

Henriette Gärtner

Klang, Kraft und Kinematik
beim Klavierspiel

FORUM MUSIKPÄDAGOGIK
Band 118

Augsburger Schriften

herausgegeben von Rudolf-Dieter Kraemer

Henriette Gärtner

Klang, Kraft und Kinematik beim Klavierspiel

Über ihren Zusammenhang,
aufgezeigt an Werken aus der Klavierliteratur



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dissertationsschrift zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften
an der Universität Konstanz, 2011

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Juli 2011

Originaltitel der Dissertation: Über den Zusammenhang von Klang, Kraft und Kinematik
beim Klavierspiel – aufgezeigt an Werken aus der Klavierliteratur

© Coverfoto: OtnaYdur, Benutzung unter Lizenz von Shutterstock.com, 2013

ISBN 978-3-89639-971-7

ISSN 0946-543X (Forum Musikpädagogik)

Projektleitung, Lektorat und Satz: Albrecht Lamey

Mitarbeit: Andrea Bayer-Zapf, Gabi Wißner

Covergestaltung: Lisa Schwenk

Druck: TZ-Verlag & Print GmbH, Roßdorf b. Darmstadt

© 2., verbesserte Auflage: Wißner-Verlag, Augsburg 2014

© Erstauflage: Wißner-Verlag, Augsburg 2013

www.wissner.com

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung
in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen
schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort von Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller	13
Vorwort von Prof. Christoph Sischka	15
Vorbemerkung und Danksagung	17
1. Einleitung	19
1.1 Einführung in die Thematik	19
1.2 Literaturbesprechung	26
1.3 Zielsetzung	50
1.3.1 Fragestellungen	51
1.3.2 Hypothesen	52
2. Methodik	53
2.1 Vorstudien	53
2.1.1 Kraftmessplatte	53
2.1.2 3-D-Infrarot-System und Finger-Kraftsensoren	55
2.1.3 EMG und 2-D-Hautmarkierung	57
2.1.4 Passive reflektorische Marker, biegbare Kraftsensoren	59
2.1.5 Untersuchung zu neuen Kraftaufnehmern	60
2.2 Überlegungen zu Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung	62
2.3 Versuchsaufbau/Messaufbau	63
2.3.1 Versuchsdurchführung/Messablauf	68
2.4 Auswahl der Klavierwerke	70
2.4.1 Übungsbeschreibungen	71
2.4.1.1 Franz Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15	71
2.4.1.2 Ludwig van Beethoven: Bagatelle op. 33,5	77
2.5 Probandengut	80
2.6 Erfassung des Klangs: Fragebogen Klangqualität (Hörtest)	83
2.7 Auswertungsverfahren/Datenbearbeitung	86
2.7.1 Aufnahmenfrequenz der Sensoren	86
2.7.2 Statische und dynamische Eichung der Sensoren	88
2.8 Parameterauswahl	89

2.9	Statistische Verfahren	89
2.10	Fehlerabschätzung	90
3.	Ergebnisse	93
3.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 in der Gesamtgruppe	93
3.1.1	Dynamikstruktur im <i>fortissimo</i> (<i>ff</i>)	93
3.1.1.1	Kraftsumme von beiden Händen bei den Akkorden	94
3.1.1.2	Kräfteverhältnisse innerhalb der Akkordfiguren (sechs Akkorde) pro Hand	95
3.1.1.3	Kräfteverhältnisse zwischen den sieben Akkorden und den beiden Händen	97
3.1.1.4	Kräfteverhältnisse innerhalb einzelner Akkorde (Akkordbinnendifferenzierung)	98
3.1.1.5	Gesamtkraft der Oktaven	100
3.1.1.6	Kräfteverhältnisse innerhalb der Oktaven	101
3.1.2	Dynamikstruktur im <i>pianissimo</i> (<i>pp</i>)	102
3.1.2.1	Kraftsumme von beiden Händen bei den Akkorden	103
3.1.2.2	Kräfteverhältnisse innerhalb der Akkordfiguren (sechs Akkorde) pro Hand	104
3.1.2.3	Kräfteverhältnisse zwischen den sieben Akkorden und den beiden Händen	104
3.1.2.4	Kräfteverhältnisse innerhalb einzelner Akkorde (Akkordbinnendifferenzierung)	105
3.1.2.5	Gesamtkraft der Oktaven	106
3.1.2.6	Kräfteverhältnisse innerhalb der Oktaven	107
3.1.3	Dynamikstruktur im Vergleich von <i>pp</i> zu <i>ff</i>	107
3.1.4	Impulse im <i>pp</i> und <i>ff</i>	108
3.2	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 in der Gesamtgruppe	111
3.2.1	Dynamikstruktur im <i>crescendo</i>	111
3.2.1.1	Summe der Kräfte in den Oktaven	112
3.2.1.2	Quotienten innerhalb der Oktaven	113
3.2.1.3	Quotient der Sensoren 2 und 5 zu sich selbst	114
3.2.1.4	Quotienten innerhalb der Figuren	115
3.2.2	Dynamikstruktur im <i>decrescendo</i>	118
3.2.2.1	Summe der Kräfte in den Oktaven	118
3.2.2.2	Quotienten innerhalb der Oktaven	118
3.2.2.3	Quotient der Sensoren 2 und 5 zu sich selbst	119
3.2.2.4	Quotienten innerhalb der Figuren	120
3.2.3	Regressionsanalyse	122
3.3	Fragebogen – Klang: Hörtest	126
3.3.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15	126
3.3.2	Beethoven: Bagatelle op. 33,5	128
3.3.3	Test-Retest-Reliabilität	130

