

Warum wir Musizierendenmedizin brauchen

Eckart Altenmüller & André Lee

Musikland Deutschland

Deutschland ist ein Musikland. In keinem Land der Erde gibt es so viele professionelle Musikerinnen und Musiker, so viele Konzert und Opernaufführungen und so viele Musik-Studierende: Die reiche Musiklandschaft dokumentieren nicht nur die 129 öffentlich finanzierten Theater, Konzert, Rundfunk und Kammerorchester, sondern auch 32.000 Studierende in Musik-bezogenen Studiengängen im Wintersemester 2022/2023. Immerhin waren nach Angaben des *deutschen musikinformationszentrums »miz«* in Deutschland im Jahr 2022 etwa 42.000 Personen sozialversicherungspflichtig in Orchestern, Chören oder als Solist*innen hauptamtlich tätig und 18.000 als Musikpädagog*innen an Musikschulen (Deutscher Musikrat gGmbH o. Datum). Weitere ca. 15.000 unterrichten an allgemeinbildenden Schulen Musik. Zusammen mit den freiberuflich tätigen Musikerinnen und Musikern kann von ca. 100.000 professionellen Musiker*innen in Deutschland ausgegangen werden. Im Laienbereich listet das MIZ darüber hinaus eine Gesamtzahl von ca. fünf Millionen in Verbänden organisierter Musizierender auf. Dies umfasst Instrumentalistinnen, Instrumentalisten, Chorsängerinnen und Chorsänger. Fast zwei Drittel der Aktiven im Laienmusikbereich sind Kinder und Jugendliche. Aber auch privat – »im stillen Kämmerlein« – wird in Deutschland sehr viel musiziert. Im Jahr 2021 machten insgesamt 19 Prozent der Bevölkerung ab sechs Jahren hobbymäßig Musik (das musikinstrument 2021).

Jeden Tag begegnen sich also deutschlandweit Millionen Menschen bei Proben, Konzerten und spontanen Aufführungen und sorgen für die unterschiedlichste Musik. Freizeitmusizierende organisieren sich in Verbänden und Vereinen oder sind in den Kirchen aktiv. Sie kommen aber auch oft in zeitlich begrenzten Projekten oder ganz informell zusammen. Warum be-

nötigen diese Menschen eine besondere ärztliche Versorgung und spezielle präventive Maßnahmen?

Singen und Musizieren ist geistig und körperliche Höchstleistung

Musizieren ist hochkomplex: Durch beharrliches Üben werden die sensomotorischen, auditiven, visuellen und emotionalen Fertigkeiten erworben, die für das Singen und Musizieren notwendig sind. Dabei werden motorische Steuerprogramme für Finger, Zungenbewegungen etc. angelegt, strukturelle Kenntnisse zur Erfassung eines Musikstücks intuitiv erlernt und emotional ausdrucksvolles Spiel allein oder in der Gruppe eingeübt. Um das künstlerische und technische Niveau für die Zulassung zum Studium an einer deutschen Musikhochschule zu erreichen, werden durchschnittlich eine Lebensübezeit von ca. zehn Jahren und 10.000 Stunden benötigt (Ericsson et al. 1993). Aufgabe ist es, Bewegungsabläufe am Instrument mit höchster zeitlicher und räumlicher Präzision zuverlässig abrufbar und emotional sprechend zu gestalten. Die Besonderheit beim Musizieren ist dabei, dass alle Handlungen durch das Gehör einerseits kontrolliert werden, andererseits aber auch auditiv antizipiert werden. Das heißt, Musikerinnen und Musiker »hören voraus« und »fühlen voraus« was produziert wird. Diese sehr präzise Vorwegnahme von Klang und Körpergefühl wird zentralnervös als »predictive coding« in weit verzweigten Netzwerken zahlreicher Hirnregion realisiert (Vuust et al. 2022). Durch jahrelanges Üben wird dieser Prozess automatisiert und neuronale Netzwerke subkortikaler Regionen, unter anderem der Basalganglien und des Cerebellums, übernehmen nach und nach Funktionen der Großhirnregionen, indem sie Handlungsrouninen erstellen (Herholz & Zatorre 2012). So werden die sensomotorischen Areale des Großhirns entlastet und Kapazitäten für die Aufnahme neuer Informationen geschaffen (Doyon et al. 2002). Der Prozess des Übens geschieht als prozeduraler, selbstorganisierender Lernvorgang und ist im günstigen Fall durch neugierige Erkundung neuer Übungsstile und durch Schärfung der Selbstwahrnehmung optimiert (siehe McPherson 2005). Nicht nur der Erwerb, sondern auch der Erhalt musikalischer Fertigkeiten beruht auf ständigem Üben. Musik hören und Musizieren sind damit Beispiele für lebenslanges Lernen. Im professionellen Bereich ist Musizieren aber auch immer Höchstleistung unter starker sozialer Kontrolle. Vier Besonderheiten kennzeichnen das Arbeitsumfeld professioneller Musikerinnen und Musiker (Altenmüller 2014):

