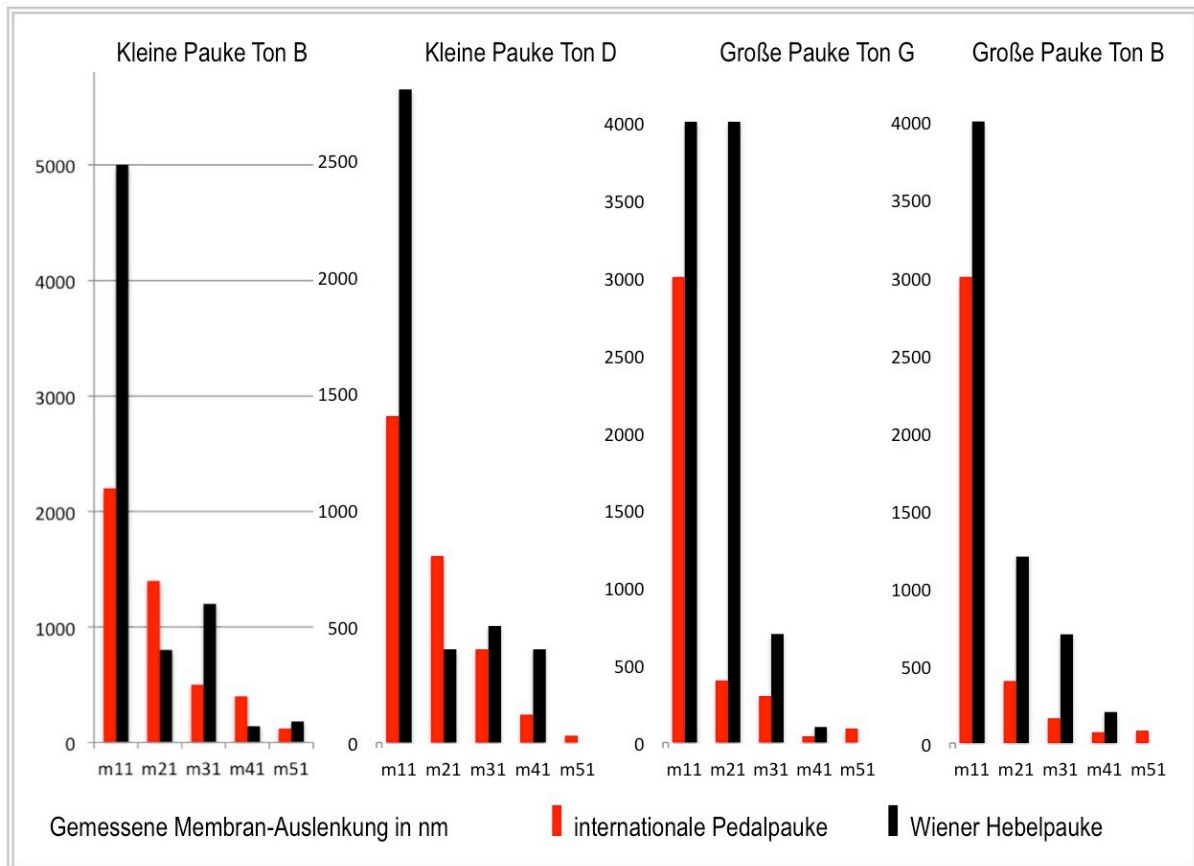


„Wasserfall“-Klangspektrum der Ähnelt-Pauke mit Ziegenfell (links) und mit Kunststofffell (rechts)