3.4	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 im Gruppenvergleich	132
3.4.1	Dynamikstruktur im <i>fortissimo</i> (<i>ff</i>)	132
3.4.1.1	Kraftsumme von beiden Händen bei den Akkorden	134
3.4.1.2	Kräfteverhältnisse innerhalb der Akkordfiguren (sechs Akkorde) pro Hand	135
3.4.1.3	Kräfteverhältnisse zwischen den sieben Akkorden und den beiden Händen	136
3.4.1.4	Kräfteverhältnisse innerhalb einzelner Akkorde (Akkordbinnendifferenzierung)	137
3.4.1.5	Gesamtkraft der Oktaven	139
3.4.1.6	Kräfteverhältnisse innerhalb der Oktave	139
3.4.2	Dynamikstruktur im <i>pianissimo</i> (<i>pp</i>)	140
3.4.2.1	Kraftsumme von beiden Händen bei den Akkorden	142
3.4.2.2	Kräfteverhältnisse innerhalb der Akkordfiguren (sechs Akkorde) pro Hand	143
3.4.2.3	Kräfteverhältnisse zwischen den sieben Akkorden und den beiden Händen	144
3.4.2.4	Kräfteverhältnisse innerhalb einzelner Akkorde (Akkordbinnendifferenzierung)	145
3.4.2.5	Gesamtkraft der Oktaven	146
3.4.2.6	Kräfteverhältnisse innerhalb der Oktaven	147
3.4.3	Dynamikstruktur im Vergleich von <i>pp</i> zu <i>ff</i>	148
3.4.4	Impulse im <i>ff</i>	149
3.4.5	Impulse im <i>pp</i>	152
3.5	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 im Gruppenvergleich	154
3.5.1	Dynamikstruktur im <i>crescendo</i>	154
3.5.1.1	Summe der Kräfte in den Oktaven	156
3.5.1.2	Quotienten innerhalb der Oktaven	156
3.5.1.3	Quotient der Sensoren 2 und 5 zu sich selbst	157
3.5.1.4	Quotienten innerhalb der Figuren	159
3.5.2	Dynamikstruktur im <i>decrescendo</i>	161
3.5.2.1	Summe der Kräfte in den Oktaven	163
3.5.2.2	Quotienten innerhalb der Oktaven	164
3.5.2.3	Quotient der Sensoren 2 und 5 zu sich selbst	164
3.5.2.4	Quotienten innerhalb der Figuren	166
3.5.3	Regressionsanalyse	168
3.6	Verhältnis der Lautstärke zur Kraft	172
3.6.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 im <i>fortissimo</i> (<i>ff</i>)	176
3.6.2	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 im <i>pianissimo</i> (<i>pp</i>)	179
3.6.3	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 im <i>crescendo</i>	181
3.6.4	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 im <i>decrescendo</i>	183