1. Beginn der Berufsausbildung in Kindheit oder Jugend

Die Entscheidung, den Musikerberuf zu wählen, wird oft schon in der Pubertät getroffen. Nicht selten ist diese Wahl durch die Eltern oder durch lehrende Bezugspersonen beeinflusst, wobei unseres Wissens hierüber noch keine guten Erhebungen existieren (Nagel 1988). Dies führt zu einer Selbstdefinition über das Musizieren, wobei Musiker*innentum oft als Haltung begriffen wird. Zahlreiche Lebensbereiche werden dem Musizieren untergeordnet. Dies betrifft bei Jugendlichen die auf das Musizieren fokussierte Freizeitgestaltung, Wahl der Peergroup, Wahl des Freizeitsports (dieser darf z.B. nicht die Hände gefährden, Ausdauersport ist günstiger als z.B. Kraftsport), Ernährung (Vermeiden von Alkohol, da Alkohol die Feinmotorik und das Gedächtnis beeinträchtigen, vermeiden von Nikotin bei Bläsern), Wahl der Lektüre, Wahl der Schule, manchmal sogar Wahl des Wohnorts, insbesondere bei musikalisch Hochbegabten, die dann mit ihren Eltern in ein kulturelles Zentrum umsiedeln, um eine optimale Ausbildung und Förderung zu erhalten (siehe Bastian & Koch 2010).

2. Lustbetonte, stark mit Emotionen besetzte Tätigkeit

Musizieren ist selbstbelohnend und die intrinsische Motivation von Musikerinnen und Musikern ist hoch. Daher ist jede Störung der Spielfähigkeit oder auch jede äußere Bedrohung des Berufsalltags, etwa durch Lockdowns während der Coronapandemie stark mit Angst besetzt (Cohen & Ginsborg 2022).

3. Arbeiten an der körperlichgeistigen Leistungsgrenze

Musikerinnen und Musiker geben ihr Bestes, wenn Sie auf der Bühne sind. Schließlich hängt der Berufserfolg von der Leistung ab, und diese wird durch Kolleg*innen oder Konzertzuhörer*innen überprüft. Niemals würde z.B. ein Orchestermitglied unvorbereitet zu einem Konzert erscheinen, denn das würde starken sozialemotionalen Druck, aber auch dienstrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen, zum Beispiel eine Abmahnung. Minimale Defizite, etwa als Folge von Schlafmangel, banalen Infektionen, Hormonveränderungen während der Periode oder eines Migräneanfalls können die Leistung beeinträchtigen. Die Angst vor Infekten oder vor körperlichen Einschränkungen bestimmt wesentlich das Sozialleben von Berufsmusikerinnen und -musikern.

