

aus: Knickenberg, R.J. (Hg.): *Der Musiker und sein Körper. Ein Resonanzraum für Wahrnehmung, Sinnlichkeit und Erleben*, Dokumentation der 6. Tagung zur Musikermedizin der Psychosomatischen Klinik Bad Neustadt am 27./28. Juni 2014, Bad Neustadt 2014, S. 98-111

Ulrike Wohlwender

Die Individualität der Musikerhand – Grenzbereiche (in) der Wahrnehmung

Im Grenzbereich des Bewegungsumfangs eines Gelenkes nimmt der Gelenkwiderstand zu, so lange, bis die Bewegung schließlich zum Stillstand kommt. Werden Hand- und Fingergelenke in extremer Auslenkung oder Abwinkelung beansprucht, ist der Gelenkwiderstand also besonders hoch. – Was für Mediziner und Physiotherapeuten eine Binsenweisheit ist, scheint Musikstudierenden und professionellen Instrumentalisten manchmal wenig bewusst zu sein. Der Zusammenhang zwischen Ermüdung und dem Spielen mit Gelenken in Grenzstellung wird allzu leicht übersehen, der eigenen Wahrnehmung nicht selten zu wenig Vertrauen geschenkt.

... der wahre Raum zum Spielen

Dabei hatte schon Wilhelm Trendelenburg, Physiologe und Cellist, geschrieben: „Das ganze Problem der Bewegungen im Streichinstrumentenspiel beruht darin, wie es möglich ist, [...] Bewegungen [...] so auszuführen, dass die Gelenke nur selten und vorübergehend in Grenzstellungen kommen.“¹ Noch eindringlicher formuliert es Christoph Wagner, Begründer der Musikphysiologie in Deutschland²: „Alles scheint darauf anzukommen, von dem Bewegungsspielraum der Gelenke nach Möglichkeit überhaupt *nur jenen mittleren Bereich zu nutzen, in dem der Gelenkwiderstand niedrig ist* (kursiv von Ch. Wagner): Dies ist der wahre Raum zum Spielen.“ Er fügt hinzu: „Allerdings variiert der mittlere Bereich von Mensch zu Mensch außerordentlich stark ...“³



Abb. 1 Gelenke im Grenzbereich ihres Bewegungsumfangs

Abbildung 1 zeigt Gelenke im Grenzbereich des individuellen Bewegungsumfangs: a) Supination des linken Unterarms, b) Überstreckung des Zeigefingergrundgelenkes, c)

¹ Trendelenburg 1925, S. 84

² Blum/Schuppert/Wohlwender 2013; Wohlwender 2011, www.christoph-wagner-musikphysiologie.de

³ Wagner 2005, S. 82

seitliche Abduktion der Fingergrundgelenke 2-4, d) Beugung des Handgelenks, e) ulnare Abwinkelung des Handgelenks. Vier der fünf Instrumentalisten waren wegen entsprechender Beschwerden zur Beratung gekommen. Nur die Geigerin Abb. 1b verfügte mit einer Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke von ca. 90° noch über Reserven.

mit Grenzen rechnen ...

Die Aussage einer 23-jährigen Schulmusik-Studentin mit Hauptfach Klavier (Abb. 2, L 31) mit „stechenden Schmerzen im rechten Handgelenk“ ist m.E. durchaus beispielhaft. Auf die extreme ulnare Abwinkelung ihres rechten Handgelenks aufmerksam gemacht, stellte sie fest: „Ich kannte diese Problematik nicht. Ich bin noch nie an die Grenzen meiner Hand gestoßen.“



Abb. 2 Studentin L 31 mit Rachmaninoffs Prélude op. 23 Nr. 3, T 1

Auch ein 21-jähriger Student im Studiengang BA Klavier (L 39, s. Abb. 1e), der 3 Jahre lang unter „einschlafenden Fingern auf der Bühne“ gelitten hatte und inzwischen wieder „fast ohne Probleme“ bzw. „beschwerdefrei“ konzertiert, unterstreicht die Bedeutung des Blickwinkels: „Nach unseren Treffen wusste ich mehr über Grenzstellungen, physiologische Tatsachen, habe meine ‚Werte‘ im Vergleich zu anderen gesehen und irgendwann war mir recht klar, dass man mit den Mitteln haushalten muss, die man zur Verfügung hat. Ich glaube, dass ich dann vor allem in Sachen ‚Grenzstellung‘ bewusster an die Arbeit gegangen bin!“⁴

mit individuell unterschiedlichen Grenzen rechnen ...

Erfahrungsgemäß wird die Individualität der Musikerhand weit unterschätzt. Selbst im Expertenkreis der 6. Bad Neustädter Tagung zur Musikermedizin lagen die Schätzungen für die minimale bzw. maximale Spannweite 3-4 von Pianisten (m/w) bei 3 bzw. 6 cm, also bei einer Differenz von 3 cm. Tatsächlich aber hat Christoph Wagner eine Differenz von 7 cm nachgewiesen! Unter 116 gemessenen Pianistinnen und Pianisten liegt das Minimum bei 4,2 cm, das Maximum bei 11,2 cm.⁵

Christoph Wagner hat seit den 1960er Jahren bei über 1000 professionellen Musikern bis zu 40 Handeigenschaften gemessen, zunächst am Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie Dortmund, ab 1974 an der Musikhochschule Hannover. Seine weltweit erste systematische Untersuchung der Musikerhand, die sog. Biomechanische Handmessung (BHM), erfasst vier Handform-Eigenschaften, sämtliche Daumen- und Binnen-Spannweiten⁶, die aktiven Bewegungsumfänge des Handgelenks (ulnar/radial) und des Unterarms (Pronation/Supination), die passive Beweglichkeit des Unterarms, des Handgelenks und der Fingergrundgelenke sowie (einzelne) Fingerkräfte. Die Ergebnisse sind u.a. in *Hand und Instrument* veröffentlicht.⁷ Die originalen Messgeräte wurden 2009 vom Zürcher Zentrum *Musikerhand* des Bereichs Musikphysiologie / Musik- und Präventivmedizin der Zürcher

⁴ Wohlwender 2015

⁵ Wagner 2005, S. 151ff, S. 282

⁶ Als „Daumen-Spannweiten“ werden hier alle Spannweiten zwischen dem Daumen und einem langen Finger bezeichnet; mit „Binnen-Spannweiten“ sind alle Spannweiten zwischen langen Fingern gemeint, d.h. 2-3, 3-4, 4-5, 2-4, 3-5, 2-5.