3.7	Kinematik und die maximale willkürliche Kontraktion (MVC)	185
3.7.1	Kinematik	185
3.7.2	Maximale willkürliche Kontraktion (MVC)	189
4.	Diskussion	193
4.1	Gesamtgruppe Gr_G	193
4.1.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 im <i>ff</i> und <i>pp</i>	193
4.1.2	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 im <i>crescendo</i> und <i>decrescendo</i>	196
4.2	Gruppenvergleich: Gr_A vs. Gr_B	198
4.2.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15 im <i>ff</i> und <i>pp</i>	198
4.2.2	Beethoven: Bagatelle op. 33,5 im <i>crescendo</i> und <i>decrescendo</i>	202
4.3	Lautstärke und Kraft im Gruppenvergleich	205
4.3.1	Schubert: Wanderer-Fantasie op. 15	206
4.3.2	Beethoven: Bagatelle op. 33,5	206
4.4	Kinematik und MVC	207
4.4.1	Kinematik	207
4.4.2	Maximale willkürliche Kontraktion (MVC)	208
4.5	Abhandlung der Hypothesen	208
4.6	Zusammenfassung der Diskussion	212
5.	Zusammenfassung	215
5.1	Schlussbemerkung und Ausblick	217
6.	Verzeichnisse	219
6.1	Abbildungsverzeichnis	219
6.2	Tabellenverzeichnis	225
6.3	Literaturverzeichnis	226
Anlage:	Hörbeispiel-CD	232

Vorwort von Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller

Professionelles Klavierspielen auf hohem Niveau ist eine der anspruchsvollsten menschlichen Leistungen. Hochvirtuose pianistische Darbietungen unterliegen einer unerbittlichen Kontrolle durch das Gehör der Spieler, aber auch der Zuhörer. Manchmal ist ein einziger Fehlgriff für die berufliche Zukunft entscheidend. Das heutige pianistische Niveau ist enorm hoch, die Konkurrenz bei Wettbewerben und bei Probevorspielen oft erdrückend. Fehlerfreies, technisch brillantes, emotional bewegendes Spiel wird dabei als Grundlage vorausgesetzt. Werke, die noch vor wenigen Jahrzehnten wegen ihrer Schwierigkeiten als nahezu unspielbar galten, werden heute in den Aufnahmeprüfungen der Musikhochschulen von jugendlichen Virtuosen vorgetragen. Diese „Akzeleration“ des Fertigkeitserwerbs hat Andreas Lehmann in einem Buchartikel¹ herausgestellt und für die letzten Jahrhunderte am Beispiel von „Wunderkindern“ überzeugend nachgewiesen, dass immer jüngere Pianistinnen und Pianisten immer schwierigere Werke interpretieren.

Woran liegt das? Unter anderem an den Fortschritten der Instrumentalpädagogik und am vertieften Wissen über das Klavierspiel, wie wir es im vorliegenden Buch der Konzertpianistin und Sportwissenschaftlerin Dr. Henriette Gärtner dokumentiert finden. Das übergeordnete Thema des Buches, nämlich die physiologischen Voraussetzungen des Klavierspiels und ihre neuronalen Grundlagen, sind Gegenstand intensiver Forschungen: Körperhaltung, Schultern, Arme, Hände, Ober- und Unterschenkel, Fußgelenke, Zehnbewegungen, aber nach Möglichkeit auch Mimik und Atmung werden beim Klavierspiel mit hoher zeitlicher und räumlicher Präzision kontrolliert. Beispielsweise verlangt die oft wenig beachtete Pedalisierung die Kontrolle der Fußhebung und -senkung im Millimeterbereich. Kraftdosierungen von hunderten beteiligter Muskeln müssen also bis in die kleinste Nuance genau „berechnet“ werden. Ungeheure Mengen an eingehenden Informationen von Millionen Sinneszellen der Haut, der Gelenke, der Sehnen, der Muskelspindeln, der Augen und des Gehörs werden ständig ausgewertet und in die Planung der neuen Bewegungen miteinbezogen. Klavier spielen und generell Musizieren setzen dabei voraus, dass die Bewegungen laufend neu an das gerade entstandene klangliche Ergebnis angepasst werden. Die rasche Integration der eingehenden Information in den aktuellen Handlungsplan ermöglicht erst die befriedigende Realisierung eines zentralnervös als Klang- und Bewegungsvorstellung repräsentierten musikalischen Bewegungsablaufs. Dabei ist das Ziel des Musikers nicht eine mathematisch überpräzise Wiedergabe, sondern ein durch Affekte modulierter „sprechender“ Vortrag, der Gefühle durch emotionale Kommunikation vermitteln kann.