4. Häufig ungünstige Instrumenten-Ergonomie

Die Orchesterinstrumente wurden zu einer Zeit entwickelt als ein Konzertleben im modernen Sinn noch nicht existierte. In der Barockzeit spielten Musikerinnen und Musiker mehrere Instrumente und übten während der Proben zu den Aufführungen. Johann Sebastian Bach beispielsweise beherrschte Orgel, Cembalo, Bratsche, Trompete, dirigierte, komponierte und war zusätzlich – zu seinem Leidwesen – als Thomaskantor zum Lateinunterricht verpflichtet. Systematisches, stundenlanges Etüdenstudium ist eine »Errungenschaft« der Romantik. In dieser Zeit kam es zu einer Professionalisierung des Musikbetriebs, zum Aufstieg des bürgerlichen Konzertlebens und, ausgelöst durch herausragende, charismatische Interpreten wie Nicolo Paganini oder Franz Liszt, zu einem Sprung in den technischen Anforderungen an die Interpret*innen. Damit einherging eine Spezialisierung auf ein Instrument und eine Steigerung der Üb- und Spielzeiten, die heute bis zu zehn Stunden täglich betragen können. Da viele Orchesterinstrumente im Frühbarock entworfen wurden, in der sie nur wenige Stunden täglich gespielt wurden, wurden ergonomische Gesichtspunkte, z.B. bei der Entwicklung der Geige oder der Bratsche wenig beachtet. Die belastende Haltung führt jedoch bei langem Spielen häufig zu Schmerzen, die dann chronifizieren können (Zamorano et al. 2023).

Notwendigkeit einer Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin

Die besonderen Belastungen für Musikerinnen und Musiker führen zu charakteristischen körperlichen und psychischen Beschwerden. Solche berufsspezifischen Erkrankungen von Musiker*innen wurden schon in Schriften des 15. Jahrhunderts erwähnt und zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Monografien der Mediziner Julius Flesch (1925) und Kurt Singer (1926) detailliert dargelegt. Eine Übersicht über die Geschichte der Musiker*innen-Medizin findet sich bei Hemmerich und Bauer (2020). Doch erst seit Beginn der 1980er Jahre wird das professionelle Musizieren und Singen tatsächlich vermehrt aus der arbeitsmedizinischen Perspektive betrachtet. Seitdem fällt von Seiten der Musikerinnen und Musiker spürbar das Tabu dieser Problematik, und parallel dazu steigt allmählich die Sensibilität von Pädagog*innen und Mediziner*innen bezüglich einer spezifischen Gesundheitsvorsorge für Musiker*innen. Der wachsende Bedarf an musikermedizinischer Betreuung steht jedoch auch in Verbindung

mit einer Verschärfung der Arbeitsmarktsituation im Musikbereich, mit gesteigerten instrumentalphysischen Anforderungen und einer oft perfektionistischen höchsten Qualität fordernden Erwartungshaltung von Künstler*innen und Publikum.

Bereits 1994 wurde daher die interdisziplinäre *Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin* (DGfMM, www.dgfmm.org) gegründet. Darin sind Berufsgruppen wie Ärzte/Ärztinnen, Psycholog*innen, Physiotherapeut*innen, Vertreter*innen von Körpertechniken wie Feldenkrais oder Alexandertechnik, Logopäd*innen sowie Musikpädagog*innen und Musiker*innen zusammengeschlossen, die in der pädagogischen und medizinischen Betreuung von Musikerinnen und Musikern tätig sind. Ausdrücklich sind ambitionierte Musikliebhabende eingeladen, sich in der Gesellschaft zu engagieren. Ziele der Gesellschaft sind:

1. Sensibilisierung für die gesundheitlichen Bedürfnisse von Musikerinnen und Musikern

Dazu gehören unter anderem Aufklärungsaktivitäten, Vortragstätigkeiten vor Angehörigen der Gesundheitsberufe, Informationen in der verbandseigenen Zeitschrift »Musikphysiologie und Musiker*innen-Medizin«, Vernetzung mit den Ausbildungsinstitutionen, den Arbeitgeber*innen von Musikerinnen und Musikern, und mit den Versicherungen von Berufsmusiker*innen.

2. Vorbeugung von musikspezifischen Erkrankungen

Präventivmaßnahmen sollten bereits in der musikalischen Ausbildung ansetzen. Die Gesellschaft unterstützt in einem Arbeitskreis Gesundheit fördernde Kurrikula für die Ausbildung junger Musikerinnen und Musiker, die Etablierung des Faches Musikphysiologie an allen 24 Musikhochschulen und die Organisation von berufsbegleitenden Weiterbildungen, beispielsweise die Weiterbildung »Musikphysiologie im künstlerischen Alltag«.