⁷ Wagner 2005, Wagner 2012, s. a. www.musikerhand.de

Hochschule der Künste (ZHdK) übernommen, modernisiert und ergänzt. Sie werden standardmäßig in der individuellen Musikerberatung zur Diagnostik eingesetzt.⁸ Inzwischen können mit der BHM bis zu 70 Handeigenschaften objektiv beurteilt werden.

In der folgenden Abbildung 3 sind die geringsten und die größten Distanzen bzw. Winkel für die Spannweiten 3-4, 1-2 und 2-5, für die Beugung des Handgelenks zur Kleinfingerseite (ulnar) und für die Unterarmrotation in beide Richtungen aufgeführt.⁹ Sie wurden in einer Gruppe von über 200 Pianistinnen und Pianisten¹⁰ bzw. hohen Streicherinnen und Streichern gemessen.

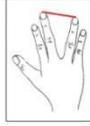
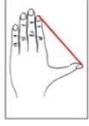
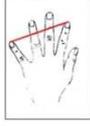
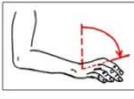
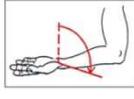
 <p>Spannweite 3-4 rechte Hand 216 PianistInnen (w/m) kleinster Wert: 42 mm größter Wert: 112 mm Unterschied: 7 cm</p>	 <p>Spannweite 1-2 linke Hand 214 PianistInnen (m/w) kleinster Wert: 129 mm größter Wert: 227 mm Unterschied: 9,8 cm</p>	 <p>Spannweite 2-5 linke Hand 220 PianistInnen (m/w) kleinster Wert: 124 mm größter Wert: 217 mm Unterschied: 9,3 cm</p>
 <p>Handgelenk ulnar rechte Hand 207 Pianisten (w/m) minimal: 18° maximal: 53° Unterschied: 35°</p>	 <p>Aktive Pronation rechte Hand 155 Pianisten (w/m) minimal: 53° maximal: 108° Unterschied: 55°</p>	 <p>Aktive Supination linke Hand 229 Instrumentalisten VI / Va (w/m) minimal: 61° maximal: 123° Unterschied: 62°</p>

Abb. 3 geringste und größte Werte professioneller Pianisten / hoher Streicher (w/m) bei Spannweite 3-4, Spannweite 1-2, Spannweite 2-5, Handgelenk ulnar, aktive Pronation, aktive Supination

Die Min-Max-Differenz von 9,3 cm bei der aktiven Spannweite 2-5 entspricht mehr als vier Tastenbreiten. Manche Pianisten erreichen also nur knapp eine Septime, andere eine reichliche Duodezime. Bei der Spannweite 1-2 ist die Min-Max-Differenz mit 9,8 cm sogar noch größer. Die Unterschiede bei den Winkelgraden von Handgelenkabduktion und Unterarmrotation bewegen sich in ähnlichen Dimensionen. Die Auswirkungen auf die individuelle spieltechnische „Freiheit“ liegen – im wahrsten Sinne des Wortes – auf (in) der Hand.

Ein besonders eindrucksvolles Beispiel dafür, wie individuell Gelenkwiderstände ausgeprägt sein können, zeigt Christoph Wagners Untersuchung zur Supination bei Geigern (Abb. 4).¹¹ Die Unterschiede zwischen Nichtmusikern, Orchestermusikern und Teilnehmern eines ARD-

⁸ Margulies/Hildebrandt 2011, Neuhaus/Scudeletti 2012, Schader 2013, Margulies 2014

⁹ Wagner 2005, S. 281ff und S. 291

¹⁰ Für die Messung der Pronation standen nur 155 Pianistinnen und Pianisten zur Verfügung.

¹¹ Wagner 1975, S. 47f

Wettbewerbs fallen bei der *aktiven* Supination vergleichsweise gering aus (knapp 90° bis ca. 97°; als Nullstellung ist die vertikal ausgerichtete Handfläche definiert, wobei der Ellenbogen am Rumpf anliegt). Erst die Messung des *passiven* Supinationsumfangs (Wie weit kann der Unterarm ausgedreht werden, wenn der Musiker passiv bleibt und eine Drehkraft von außen angreift?) offenbart das wahre Ausmaß der Individualität. Bei den Teilnehmern des ARD-Wettbewerbs genügt im Vergleich mit Nichtmusikern bzw. Orchestermusikern weniger als ein Drittel(!) der Kraft, um den Unterarm auf einen Winkel von 90° auszudrehen – ca. 20 Ncm gegenüber 64 Ncm.¹² Christoph Wagner interpretiert die Zahlen folgendermaßen: „Das deutet auf die weitgehende Mühelosigkeit, mit der die – physiologisch extreme – Unterarmstellung beim Geigenspiel von den Wettbewerbsteilnehmern eingenommen werden kann.“¹³

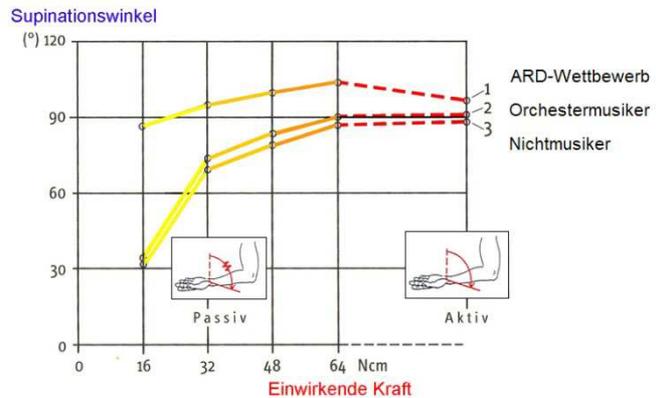


Abb. 4 aktive und passive Supination bei drei ausgewählten Gruppen – Zentralwerte im Vergleich

Individuelle Handprofile erstellen – pragmatisch (PHE)

Auf der Grundlage von Christoph Wagners Daten können individuelle Handprofile erstellt werden, die Spielräume bzw. Begrenzungen einer Hand im Verhältnis zu einer Vergleichsgruppe darstellen (Pianisten, Geiger/Bratscher, Cellisten sowie Instrumentalisten gemischt). Christoph Wagner hat im Spiegel solcher individuellen Handprofile eindrucksvolle Zusammenhänge sowohl mit Overuse-Syndromen (bis hin zur Fokalen Dystonie) als auch mit Erfolgen professioneller Musiker nachgewiesen.¹⁴

Bei den folgenden Fallbeispielen wurde die aus der Biomechanischen Handmessung (BHM) abgeleitete, für die pädagogische und therapeutische Praxis stark vereinfachte Pragmatische Handeinschätzung (PHE) angewandt. Sie verzichtet konsequent auf apparative Hilfsmittel und damit auf die Messung von passiver Beweglichkeit.