Die neuronalen Grundlagen dieses Vorganges sind bislang erst in Ansätzen verstanden. Unbestritten ist, dass das Klavierspielen nahezu alle Hirnareale beansprucht. Sensomotorische, auditive und visuelle Regionen tragen in Wechselwirkung mit dem die Emo-

¹ Andreas Lehmann: Historical increases in expert music performance skills: optimizing instruments, playing techniques, and training. In: E. Altenmüller, M. Wiesendanger, J. Kesselring (Eds.) „Music, Motor Control, and the Brain,” Oxford University Press, 2006, 3–37

tionen verarbeitenden limbischen System zu dieser Leistung bei. Die hierarchisch übergeordneten Zentren des Stirnhirnlappens sind an der Planung und Kontrolle der Bewegungsabläufe, an der Steuerung der Aufmerksamkeit und an der Auswertung des Bewegungserfolges stets beteiligt. Grundbedingung für die geordnete und fehlerarme Bewältigung derartig vielschichtiger Informationsverarbeitungsprozesse am Instrument ist das Üben. Durch Üben werden die sensomotorischen, auditiven und die visuell integrativen Fertigkeiten erworben, die für die Beherrschung eines Instruments notwendig sind. Gleichzeitig werden Gedächtnissysteme angelegt, strukturell analytische Kenntnisse zur Erfassung eines Musikstücks oder eines Notentextes erlernt und expressives, emotionales Musizieren geübt. Musizieren auf höchstem Niveau bedarf dabei des viele Jahre dauernden intensiven Lernens, in der auch der Prozess des Übens selbst ständig reflektiert und optimiert wird. Aber nicht nur der Erwerb, auch die Erhaltung eines hohen spieltechnischen Niveaus über die Jahre der Ausbildung hinaus beruht auf ständigem Üben.

Die „Expertise-Forschung“ beschreibt die Bedingungen, unter denen ein Musik-Experte entsteht. Dabei scheint eine Voraussetzung des Erfolges das regelmäßige und lange Üben in der Jugend unter Anleitung eines erfahrenen Mentors zu sein. Im statistischen Mittel benötigen jugendliche Pianisten etwa zehntausend Stunden und zehn Jahre am Instrument, um auf ihrem Gebiet Experten zu sein, d. h. um die Aufnahmeprüfung in eine Klavierklasse an einer Musikhochschule zu bestehen.² Mit dieser Feststellung wird man einen erfahrenen Instrumentalisten nicht überraschen. Wichtiger ist die Frage, wie die erfolgreichen Experten üben. Und hier führt das vorliegende Buch weiter, denn es hat zum Ziel, einen neuen Weg der Klaviermethodik aufzuzeigen. An dieser Stelle soll nicht der Inhalt des Buches vorweggenommen werden, aber die elegante Idee ist, durch visuelles Feedback von Kraft-Zeit-Kurven und von Bewegungsbildern des pianistischen Anschlags eine Ökonomisierung des Klavierspiels zu ermöglichen und so die höchste Klangqualität mit geringstem Kraftaufwand zu erreichen. Schon die Tatsache, dass Frau Dr. Gärtner nicht mit „Labortönen“ arbeitet, sondern Werke der Klavierliteratur für diese Untersuchungen heranzieht, ist ein Qualitätsmerkmal des Buches. Nur mit einem solchen „ökologischen Design“ kann Bedeutsames für die pianistische Praxis entstehen. Natürlich beeinflussen bei solchen komplexen Bewegungsabläufen zahlreiche Faktoren den Bewegungsablauf und die Messwerte. Frau Dr. Gärtner hat dies vorbildlich dokumentiert und kontrolliert und dadurch auch ein Buch verfasst, das methodisch einen hohen Standard aufweist und im „Nebenprodukt“ als Anleitung für wissenschaftlich solide musikphysiologische Forschung gelten kann.