3. Wissenschaftlicher Austausch auf dem Gebiet der Musikphysiologie und Musikermedizin

Dabei sind wir grundsätzlich interdisziplinär ausgerichtet und veranstalten regelmäßig Symposien und Konferenzen. Die Gesellschaft ist international

mit Partnerorganisationen in zahlreichen Ländern vernetzt und ist mit derzeit etwa 800 Mitgliedern weltweit die größte derartige Fachgesellschaft.

Es sei kurz noch erläutert, warum im Namen der Fachgesellschaft zusätzlich die Musikphysiologie genannt wird. Der Begriff Physiologie bezeichnet die Lehre von den normalen Lebensvorgängen: Sich der am Musizieren beteiligten Abläufe im Körper bewusst zu sein und zumindest einige anatomische, physiologische, biomechanische und psychologische Grundkenntnisse über diese Vorgänge zu besitzen, ist nach unserer Auffassung hilfreich für ein beschwerdefreies Singen und Instrumentalspiel sowie für die Entwicklung individueller gesundheitsförderlicher Strategien. Die Kenntnisse der pädagogisch tätigen Musikerinnen und Musiker sind in dieser Hinsicht sehr unterschiedlich und werden häufig nicht ausreichend im Unterricht an Schülerinnen und Schülern vermittelt. Daher ist die Etablierung von curricularen Lehrveranstaltungen über musikphysiologische Grundlagen an den Konservatorien und Hochschulen erforderlich. Absolvent*innen dieser Einrichtungen können das gewonnene Wissen dann an die eigenen Schülerinnen und Schüler weitergeben. Das frühzeitige Erkennen individueller Risikofaktoren sowie die Beachtung physiologischer Grundsätze bereits ab Beginn der musikalischen Ausbildung, bedeuten eine effektive Vorbeugung von Erkrankungen.

Erfreulicherweise wünschen zunehmend auch Studierende, Orchester- und Musiker*innen, Instrumental- und Gesangspädagog*innen Angebote zur Vorsorge. Dies hat seit zu einer Institutionalisierung der Musikphysiologie und Musiker*innen-Medizin an den Musikhochschulen geführt. Im Jahr 1974 wurde an der Hochschule für Musik und Theater Hannover (HMT) der erste Lehrstuhl für Musikphysiologie eingerichtet. Weitere Lehrangebote für Musikermedizin u.a. an den Musikhochschulen Frankfurt und Berlin folgten. Mit Gründung des Freiburger Instituts für Musikermedizin (FIM) an der Hochschule für Musik kamen 2005 in Kooperation mit der Albert-Ludwigs-Universität und dem Universitätsklinikum in Freiburg zwei neue Lehrstühle im Fach Musikermedizin mit den Schwerpunkten Prävention/Psychosomatik und Künstlerische Stimmbildung hinzu. Ein weiterer Lehrstuhl besteht seit 2008 an der Carl-Maria von Weber Hochschule für Musik Dresden und seit 2010 an der Musikhochschule Köln im Rahmen der Gründung des Peter-Ostwald-Instituts. Im Jahr 2022 erfolgte die Besetzung der Professur für Musizierendengesundheit an der Musikhochschule Lübeck. Frisch besetzt ist eine Professur in Detmold und derzeit in Besetzung ist eine Professur an der Hochschule für Musik und Theater in München. Lehraufträge für Musiker-

medizin sind mittlerweile an allen 24 Hochschulen für Musik in Deutschland vergeben.

Musikphysiologie und Musikermedizin an der Hochschule Hannover

An der Hochschule für Musik, Theater und Medien (HMTM) in Hannover wurde bei der Umstellung auf die Bachelor und Masterstudiengänge im Jahr 2010 auf Wunsch der Studierenden zusätzlich zur Vorlesung »Musikphysiologie – die körperlich geistigen Grundlagen gesunden Musizierens« und zu den Feldenkrais, Alexandertechnik und Yoga-Angeboten noch ein Tutorium eingeführt, das unter dem Namen »Üben – Lernen – Lehren« nicht nur der Vermittlung von instrumentalspezifischen Fertigkeiten dient, sondern auch Themen wie »Zeitmanagement«, »Vorbeugung von Burnout«, »Mentales Training« oder »Lampenfieber-Training« abdeckt. Darüber hinaus wurde im Jahr 2021 aus Studienqualitätsmitteln eine Stelle für die Koordination dieser Angebote sowie für Achtsamkeitstraining und Alexandertechnik eingeführt.