## Zusammenfassende Aussagen zur Wiener Pauke

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich Wiener Pauken bautechnisch und klanglich von internationalen Pauken deutlich unterscheiden. Wesentliche Unterschiede sind die Verwendung von Ziegenfellen sowie des Handhebels als Stimmvorrichtung. Interferometrie und Klanganalysen zeigen zwar ähnliche Schwingungsmoden der beiden Typen, jedoch unterschiedliche Schwingungsamplituden, insbesondere des Hauptmodus (m11), dem stärker schwingenden Grundtons, der für stärkere Tonhöhenwahrnehmung und mehr Grundtönigkeit relevant ist. Trotz hoher Sensibilität der Felle gegenüber Temperatur und Luftfeuchtigkeit werden in Wien nach wie

vor aus klanglichen Gründen die Wiener Instrumente bevorzugt. Sehr wesentlich für die Geschichte der Wiener Pauke ist der Umstand, dass die Paukisten selbst Einfluss auf Bau und Entwicklung der Instrumente hatten, und zum anderen durch Ihre Unterrichtstätigkeiten über die Vermittlung der Spieltechnik zum Fortbestand der Wiener Schlagwerkkultur beitrugen.



Die Amplituden der quasiharmonischen Radialmoden, insbesondere der Grundfrequenz m11, sind bei der Verwendung von Naturfellen wesentlich ausgeprägter.

### Die kleine Trommel

Während weltweit auch bei der kleinen Trommel Kunststoffelle der übliche Standard sind, wird von Wiener Orchestern, damals wie heute, oftmals auch Ziegenfell verwendet. Spielweise und Schwingungseigenschaften sind aber nicht auf einen Tonhöhereindruck abgestimmt, sondern auf bevorzugte weichere Geräuschkomponenten. Genaue akustische Analysen stehen jedoch noch aus. Dieser Materialunterschied birgt aber grundsätzlich dieselben Problematiken eines Naturfelles wie bei der Pauke. Optisch auffallend ist ferner auch die häufig spezielle Aufstellung der kleinen Trommel, dass diese nämlich etwas schräg auf einen Holzstuhl oder Holzgestell gestellt wird. Dies soll der Trommel einen freien und tragenden Klang geben, der von der unteren Membran nicht nur zum Boden abgestrahlt wird. Die Wiener Schlag-

werkschule legt auch hier Wert auf die Lehrmeinung: „Die kleine Trommel soll frei klingen, und nicht nur geschlagen werden.“



Hochrainer (kl. Trommel) & Behr (Becken) 1940

### Becken

Während günstige Becken heutzutage maschinell hergestellt werden, werden qualitativ hochwertige Instrumente auch heute noch handwerklich bearbeitet. Insbesondere das „Glühen und Hämmern“ ist ein Kunsthandwerk, welches die klanglichen Eigenschaften stark mitprägt. Die Verwendung von original türkischen Becken der Firma Avedis Zildjan aus Konstantinopel, die vom 19. bis im frühen 20. Jahrhundert erzeugt wurden, begründen den individuellen Klang "Wiener Becken". Die alten vorhandenen Instrumente, welche in dieser Art heute nicht mehr erhältlich sind, wurden noch bis zum Ende des 20. Jhdt. gespielt. Seitdem sind die Schlagwerker auf der Suche und Reise, adäquaten Ersatz zu finden, der dem "bekannten" Klang nahekommt. Nachdem handgehämmerte Becken stets Einzelinstrumente sind, ist die Klangfarbenpalette sehr groß. Günstiger, und auch von vielen internationalen Orchestern verwendet, sind maschinell gefertigte Becken.

## Triangel

Nicht unerwähnt soll auch die „Wiener Triangel“ bleiben, der auch Gustav Mahler oftmals eine eigene Stimme widmete. Das kleine Instrument, welches sich aber auch gegenüber einem Orchester durchsetzen kann, ist häufig maschinell gezogener Klangerzeuger. Auch bei diesem Instrument wurde in Wien handwerklich nachgeholfen, um den erwünschten Klang zu bekommen. Von Schnellar über Hochrainer bis zu den heutigen Schlagwerkern wird an dem Instrument getüftelt, modifiziert und eine „frei klingende“ Spieltechnik weiter tradiert.