Worin liegt die langfristige Bedeutung dieses Buches? Es ist ein Buch, das pianistische Horizonte erweitert, überraschende Fakten zur Kraftdosierung und zur Klangerzeugung beim Klavierspiel zu Tage fördert und die Perspektive einer neuartigen Unterrichtsmethode mit visuellem Feedback aufzeigt. Dass ein derartiges Feedback grundsätzlich nützlich sein kann, haben die Sänger bereits bewiesen, denn dort sind Unterrichtsprogramme im Einsatz, die die Stimmqualität an Hand der Klangspektren in Echtzeit widerspiegeln. Sicherlich, für den flächendeckenden Einsatz von visuellem Feedback beim Klavierspiel sind noch viele Fragen offen. Es fehlen bislang die Verlaufsstudien,

2 Ericsson, K. A., Krampe, R. Th. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review of Psychology*, 47, 273–305.

die den Nutzen belegen, und die z. B. nachweisen, dass durch den Einsatz der Methode gesundheitliche Beschwerden bei Pianisten vermieden werden können. Das vorliegende Buch ist erst der Anfang, aber ein Anfang ist wichtig. Das Buch entwirft die Vision, vielen Musik begeisterten Menschen durch ökonomische Klangerzeugung zur musikalischen Erfüllung zu verhelfen! Ich wünsche dem Buch eine weite Verbreitung.

Hannover, den 31. Mai 2013

Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller

Hochschule für Musik, Theater und Medien
 Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin
 Emmichplatz 1
 30175 Hannover

Vorwort von Prof. Christoph Sischka

Über 100 Jahre dauert schon die Diskussion an, was beim Klavierspielen genau geschieht, wie ein guter „Ton“ zustande kommt und wie man überhaupt den Klavierklang differenzieren kann. Namen wie Tobias Matthay, Ludwig Deppe/Elisabeth Caland, Eugen Tetzl, Rudolf Maria Breithaupt, Kurt Johnen, Carl Adolf Martiensen, József Gát, Günter Philipp bis hin zu Werner Goebel, Hiroshi Kinoshita und Anders Askenfelt haben die Diskussion bereichert. Erst in den letzten Jahrzehnten war es aber durch den Fortschritt der Technik möglich, die Klangerzeugung wirklich wissenschaftlich zu untersuchen.

Zwar sah schon Savanorola im 15. Jahrhundert gesundheitliche Risiken bei Musikern, in diesem Fall die Gefährdung durch Leistenbrüche bei Bläsern, aber erst in den letzten 30 Jahren hat sich dann das Spezialgebiet der Musikermedizin herausgebildet, das sich der Heilung, Prävention und allgemein der Erforschung der Lebens- und Arbeitsumstände von Musikern widmet. Hier sei nur auf die zunehmende Zahl von Publikationen z. B. aus den Zentren in Hannover, Freiburg, Dresden und Zürich verwiesen.

Komplexe, äußerst präzise auszuführende repetitive Bewegungen sind sowohl im Leistungssport wie bei Profimusikern Voraussetzung für Erfolg, können aber auch der Grund für Beeinträchtigungen bis hin zu Beschwerden sein. So weisen nach Christoph Wagner 66–72% von 5.804 untersuchten Berufsmusikern Beschwerden im Bewegungs- und Stützapparat auf, davon 37% an der Hand (1987).³

Insofern sind Studien wie das vorliegende Buch zum Verständnis der Vorgänge und insbesondere der auftretenden Belastungen bei Berufsmusikern äußerst wichtig, um in Zukunft die ursächlichen Zusammenhänge besser verstehen zu können und schon in der Ausbildung auf mögliche Überlastungsgefährdungen hinzuweisen und gegensteu-

3 Christoph Wagner: Welche Anforderungen stellt das Instrumentalspiel an die menschliche Hand? In: Handchirurgie (1987) 19, 23–32

ern zu können. Die Herausforderung, diese Belastungen „am lebenden Objekt“, d.h. bei spielenden Pianisten vorzunehmen verdient Respekt, kommen hier doch sehr viele ineinandergreifende Faktoren zusammen, die eine Versuchsdurchführung wesentlich komplexer erscheinen lassen als es bei reinen „Laborversuchen“. Andererseits treten dann genau die Unschärfen und Beeinflussungen auf, die auch das aktive Musizieren prägen. Hier Untersuchungsmethoden der Sportwissenschaft anzuwenden und bei spielenden Pianisten anzuwenden ist sinnvoll, erfordert aber auch das Sich-Einarbeiten in beide Bereiche.

Henriette Gärtner ist dies in dem vorliegenden Buch vorbildlich gelungen. Allein die Vorstudien, um für die definitive Versuchsanordnung bestmögliche Bedingungen zu schaffen, verdienen Respekt und dienen der Seriosität.