Abbildung 1: Gesundheitsangebote an der Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover im Wintersemester 2023/24. Die fett markierten Veranstaltungen sind Pflichtveranstaltungen. Die grau markierten sind externe Angebote, die für alle Studierenden der Universitäten Hannovers geöffnet sind.



In Abbildung 1 sind diese Angebote an der HTMH im Wintersemester 2023/24 dargestellt. Pflichtangebote für die künstlerisch-pädagogischen Fächer sind dabei fett gedruckt.

Im Folgenden soll in vier erläuterten Thesen dargestellt werden, warum in Hannover Musikphysiologie und Musiker*innen-Medizin benötigt wird und wie der Bedarf an zahlreichen Lehrangeboten begründet werden kann. Dies ist eine Weiterentwicklung der bereits 2014 veröffentlichten Thesen und Richtlinien (Altenmüller 2014). Dabei soll auch der generelle Stellenwert des Faches beleuchtet werden. Für Hannover kennzeichnend ist die systemische Sichtweise und das konsequent angewendete biopsychosoziale Gesundheitsmodell.

Durch Musikermedizin und Musikphysiologie junge Menschen in einem sehr kompetitiven Umfeld belastbar machen

Zwischen 30–50 % der Jugendlichen in Landesjugendorchestern leiden bereits unter gesundheitlichen Beschwerden, die direkt mit dem Instrumentalspiel in Verbindung zu bringen sind (Samsel et al. 2006). Sie äußern sich am häufigsten in sogenannten spielbedingten Schmerzen, im englischen Sprachraum als »playing related musculoskeletal disorders« bezeichnet. Nach Untersuchungen von Claudia Spahn beginnen etwa 25 % der Erstsemesterstudierenden an der Freiburger Musikhochschule ihr Studium mit Schmerzen. Im Laufe ihres Studiums erleben 68–88 % der Musikstudierenden in Freiburg Erkrankungen, die mit dem Instrumentalspiel in Verbindung zu bringen sind. Von diesen suchen immerhin 45 % medizinische Hilfe auf (Spahn et al. 2004). Derartige prozentuale Belastungen bestehen auch heute und wurden auch in Hannover vor Corona repliziert (Rosset et al. 2022).

Diese Zahlen sind beunruhigend, auch weil sie ein Indiz für den Druck sind, dem Musikstudierenden ausgesetzt sein können. Häufig haben die jungen Künstlerinnen und Künstler eine Kultur des *No pain, no gain* verinnerlicht, wollen ohne Rücksicht auf ihre Gesundheit ihren Studienverpflichtungen nachkommen und sich unter der Konkurrenz durchsetzen. Offensichtlich sind aber viele Musikstudierenden diesen Stressoren nicht immer gewachsen. Hier ist es die Aufgabe der Ausbildungsinstitutionen, den Studierenden Strategien zur Stressbewältigung zu vermitteln, sie zu Erkenntnissen zu führen, die Stress vermeiden lassen, ihnen praktische Übungen an die Hand zu geben, um Stress abzubauen und darüber hinaus ein Verständnis ihrer eigenen Stressbewältigungsmechanismen zu fördern. Dass über 50 % der Studierenden, die sich aufgrund akuter oder chronischer Schmerzprobleme

in ärztliche Behandlung begeben, sich im ersten oder zweiten Semester ihres Studiums befinden, unterstreicht die Notwendigkeit, diese Bewältigungsmechanismen frühzeitig im Studium zu vermitteln (Ioannou et al. 2018). Genau darauf zielt das in Abb. 1 gezeigte Angebot ab.