Handform sowie sämtliche Daumen- und Binnenspannweiten werden mit Hilfe eines Messblattes erfasst (s. Abb. 5).¹⁵ Weitere Handeigenschaften, für die hohe Variationskoeffizienten nachgewiesen wurden und deren Messung technisch sehr aufwändig wäre (aktive Beweglichkeit des Unterarms, des Handgelenks, des Daumens sowie die Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke und Fingerkräfte), werden anhand von Prüfbewegungen auf extreme Begrenzungen hin untersucht.¹⁶ Christoph Wagner entwickelte dieses Verfahren 2003 in Zusammenhang mit der Publikation seines Buches *Hand und Instrument*. Angesichts des Ausmaßes der individuellen Unterschiede und der Erfahrung, dass selbst extreme Limitierungen der Handform und der aktiven Spannweiten

¹² Wagner 2005, S. 156f

¹³ Wagner 1975, S. 48

¹⁴ Wagner 2005, Kap. G Musikerhände – Musikerschicksale, S. 191-253

¹⁵ Es gibt diese Messblätter für Männer und Frauen, jeweils für linke und rechte Hand extra, außerdem für Jugendliche (Jungen und Mädchen in zwei Altersgruppen). Die Messblätter liegen *Hand und Instrument* bei.

¹⁶ Wagner 2005, S. 263-270, s.a. Wohlwender 2008, 2009

immer wieder übersehen werden, lag ihm an einer praktikablen, zügig durchführbaren (ca. 15 Minuten pro Hand) und jedermann zugänglichen Möglichkeit für eine erste objektive Einschätzung spieltechnisch relevanter Handeigenschaften.

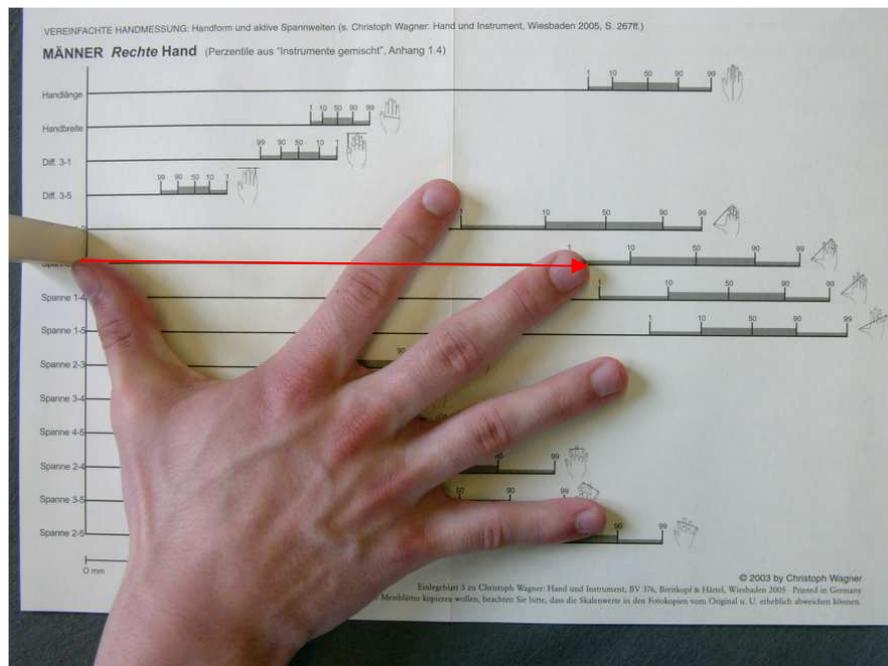


Abb. 5 Messblatt zur vergleichenden Messung von Handform und Spannweiten.
Hier: extrem geringe maximale Spannweite 1-3 (18-jähriger Klavierschüler L 4)

Fallbeispiele

Im Fokus der Fallbeschreibungen dreier professioneller Instrumentalistinnen (Tasten-, Streich- und Holzblasinstrument) liegt zunächst die subjektive Wahrnehmung von spieltechnischen Problemen, Überanstrengung und Ermüdung – in der Jugend, im Studium und in der späteren Berufstätigkeit. Daran anschließend ist dokumentiert, wie sich die subjektive Wahrnehmung im Spiegel des individuellen Handprofils (PHE) jeweils verändert hat, und welche seelischen Auswirkungen das objektive Wissen um die individuellen biomechanischen Grenzen hatte.

Eine 53-jährige Klavierpädagogin (L 24), spielte seit 6 Jahren Hammerflügel. „Vor dem Umstieg auf den Hammerflügel war ich wahnsinnig verspannt und ich habe immer die Schulter hochgezogen.“ Das Spielen auf modernen Flügeln war für sie immer „mit Krampf verbunden“. Dagegen beschreibt sie ihr Spielgefühl auf dem Hammerflügel (Prellmechanik) so: „Da war das Gefühl: das ist mein Instrument. [...] Ich konnte auf dem Hammerflügel fließender spielen.“ „In der Choreographie habe ich die Mühelosigkeit gelernt. Ich kann in größeren Bewegungseinheiten spielen.“ „Ich kann es! – Dieses Gefühl hat sich manifestiert. Ich bin gelassener [...]“

Die Frage nach besonders „schwierigen Stellen“ am modernen Flügel beantwortete sie zunächst eher allgemein: „Was mir immer Schwierigkeiten gemacht hat, ist Akkordspiel.“



Abb. 6 Klavierpädagogin L 24, am Hammerflügel –
Mendelssohn, Trio op. 49, 4. Satz, T. 86

Das Handprofil (PHE, Vergleichsgruppe Frauen, Instrumente gemischt, Abb. 7a) zeigt mittellange breite Hände mit vor allem rechts eher geringen Daumen- und Binnenspannweiten. Die Spannweite 2-4 ist in beiden Händen deutlich begrenzt. Unter den ansonsten unauffälligen Prüfbewegungen fiel die geringe maximale Daumenabspreizung von ca. 65° (r. H.) bzw. 70° (l. H.) auf (Abb. 7b). Bei der Beobachtung am modernen Flügel zeigte die Klavierpädagogin ein hohes pianistisches Niveau ohne spieltechnische Auffälligkeiten.