Die Untersuchungen selbst versprechen für die Zukunft zahlreiche Neuerungen. In der Hoffnung, dass mit den kapazitiven Kraftsensoren, die speziell für diese Untersuchung angefertigt wurden, zukünftig ganze Oktavbereiche der Klaviatur vermessen werden können, ergeben sich ungeahnte Möglichkeiten der Forschung an verschiedenen Instrumenten, unter unterschiedlichsten akustischen Bedingungen bis hin zu Untersuchungen in Konzertsälen. Dass sich mit diesen Kraftsensoren Kraft-Zeit-Kurven und differenzierte Binnenanalysen von akkordischen Spielfiguren erstellen lassen, zeigt eindrucksvoll diese Publikation. Zukünftig kann mit diesem optischen Feedback direkt beim Spielen nach einer ökonomischen Klangrealisation gesucht werden.

Andererseits belässt es Henriette Gärtner als ausübende Pianistin nicht bei Grundlagenforschungen. Der alte klavierdidaktische Grundsatz, vom inneren Hören auszugehen und nicht von physiologischen Spielanweisungen, wird ebenso berücksichtigt wie die Einbeziehung einer Experten-Hörkommission, die die Ergebnisse verifiziert und bewertet. Gerade auch die Untersuchung desselben Abschnitts eines Klavierstücks in dynamischen Varianten und die Analyse hinsichtlich Krafteinsatz und klanglichem Ergebnis bei unterschiedlichen pianistischen Fertigkeiten kann noch weiter verfolgt werden und neue Wege in der Klaviermethodik aufzeigen. Auch kann die Art der Ausführung dynamischer Verläufe einen Hinweis geben auf den pianistischen Ausbildungsstand. Interessant wäre auch die Frage, ob sich physiologische Spielbeschwerden mit Hilfe des optischen Feedbacks beheben oder im Vorfeld sogar vermeiden lassen.

Oft wissen Pianisten, dass sie an ihrer Spielart etwas ändern müssen. Bei der konkreten Frage was es denn sei sind sie aber unsicher oder es widersprechen sich mehrere eingeholte Ratschläge. Hier kann ein objektives Messverfahren Klarheit verschaffen.

Ich hoffe, dass auf der Grundlage dieses Buches weitere Forschungen folgen und sich die angesprochenen praktischen Untersuchungen möglichst bald nutzen lassen.

Freiburg, 28. Juni 2013

Prof. Christoph Sischka

Professor für Klavier und Methodik des Klavierspiels
an der Hochschule für Musik Freiburg im Breisgau
Schwarzwaldstraße 141
79102 Freiburg im Breisgau

Vorbemerkung und Danksagung

Die Idee, *über den Zusammenhang von Klang, Kraft und Kinematik beim Klavierspiel – aufgezeigt an Werken aus der Klavierliteratur* einen wissenschaftlichen Beitrag zu leisten, entstand im Zuge des Weltkongresses für Biomechanik 1998 an der Universität Konstanz. In der Vorbereitung darauf hatte Prof. Dr. Hartmut Riehle, damals Leiter der Sportwissenschaft an der Universität Konstanz, die Idee, zu untersuchen, ob Meisterpianisten Hochleistungssportler sind (RIEHLE, 1998). So wurde der Grundstein gelegt für meine Zulassungsarbeit zum 1. Staatsexamen im Fachbereich der Biomechanik mit dem Thema *„Vergleichende biomechanische und sportmedizinische Untersuchungen zur Belastung und Beanspruchung bei Konzertpianisten und Leistungssportlern“* – die Geburtsstunde meines Promotionsvorhabens.

Aus eigener Erfahrung mit vielen Klavierpädagogen wusste ich um die Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Aussage über das Verhältnis von Kraft und Klang. Dank der Tatsache, dass ich sowohl in der Musik als auch im Sport zuhause bin (was eher die Ausnahme ist als die Regel), sehe ich mich verantwortlich, den Schnittbereich beider Gebiete zu beleuchten und folgende Frage zu beantworten: „Was können wir Pianisten aus den biomechanischen Untersuchungsmethoden herausnehmen und in der Klavierdidaktik bzw. Klaviermethodik einsetzen, um dann davon zu profitieren?“ Auf diesem Gebiet in Form einer wissenschaftlichen Aussage einen fundierten Beitrag zu leisten, ist mir ein großes Anliegen.