Durch Musikermmedizin und Musikphysiologie an der Humanisierung eines leistungsbezogenen und fremdbestimmten beruflichen Umfelds mitwirken

Fremdbestimmung, unrealistische Leistungsansprüche, das Gefühl des »funktionieren müssen«, persönliche Spannungen innerhalb des Ensembles, des Kollegiums oder des Orchesters können die Freude am Beruf beeinträchtigen und sogar Krankheiten auslösen. Oft sind aber auch außermusikalische Stressoren Auslöser. Dies war besonders in der Corona-Pandemie zu beobachten (Rosset et al. 2021). Erkrankt eine Musikerin oder ein Musiker, dann benötigen sie Spezialist*innen, denn jede Krankheit, die das Musizieren betrifft, berührt den Persönlichkeitskern (vgl. o.). Die Konsequenzen solcher Erkrankungen sind weitreichend: Sie führen häufig zu berufsbezogenen Ängsten, Verlust des Selbstwertgefühles, Scham, Depression, sozialem Rückzug und Wut. Musikermmedizinerinnen und Musikermmediziner müssen also nicht nur die Auslöser körperlicher Erkrankungen, sondern auch die emotionalen Auswirkungen ermessen können. Für Prävention und Rehabilitation ist wichtig, dass in die Arbeitssituation hineingewirkt wird und die Resilienz der Musikerinnen und Musiker gestärkt wird. In diesem Sinn bedeutet Musikermmedizin auch aktive Sekundärprävention.

Durch Musikphysiologie und Musikermmedizin eine Wissenskultur in die Welt des Musizierens tragen

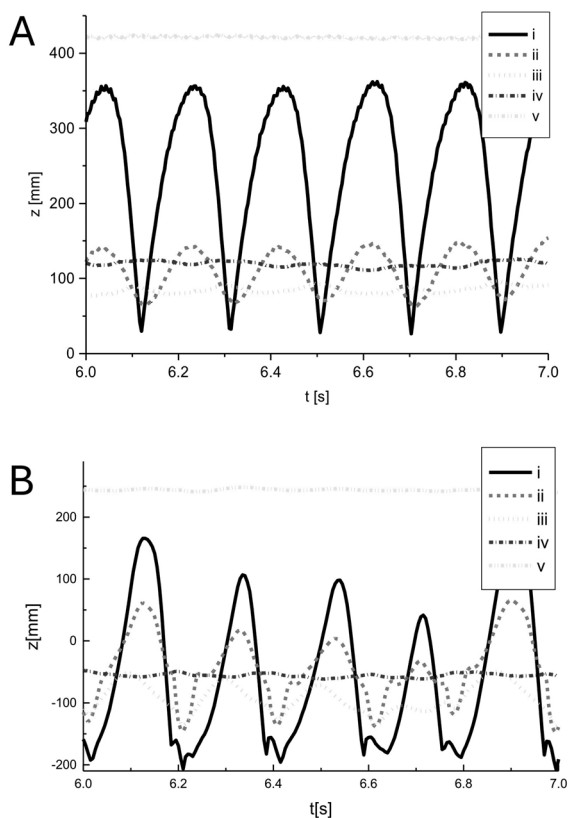
Die Musikermmedizin ist im positiven Sinne eine ganzheitliche Medizin. Die betroffenen Patient*innen werden nicht nur z.B. auf Schmerzen in der Schulter oder auf Angst in der Vorspielsituation untersucht und beraten, sondern es wird im positiven Sinn ganzheitlich auf die Entstehungsbedingungen, auf die Konsequenzen der Erkrankung und auf eine facettenreiche, multidimensionale Therapie eingegangen. Auch aus diesem Grund ist die Musikermmedizin vorbildlich und kann ein Modell für andere Fachbereiche darstellen. Denn im optimalen Fall werden interdisziplinär musikphysiologische, psychologische, fachärztlich medizinische und musikpädagogische Aspekte einbezogen. Mu-

sikermedizin ist ein Beispiel, wie zum Nutzen einer emotional hoch positiv belegten Kulturtechnik, Medizin verwirklicht wird. Voraussetzungen dafür sind ein ausreichender Zeitrahmen für die Patient*innen und die Tugenden des Zuhörens und der Wertschätzung.