VEREINFACHTE HANDMESSUNG: Handform und aktive Spannweiten (s. Kap. H 3.4)

L 24 Eigenschaften	Links					Rechts				
	1	10	50	90	99	1	10	50	90	99
Handlänge										
Handbreite										
Längendifferenz 3-1										
Längendifferenz 3-5										
Spannweite 1-2										
Spannweite 1-3										
Spannweite 1-4										
Spannweite 1-5										
Spannweite 2-3										
Spannweite 3-4										
Spannweite 4-5										
Spannweite 2-4										
Spannweite 3-5										
Spannweite 2-5										



Abb. 7 a) Handform-Spannweiten-Profil der Klavierpädagogin L 24 b) Prüfbewegung der Daumenabspreizung

Nach der PHE spürte die Klavierpädagogin noch einmal bewusster „schwierigen Stellen“ ihres Repertoires nach. Dabei stieß sie u.a. auf den 4. Satz *Allegro assai appassionato* aus Mendelssohns *Trio* d-moll op. 49. Sie schreibt: „Ich habe den Mendelssohn durchgespielt und bin völlig verblüfft. Es sind tatsächlich alle Stellen, die eine Binnenspannung erfordern, die immer einen Mehraufwand bedeuten haben [...]. Ganz extrem war im letzten Satz Takt 85-87 und parallel T 238-240. Die habe ich eigentlich nie wirklich gekonnt.“



Abb. 8 Klavierpädagogin L 24 am modernen Steinway-Flügel – Mendelssohn, Trio op. 49, 4. Satz, T. 86



Abbildung 8 und das Handprofil legen nahe, dass insbesondere die nahezu gleichzeitig geforderten Spannweiten 2-5 und 2-4 die Hand an ihre Grenze gebracht haben dürften. Dazu kommt, dass das hohe Tempo selbst dann kaum Anpassungsbewegungen des Handgelenks zulassen würde, wenn das *as* in der Mittelstimme nicht mit dem Daumen gehalten würde.

Im Rückblick auf ihre Studienzeit resümiert die Klavierpädagogin: „Mir wurde gesagt, dass ich eine große Hand und schnelle Finger habe. Wenn ich gewusst hätte, dass es diese Spannweiten sind, dann hätte ich z.B. ganz andere Stücke gespielt.“ „Ich dachte immer, ich muss mich mehr anstrengen. Mein Lehrer sagte zu mir: *Sie müssen nur wollen.*“ – „Wäre mir bewusst gewesen, dass eine Binnenhandspanne kaum trainierbar ist, hätte ich an den entsprechenden Stellen zumindest einmal meine Ansprüche an mich selbst geändert.“ Weiter schreibt sie: „Ich glaube, wenn mir das früher klar gewesen wäre, hätte sich vor allem

mein Umgang mit mir selbst und meinen Übemethoden geändert. Von den Stücken her habe ich mich zwar schon relativ bald nach dem Studium an kleingriffiger Literatur orientiert, aber immer mit einem leisen Groll mir selbst gegenüber, nicht die „richtige“ Technik zu haben, um Chopin-Balladen oder Brahms spielen zu können.“

In diesen Aussagen wird mehreres deutlich: Die durchaus sensible Wahrnehmung der eigenen biomechanischen Grenzen schon in der Studienzeit, das zwischenzeitlich verlorengegangene Vertrauen in die eigene Wahrnehmung, das mangelnde Einfühlungsvermögen des Lehrers, die Orientierung an einer Repertoire-Norm und an Anstrengung ..., die wiedergewonnene Wahrnehmung, schon durch das veränderte Spielgefühl am Hammerflügel und weiter durch den objektiven Vergleich – und die seelische Erleichterung (von dem leisen Groll) durch das Wissen um die individuellen biomechanischen Gegebenheiten.

Interessant ist auch, dass die Pianistin im Nachhinein exakt benennen konnte, welche Passagen sie überfordert hatten und wo sie besondere Anspannung in ihrer Hand fühlt.

Die Belastung der Fingergrundgelenke im Grenzbereich ihres seitlichen Bewegungsumfangs war für die Klavierpädagogin bei dem gewählten weit- und vollgriffigen Repertoire am modernen Flügel wohl unumgänglich. Pädagogisch bemerkenswert ist, dass sie später dazu überging, auch romantisches Repertoire zunächst am Hammerflügel einzustudieren, bevor sie es – nach einem zweiwöchigen „Konditionstraining“ – im Konzert am modernen Flügel spielte. Sie beobachtete, dass „durch das lange Zeit mühelosere Spiel eine größere Sicherheit entsteht.“

Eine 40-jährige Geigen-/Bratschenlehrerin (L 2) hatte in der linken Hand seit 2 Jahren „praktisch überall“ Schmerzen, zudem Koordinationsstörungen im Bereich Mittel- bis Kleinfinger, später als Fokale Dystonie diagnostiziert.