Die Frage, warum der eine Pianist trotz erheblichen körperlichen Einsatzes kaum einen Klang aus dem Flügel herausbekommt, während ein anderer Pianist scheinbar mühelos ein kräftiges *fortissimo* und ebenso ein aussagekräftiges *pianissimo* erreicht, hat mich immer beschäftigt. Dass der Pianist mit einem unnötig großen bzw. unökonomischen körperlichen Einsatz seine Gesundheit riskieren kann und damit seine Karriere aufs Spiel setzt, ist eine logische Konsequenz.

In vorliegendem Buch wird mittels biomechanischer Untersuchungsmethoden dargestellt, dass es möglich ist, mit verändertem Krafteinsatz und somit einer Minimierung der Belastung und Beanspruchung der Gelenke und Sehnen den gewünschten Klang zu erzeugen. Dies mit Hilfe komplexer biomechanischer Untersuchungsmethoden zu bestätigen und aus den biomechanischen Ergebnissen Rückschlüsse auf eine sinnvolle „Bewegungsführung“ und verbesserte Übungsmethoden zu erarbeiten, ist der Schwerpunkt meiner Arbeit.

Der Klangrealisierung geht eine Klangvorstellung (vom „inneren Ohr“ gehört) voraus. Um dem Pianisten bei der Annäherung des „innerlich Gehörten“ und bei der Klangumsetzung visuell zu begleiten und zu unterstützen, kann die in der Arbeit angewandte Methode hilfreich sein.

Somit ist es das Ziel dieses Buches, einen neuen Weg in der Klavierdidaktik/Klaviermethodik mittels biomechanischer Untersuchungsmethoden aufzuzeigen, was als Ergänzung und Bereicherung der Klavierdidaktik/Klaviermethodik verstanden werden kann.

Bei der Vorbereitung und Durchführung des vorliegenden Buches bin ich von verschiedenen Personen unterstützt worden, denen ich im Folgenden herzlich danken möchte:

- An erster Stelle danke ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Hartmut Riehle (1. Referent) für die Überlassung des Themas und die Betreuung der Arbeit sowie für die mir gewährte Unterstützung.
- Ich danke Herrn Prof. Dr. Wolfram Kutsch für die Übernahme der Aufgabe des 2. Referenten sowie für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.
- Herrn Prof. Christoph Sischka von der Hochschule für Musik Freiburg danke ich für die Anregungen und Unterstützung sowie für die Übernahme der Aufgabe des 3. Referenten.
- Weiter danke ich Herrn Reinhard Becker von der Musikhochschule Trossingen, der trotz großer Arbeitsbelastung eine hervorragende Kooperation mit der Musikhochschule Trossingen ermöglicht hat. Er übernahm die Koordination vor Ort, stand stets für Diskussionen zur Verfügung und leistete wertvolle Beiträge.
- Die Durchführung einer solch komplexen Messung ist ohne ein Team nicht möglich. Ich danke daher meinem Messteam Holger Braun, Raoul Schweinfurter und Dr. Renzo Pozzo für die Unterstützung und das sehr angenehme Arbeitsklima.
- Auch bei allen Pianisten und Pianistinnen bedanke ich mich für die Teilnahme an der Messung.
- Ein sehr herzlicher Dank geht an die Firma novel GmbH in München für die hervorragende Zusammenarbeit sowie an den Gleichstellungsrat der Universität Konstanz und Herrn Dr. Manfred Wittenstein, Vorstandsvorsitzender der Fa. Wittenstein AG. Ohne ihre freundliche finanzielle Unterstützung wäre diese Arbeit in der vorliegenden Form nicht zustande gekommen.
- Mein besonderer Dank gilt Reiner Fritsch, Ralf Kredel und Christian Trumpp, die einen großen Beitrag zur Durchführung der Vorstudien geleistet haben. Ich bedanke mich für ihre Anregungen und die vielfache Unterstützung.
- Des Weiteren bedanke ich mich für interessante Diskussionen und Beiträge mit und von Prof. Dr. Eckart Altenmüller, Prof. Dr. Dieter Braun, Dr. Renate Klöppel und Matthias Meiners.
- Mein ganz persönlicher Dank gilt Dr. Renzo Pozzo, der mir stets zur Seite stand!

Die Drucklegung dieses Buches wurde großzügig gefördert durch die „Private Stiftung Ewald Marquardt für Wissenschaft und Technik, Kunst und Kultur“, wofür ich mich sehr herzlich bedanke.

Henriette Gärtner, im Juli 2013