## Hörbarkeit der Unterschiede

In einer großangelegten Studie zur Hörbarkeit des Wiener Klangstils wurde etwa 1000 TeilnehmerInnen einem Hörtest mittels "klingendem Fragebogen" unterzogen. Die Aufgabe bestand darin, von zwei Musikbeispielen ein und derselben Orchesterstelle dasjenige der Wiener Philharmoniker zu erkennen und die Merkmale zu nennen, aufgrund welcher die Unterscheidung getroffen werden konnte. Das andere Beispiel war entweder eine Aufnahme der Berliner Philharmoniker oder der New York Philharmonics.

Das Ergebnis belegte, es gibt in der Tat hörbare Merkmale des Wiener Klangstils, wobei deren Erkennbarkeit sehr vom ausgewählten Beispiel und ganz besonders von der individuellen Hörerfahrung des Hörers abhängig ist. Die Wiener Instrumente besitzen bestimmte klangliche Eigenschaften, die von MusikerInnen bewusst eingesetzt oder bis zu einem gewissen Grad kaschiert werden können. Diesen speziellen Klang in einer Aufnahme als das Hauptkriterium herauszuhören, gelang meist nur den HörerInnen, die selbst mit dem jeweiligen Instrument sehr vertraut waren. Meist entscheidender als die Klangfarbenunterschiede sind stilistische Merkmale die von der einzelnen Interpretation des Dirigenten und der MusikerInnen geprägt werden. Neben dem Instrument, sind es also stets die Spieltechniken, in diesem Bereich also die "Wiener Schlagwerkschule" welche als typisch Wiener Klangstil wahrgenommen wird.

## Referenzen

Bertsch, Matthias. Hören Sie wienerisch? Eine Hörstudie zum Wiener Klangstil. in: Musikfreunde. 15 Jg. Nr. 5 (Februar 2003). Wien: Gesellschaft der Musikfreunde Wien, 2003. S.38-41.

Bertsch, Matthias. Vibration patterns and sound analysis of the Viennese Timpani. in: Proceedings of ISMA 2001. Perugia: Musical and Architectural Acoustics Lab. 2001. S.281-284.

Blaukopf, Herta und Kurt: Die Wiener Philharmoniker - Wesen, Werden, Wirken eines großen Orchesters. Wien 1986

Fastl, H., Fleischer, H. Über die Ausgeprägtheit der Tonhöhe von Paukenklängen. 'Fortschritte der Akustik – DAGA 92'. Bad Honnef: DPG, 1992. p.237-240.

Fleischer, H., Fastl, H., Untersuchungen an Konzertpauken. 'Fortschritte der Akustik - DAGA 91'. Bad Honnef: DPG, 1991. p.881-884.

Hochrainer, Richard. „Der Schlag“ in: Das Orchester, September 1968

Kruse-Regnard, Amélie. Wiener und französische Paukenschulen im Vergleich. IGP Diplomarbeit. Linz, 2003

Prihoda, Kurt. Die Wiener Schlagwerkschule, in: Das Orchester 1979

Rossing, T., Percussion Instruments, 'Encyclopedia of Acoustics', Vol.IV, Part XIV: Music and Musical Acoustics, New York: John Wiley & Sons, 1997. pp.1653-1661.

Schuster, Wolfgang. Konstruktionsmerkmale und Klangstil des Wiener Schlagwerks. in: Klang und Komponist. Symposium der Wiener Philharmoniker 1990. Tutzing: Hans Schneider, 1992. S.293-301.

Tobischeck, Herbert: Die Pauke: Ihre spiel- und bautechnische Entwicklung in der Neuzeit, Tutzing 1977

Weigel, Hans: Das Buch der Wiener Philharmoniker, Salzburg 1967

Widholm, Gregor. Wiener Spezialitäten Besonderheiten der Wiener Orchesterinstrumente. in: Das Orchester. 50 Jg. Nr. 9. Wien: Schott, 2002. S.25 – 32

---

Ao.Univ.-Prof. Dr. Matthias A. Bertsch  
Universität für Musik und Darstellende Kunst  
Email: bertsch@mdw.ac.at  
Web: www.DrTrumpet.eu