Schon in der Jugend war ihr Geigen- und Bratschenspiel von Sehnenscheidenentzündungen und kurzzeitigen Koordinationsstörungen beeinträchtigt gewesen. „Als es mit Salben und Ruhe wieder besser wurde, habe ich mir weiter keine Gedanken gemacht. Ich habe weiter Bratsche gespielt. Immer, wenn ich viel geübt habe, habe ich gemerkt, dass ich aufpassen muss, dass ich es nicht übertreiben darf.“ „Mein Lehrer hat mir gesagt, dass ich sehr geschickt bin, obwohl ich kleine Hände habe. Darauf habe ich mich verlassen.“

Im Geigen-Studium spielte sie zwischenzeitlich zur Erleichterung eine 7/8-Violine. Als diese gestohlen wurde, kehrte sie zur ganzen Geige zurück und – nicht erst in der Prüfungsvorbereitung – zur Normalität von Überanstrengung. „Mit der Violine hatte ich in den letzten Wochen vor der Diplomprüfung intensiver geübt. Die Finger waren zwar überanstrengt, die Hand war müde. Nach 8 Stunden/Tag haben mir auch die Gelenke weh getan – aber es war ok. Ich habe mir keine Gedanken gemacht, dass körperlich ein Problem entstehen könnte. Das gab's einfach nicht im Osten. Ich habe immer mit östlich¹⁷ orientierten Lehrern zu tun gehabt, und da heißt es: üben, üben, üben ...“

Im Bratschen-Studium, das sie im Alter von 31 Jahren aufnahm, hat sie sich „für die Prüfung wirklich schwere Stücke ausgesucht, weil ich mich damit auch für Probespiele vorbereiten wollte. Und dann war ich noch so großenwahnsinnig und habe auf einer 41-cm-Bratsche gespielt.“ Das Instrument war in ihrer Familie bereits vorhanden.

¹⁷ gemeint ist: osteuropäisch

Sie erzählt weiter: „Den Klang habe ich geliebt und genossen. [...] Ich war im Klangrausch, hatte das Gefühl, über mich hinauszuwachsen. Die Fingerkuppe des 2. Fingers [Mittelfinger] hat mit der Zeit so geschmerzt, dass ich die Saiten eigentlich nicht mehr runterdrücken konnte. – Ich dachte nicht, dass das solche Folgen haben kann. Es hat mich auch keiner beraten.“

Kurz vor der Abschlussprüfung „kam es dann zu dem Kollaps, wo ich mit dem großen Instrument die Hand überanstrengt habe. Das passierte in einer gestressten Lebenssituation [familiär]. Da dachte ich, das muss ich jetzt auch noch durchhalten. 1-2 Wochen vor der Prüfung sind mir die Finger stehengeblieben. Danach habe ich drei Tage nichts gemacht, und dann mit Pausen geübt, über den Tag verteilt, bis zur Prüfung. Ich habe die Diplomprüfung unter unglaublicher Angst gespielt, dass ich irgendwo steckenbleibe.“

Die eingangs beschriebenen Koordinationsstörungen traten erst nach der Prüfung auf, dann allerdings auch bei leichter Literatur im Salonorchester. Als Auslöser vermutet die Geigen-/Bratschenlehrerin im Nachhinein vor allem eine Passage im Violakonzert von Béla Bartók: „schnelle Noten auf der C-Saite, von unten immer höher, je höher desto mehr Kraft – das war wirklich anstrengend und hat meine linke Hand an die Grenzen gebracht.“



Abb. 9 Die Geigen-/Bratschenlehrerin (L 2) spielt cis^4 an einer ganzen Violine (links) und an einer $\frac{3}{4}$ -Violine (rechts)

Das Handprofil (PHE, Vergleichsgruppe Frauen, Instrumente gemischt, Abb. 10a¹⁸) zeigt eine sehr kurze Hand mit extrem geringen Spannweiten links (vor allem 2-3 und 4-5), bei den Prüfbewegungen außerdem eine geringe maximale Daumenabspreizung (Abb. 10b), wenig Kraft in den Mittel- und Endgelenken und einige unwillkürliche Mitbewegungen. Die Ähnlichkeit der beiden Hände weist darauf hin, dass die Begrenzungen nicht Folge der Beschwerden gewesen sind, sondern prinzipiell schon früher bestanden haben müssen.

¹⁸ vollständiges Protokoll der PHE von L 2 in Wohlwender 2009

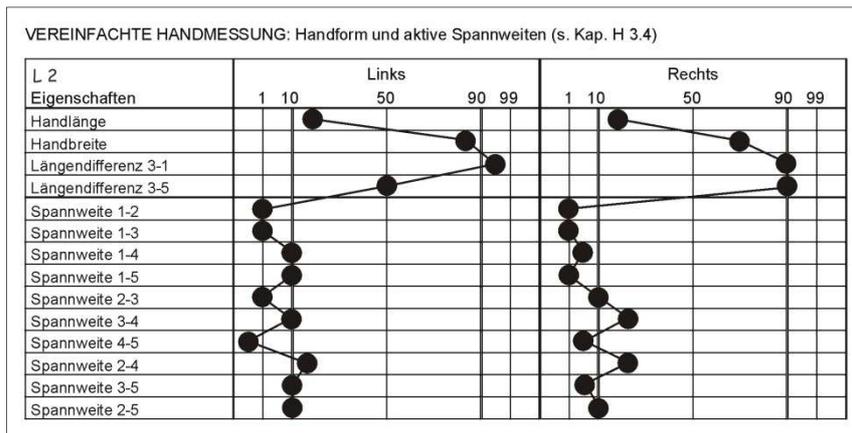


Abb. 10 a) Handform-Spannweiten-Profil der Geigen-/Bratschenlehrerin L 2; b) Prüfbewegung der Daumenabspreizung

Das Handprofil macht deutlich, dass 90-99% aller Instrumentalistinnen in der linken Hand größere oder sehr viel größere Daumen- und Binnen-Spannweiten haben als die Geigen- und Bratschenlehrerin L 2. Bei der Spannweite 2-4 sind es „nur“ ca. 80% – d.h. „nur“ bis zu 5 cm mehr Spielraum bei anderen Instrumentalistinnen! Im Vergleich mit Männern würden sich die meisten Werte weiter nach links verschieben. Damit wird verständlich, wie sehr die linke Hand bereits mit virtuoser Geigenliteratur an ihre Grenzen gestoßen ist (s. Abb. 9), noch mehr an der Bratsche, und erst recht mit einem Instrument in 41-cm-Mensur. Man kann das Maß der Anstrengung kaum erahnen ...

„Aber es war ok.“ – Hinter dieser Aussage steht eine Leidensbereitschaft, die permanent gegen die eigene Wahrnehmung anspielt, die übermäßige Ermüdung ebenso rigoros ausblendet wie Schmerzen in Fingergelenken und in der Fingerkuppe. Offenbar gehörte es zum Selbstbild der Musikerin, unbedingt durchzuhalten – schon in der Jugend und durch zwei Studienzeiten hindurch.

Hinzu kam Ahnungslosigkeit – auch ihrer Lehrer – über die Folgen solch physischer Überforderung und mangelndes Wissen über das Ausmaß der Individualität der menschlichen Hand. Da erwies es sich als fatal, dass die Studentin sich immer wieder entgegen ihrer eigenen Wahrnehmung auf ihre Lehrer verlassen hat.

Ihre Reaktion auf die Pragmatische Handeinschätzung beschreibt die Geigen- und Bratschenlehrerin einige Jahre später, so: „Das Handprofil war für mich eine Bestätigung. Ich habe auf dem Papier gesehen, was ich unterbewusst vermutet habe.“ Rückblickend ergänzt sie: „Mit dem Wissen, was ich heute habe, würde ich nie im Leben so ein großes Instrument spielen. Heute bin ich sehr mit der Kontrolle der Abläufe beschäftigt, bin immer mit den Gedanken voraus bei den Fingern, was früher automatisch abgelaufen ist. – Und es gelingt nicht. Das ist die Tragik.“

Eine 56-jährige Flötistin (L 3), hauptberuflich Professorin für Musiktheorie und Gehörbildung, hatte an ihrer Flöte bereits vor 20 Jahren mehrere Hebel umgestalten lassen. Schon in ihrer Jugend hatte sie den Eindruck, dass ihr 5. Finger besonders kurz sei, und Probleme am Klavier, an der Violine und an der Blockflöte damit in Verbindung gebracht. Seit dem 15. Lebensjahr war Querflöte ihr Hauptinstrument. Im Alter von 34 Jahren wechselte sie dort von geschlossenen Klappen auf Ringklappen. Dabei bestätigte sich für sie,

dass ihre Fingerlängendifferenz 4-5 in der rechten Hand außergewöhnlich groß ist. Der 5. Finger erreichte den *Dis*- und *Cis*-Hebel des Fußstücks nur knapp, wenn der 4. Finger mittig auf der *D*-Klappe ruhte. Durch die latente Unsicherheit fühlte sich die Flötistin auch in der Schnelligkeit beeinträchtigt. Da Ringklappen luftdicht mit der Fingerkuppe verschlossen werden müssen, war ein Verschieben des 4. Fingers über die *D*-Klappe hinaus wie bei Flöten mit geschlossenen Klappen nicht möglich.

Weil sie es „bequem haben wollte“, ließ die Flötistin einige Jahre später an ihrer Flöte der



Abb. 11 a) *Altus*-Flöte – Fußstück mit verlängerten Hebeln b) Fußstücke im Vergleich: *Altus*-Flöte – *Bravo*-Schülerflöte

Marke *Altus* den *Dis*- und vor allem den *Cis*-Hebel deutlich verlängern. Die Distanz von der Achsenmitte des Gestänges bis zum unteren Rand des *Cis*-hebels beträgt seitdem 25,5 mm beim *Cis*-Hebel und 20,5 mm beim *Dis*-Hebel. Neben der Länge kommt die radiale Anordnung dem 5. Finger entgegen, sodass die Flötistin nun beide Hebel mühelos erreichen kann (vgl. Abb. 12a). Bei der zum Vergleich abgebildeten Schülerflöte (Abb. 11b) enden dagegen beide Hebel in gleicher Linie, 19 mm von der Achsenmitte entfernt. In Abb. 12b ist zu sehen, dass der 5. Finger nur den äußeren Rand des *Dis*-hebels erreicht und den *Cis*-Hebel gar nicht erreichen würde.



Abb. 12 unterschiedliche Griffversicherung des 5. Fingers – Flötistin L 3 a) an der *Altus*-Flöte b) an der *Bravo*-Schülerflöte

Die Umgestaltung der Altflöte, ebenfalls von *Altus*, folgte denselben Überlegungen: Die auf den Klappen mittig angebrachten Griffplättchen wurden durch exzentrisch versetzte Holzplättchen ersetzt. *Cis*- und *Dis*-Hebel waren bereits serienmäßig vom Hersteller wie abgebildet zum Hauptstück hin verlängert und gebogen worden.

Abb. 13 *Altus*-Altflöte mit langen Hebeln und versetzten Griffplättchen



Während die Situation an der Flöte durch die erwähnten und weitere ergonomische Anpassungen¹⁹ relativ leicht verbessert werden konnte, begegnete die Musikerin am Klavier einem Problem, das an der genormten Klaviatur kaum lösbar ist: Akkorde in Oktavspanne konnte sie nicht spielen, ohne ungewollt weitere Tasten herunterzudrücken. Abb. 14a zeigt, dass der 4. Finger bei dem Griff $c^1-es^1-c^2$ das b mitspielt. Wenn der 4. Finger alternativ auf dem a ruhte „fehlt dem 5. Finger die Kraft“, so die Musikerin.

Die einzig sichere Weg, den Akkord sauber zu spielen, war nach Ansicht der Musikerin, die Tasten ganz am äußeren Rand anzuschlagen. Auf Abb. 14b ist zu erkennen, wie sehr sie dafür ihre Hand verdrehen musste. Die Tastenbeläge empfand sie dabei an manchen Flügeln als „scharfkantig“ und extrem störend. Immer wieder schüttelte sie die Hand zur Entspannung aus.

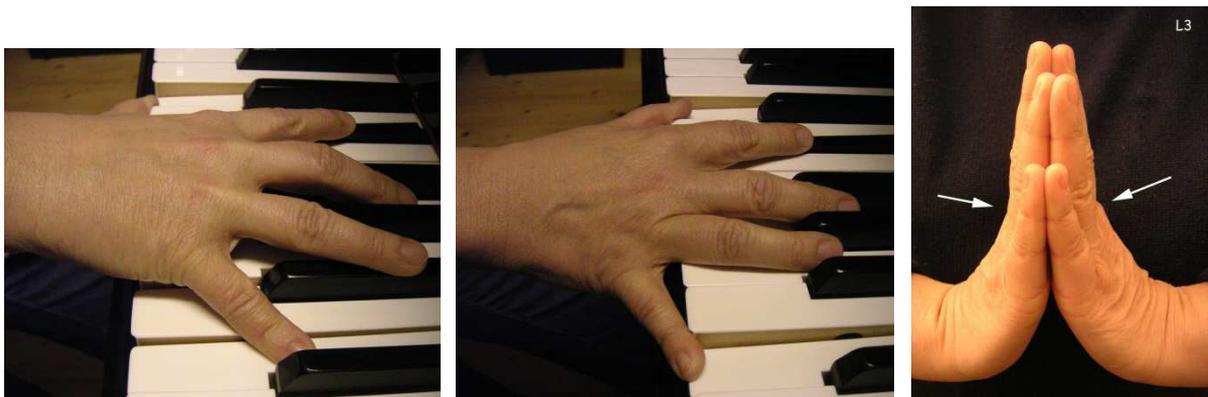


Abb. 14 Flötistin L 3 spielt $c^1-es^1-c^2$ am Klavier a) „in“ der Tastatur, wobei das b touchiert wird b) am Rand der Tastatur, mit stark verdrehter Hand; c) Prüfbewegung zur Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke 2-5

Das Handprofil (PHE, Vergleichsgruppe Frauen, Instrumente gemischt, Abb. 15) bestätigt die extreme Fingerlängendifferenz 3-5 in der rechten Hand – und wie sinnvoll die o.g. Modifikationen an den Flöten waren. Die Daumenspannweiten der linken Hand liegen im mittleren Bereich und sind rechts etwas geringer. Unter den mittleren bis eher geringen Binnenspannweiten ist in beiden Händen die Spannweite 2-5 besonders gering. Bei den Prüfbewegungen zeigte sich eine stark begrenzte Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke 2-5.

VEREINFACHTE HANDMESSUNG: Handform und aktive Spannweiten (s. Kap. H 3.4)

L 3 Eigenschaften	Links				Rechts			
	1	10	50	90 99	1	10	50	90 99
Handlänge			●	●			●	●
Handbreite			●	●			●	●
Längendifferenz 3-1			●	●			●	●
Längendifferenz 3-5	●		●	●	●		●	●
Spannweite 1-2			●	●			●	●
Spannweite 1-3			●	●			●	●
Spannweite 1-4			●	●			●	●
Spannweite 1-5			●	●			●	●
Spannweite 2-3			●	●			●	●
Spannweite 3-4			●	●			●	●
Spannweite 4-5			●	●			●	●
Spannweite 2-4			●	●			●	●
Spannweite 3-5			●	●			●	●
Spannweite 2-5			●	●			●	●



Abb. 15 Handform-Spannweiten-Profil der Flötistin L 3 und Handform mit Fingerlängendifferenz 3-5

¹⁹ Über die weiteren Modifikationen (Daumenhebel linke Hand, Gis-Hebel linke Hand, Ausgleichsgewicht gegen die Unwucht durch das Gestänge) gibt die Flötistin gerne Auskunft. Kontakt über u.wohlwender@online.de

Insbesondere die beiden letztgenannten Handeigenschaften könnten die Schwierigkeiten beim Akkordspiel am Klavier erklären. So kann z.B. die große Sexte es^1-c^2 bei einer Spielweise wie in Abb. 14a nur durch maximales Abspreizen des 2. und 5. Fingers bis in extreme Grenzstellung erreicht werden. Unter großer Anspannung der Hand reduziert sich allerdings die bei der Musikerin L 3 ohnehin extrem geringe Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke 2-5 noch mehr. Die Folge ist, dass eigentlich unbeteiligte Finger kaum ausweichen können und ungewollt Tasten herunterdrücken.

Das Beispiel zeigt, dass die Musikerin die Problematik ihres kurzen 5. Fingers frühzeitig wahrgenommen hat. Für die Querflöte konnte sie zumindest nach dem Studium kluge individuelle Lösungen finden, die die begrenzte Fingerlänge kompensieren und das Spielen „bequem“ machen. Dagegen fällt die Bilanz am Klavier ernüchternd aus: „Wenn ich schon früher die Möglichkeit gehabt hätte, meine Schwächen objektiv beurteilen zu lassen, hätte ich viel Zeit und Mühe gespart und mich auf Dinge konzentriert, die ich wirklich konnte. Mozart hätte ich spielen können (außer den „alla-turca“-Refrain) – aber es gibt Musik, die weh tut.“

Das objektive Wissen um ihre biomechanischen Grenzen empfindet die Musikerin demnach als hilfreichen Wegweiser – und im Nachhinein als seelische Erleichterung: „Es lag also nicht daran, dass ich mich nicht genug angestrengt habe.“ Eine Aussage, wie sie vielfach bei der Interpretation eines Handprofils zu hören ist. Hier ist sie umso bemerkenswerter, als die Musikerin L 3 ihre manuellen Grenzen zeitlebens relativ sensibel wahrgenommen hat. Doch erst die Objektivität entlastet.

Fazit

Das Vertrauen in die eigene Wahrnehmung ist ein sensibles Gut. Individuelle Handprofile und das Wissen um das Ausmaß der Individualität der Musikerhand können helfen, spieltechnisches Potential realistisch einzuschätzen, Instrumente angemessen auszuwählen und zu modifizieren, ein individuell passendes Repertoire aufzubauen, individuelle spieltechnischen Lösungen (z.B. Fingersätze) und Übemethoden zu suchen und finden ... und – last but not least – die Wahrnehmung für die eigenen biomechanischen Grenzen wiederzugewinnen, wo sie verlorengegangen ist.

Wo jahre- oder jahrzehntelange spieltechnische Überforderung (oder „Groll“ wegen angeblichen Unvermögens) im Spiegel eines Handprofils eine objektive Grundlage erhält, ist die naturgemäß subjektive seelische Erleichterung umso größer.

Ulrike Wohlwender, in Mannheim ausgebildete Pianistin und Musikpädagogin, ist Professorin für Klavierpädagogik an der Musikhochschule Stuttgart. Sie ist Autorin klavierpädagogischer Lehrwerke (www.1-2-3-klavier.de) und leitete bis 2010 den Fachbereich Klavier der Musikschule Lampertheim. Die vertiefte Auseinandersetzung mit praxisbezogener instrumentalpädagogischer Forschung gründet auf ihrer langjährigen Zusammenarbeit (1999-2013) mit Prof. Dr. med. Christoph Wagner. Über die Mitarbeit an seinem Standardwerk *Hand und Instrument* (2005) hinaus ist sie Mitarbeiterin des *Zürcher Zentrums Musikerhand* der ZHdK seit dessen Gründung 2009.

Literatur

Blum, J. / Schuppert, M. / Wohlwender, U. (2013): *Zum Tod von Christoph Wagner. Pionier und Vater der deutschen Musikphysiologie*. In: Musikphysiologie & Musikermedizin 2013, 20. Jg., Nr. 3, S. 94-97. Online unter: www.christoph-wagner-musikphysiologie.de.

Margulies, O. / Hildebrandt, H.: *Das Zürcher Zentrum Musikerhand (ZZM). Hände verstehen – Instrumentalspiel erleichtern*. In: Musikphysiologie & Musikermedizin 18 (3/2011): 101-102

Margulies, Oliver (2014): *Spielhände im objektiven Vergleich*. In: Schweizer Musikzeitung, Nr. 5/2014, S. 38

Neuhaus, G. / Scudeletti, A. (2012): *Hände von Musikern unter der Lupe*. Bericht in 3sat.nano vom 27.2.2012, 6:03 min.

Schader, Angela (2013): *Damit der Wohlklang nicht zur Marter wird. Musiker müssen auch auf ihren Körper hören*. In: Neue Zürcher Zeitung, 18.10.2013

Trendelenburg, Wilhelm (1925): *Die natürlichen Grundlagen der Kunst des Streichinstrumentspiels*. Berlin 1925, Reprint Kassel 1974.

Wagner, Christoph (1975): *Instrumentalspiel und die Frage nach der körperlichen Eignung*. In: Die Musikschule Bd. 4, Der Instrumentalunterricht, Probleme - Reformen. B. Schott's Söhne, Mainz, 1975, S. 35-55

Wagner, Christoph (2005): *Hand und Instrument – Musikphysiologische Grundlagen, Praktische Konsequenzen*, Breitkopf & Härtel, Wiesbaden, 2005. Online unter: www.musikerhand.de.

Wagner Christoph (2012): *Musicians' Hand Problems: Looking at Individuality. A Review of Points of Departure*. In: Medical Problems of Performing Artists 2(2) (6/2012): 57-64

Wohlwender, Ulrike (2008): *Hand und Instrument – praktisch*. In: *Üben*, EPTA-Dokumentation Deutschland 2006/07, Düsseldorf 2008, S. 76-83

Wohlwender, Ulrike (2009): *Was heißt hier „kleine Hand“? – Spannweiten und andere Handeigenschaften realistisch einschätzen*. In: *Üben & Musizieren* 2/2009, Schott, Mainz, S. 30-35

Wohlwender, Ulrike (2011): *Neuland Musikphysiologie – Christoph Wagner zum 80. Geburtstag*. In: Musikphysiologie & Musikermedizin 2011, 18. Jg., Nr. 2, S. 37-38

Wohlwender, Ulrike (2015): *„... seit 3 Jahren einschlafende Finger auf der Bühne“ – Overuse-Syndrom eines Pianisten im Spiegel der Individualität seiner Hand*. In: Kruse-Weber, Silke (Hg.): Traum und Wirklichkeit. Gesundes und motiviertes Musizieren – ein Leben lang. (Inter)disziplinäre Ansätze zur MusikerInnengesundheit. Dokumentation des Symposiums vom 21./22. Juni 2013, Schott/Mainz 2015, S. 67-76

Bildunterschriften

Abb. 1 Gelenke im Grenzbereich ihres Bewegungsumfangs

Abb. 2 Studentin L 31 mit Rachmaninoffs *Prélude* op. 23 Nr. 3, T 1

Abb. 3 geringste und größte Werte professioneller Pianisten / hoher Streicher (w/m) bei Spannweite 3-4, Spannweite 1-2, Spannweite 2-5, Handgelenk ulnar, aktive Pronation, aktive Supination

Abb. 4 aktive und passive Supination bei drei ausgewählten Gruppen – Zentralwerte im Vergleich

Abb. 5 Messblatt zur vergleichenden Messung von Handform und Spannweiten.
Hier: extrem geringe maximale Spannweite 1-3 (18-jähriger Klavierschüler L 4)

Abb. 6 Klavierpädagogin L 24, am Hammerflügel –
Mendelssohn, Trio op. 49, 4. Satz, T. 86

Abb. 7 a) Handform-Spannweiten-Profil der Klavierpädagogin L 24 b) Prüfbewegung der Daumenabspreizung

Abb. 8 Klavierpädagogin L 24 am modernen *Steinway*-Flügel –
Mendelssohn, Trio op. 49, 4. Satz, T. 86

Abb. 9 Die Geigen-/Bratschenlehrerin (L 2) spielt cis₄ an einer ganzen Violine (links) und an einer $\frac{3}{4}$ -Violine (rechts)

Abb. 10 a) Handform-Spannweiten-Profil der Geigen-/Bratschenlehrerin L 2; b) Prüfbewegung der Daumenabspreizung

Abb. 11 a) Altus-Flöte – Fußstück mit verlängerten Hebeln b) Fußstücke im Vergleich: Altus-Flöte –
Bravo-Schülerflöte

Abb. 12 unterschiedliche Griffsicherheit des 5. Fingers – Flötistin L 3 a) an der Altus-Flöte b) an der
Bravo-Schülerflöte

Abb. 13 Altus-Altflöte mit langen Hebeln und versetzten Griffplättchen

Abb. 14 Flötistin L 3 spielt c^1 - es^1 - c^2 am Klavier a) „in“ der Tastatur, wobei das b touchiert wird b) am
Rand der Tastatur, mit stark verdrehter Hand; c) Prüfbewegung zur Überstreckbarkeit der
Fingergrundgelenke 2-5

Abb. 15 Handform-Spannweiten-Profil der Flötistin L 3 und Handform mit Fingerlängendifferenz 3-5