Aber auch Erkenntnisse der Musikphysiologie können Studierenden, musizierenden Laien und Berufsmusiker*innen helfen, belastbarer und gesünder zu werden. An dieser Stelle wird ein aktuelles Transferbeispiel aus dem Labor in den Unterricht an der HTMH angeführt: Musizieren ist Handlungswissen und beruht auf Handlungslernen. Musik machen gehört damit zu den typischen prozeduralen Fertigkeiten, die über die Rückmeldung aus verschiedenen Sinnessystemen und über den Erfolg der Bewegung kontrolliert werden. Während des Übens werden die dafür benötigten zentralnervösen sensorimotorischen Steuerprogramme nach und nach optimiert. Der Vorgang des Einübens und die Durchführung optimierter Bewegungen, entziehen sich in vielen Details dem verbalen Zugriff. Es ist daher nahe liegend, durch geeignete Messinstrumente optimale Instrumentalbewegungen bei herausragenden Musikern zu erfassen, ihnen genau »auf die Finger zu schauen«, und dieses Wissen dann den Instrumentalpädagog*innen zur Verfügung zu stellen.

Bevor allerdings ein Feedback-System entwickelt wird, müssen erst die Zielkriterien für eine »optimierte« Bewegung bestimmt werden (Altenmüller et al. 2020). Als Beispiel für derartige Vorarbeiten sollen die dreidimensionale Bewegungsanalyse bei Schlagzeuger*innen herangezogen werden. Es wurde eine Gruppe von Schlagzeuger*innen mit Nichtschlagzeuger*innen verglichen. Die Versuchsteilnehmer*innen hatten die Aufgabe, im Forte mit dem Schlagzeugstick so regelmäßig wie möglich mit einer Geschwindigkeit von sechs Schlägen pro Sekunde auf ein Übungspad zu schlagen. An Stick, über Zeigefingergrundgelenk, Handgelenk, Ellbogengelenk und Schultergelenk waren kleine, sehr leichte LEDs angebracht, die Lichtsignale einer speziellen Wellenlänge aussandten. Diese Signale wurden von drei Kameras mit einer Frequenz von 300 Bildern pro Sekunde »aufgezeichnet« und rechnerisch weiterverarbeitet. Es ließ sich so ein dreidimensionales Abbild der Bewegung rekonstruieren. In Abbildung 2 sind die so aufgezeichneten Bewegungen eines Berufsschlagzeugers mit einem Nicht-Schlagzeuger als zweidimensionale Bewegungstrajektorien vergleichend dargestellt.

Abbildung 2: Bewegungstrajektorien beim Schlagzeugspiel in seitlicher Aufsicht während sechs Bewegungszyklen in einer Sekunde. Oben professioneller Schlagzeuger (A), unten Anfänger*in (B). Die hohen »Arkaden« (I) auf der oberen Abbildung stellen den Weg des Sticks dar, die kleinere sinusoidale Bewegung den des Zeigefingergrundgelenks (II). Handgelenk (III), Ellbogengelenk (IV) und Schultergelenk (V) sind nahezu bewegungslos. Unten, bei der Anfänger*in erkennt man die Unregelmäßigkeit der Bewegung. Darüber hinaus wird das Handgelenk nach oben und unten bewegt, das heißt, der Unterarm ist stark am Spiel beteiligt.



An den Kurvenverläufen ist zu erkennen, dass die Bewegung am Schlagzeug mit höchster zeitlicher und räumlicher Präzision durchgeführt wird. Darüber hinaus ist abzulesen, dass der Bewegungspunkt im Handgelenk (grüne Kurve) schon weitgehend ruhig bleibt, dass also die Bewegung im wörtlichen Sinn »aus dem Handgelenk geschüttelt« ist. Bei anderen Kurven (Anfänger*in) ist neben der Unregelmäßigkeit der Schläge auch der Rückprall der Sticks beim Auftreffen auf das Pad und die starke Beteiligung des Unterarms an der Bewegung zu beobachten. Offensichtlich sind Zielkriterien für diese Aufgabe, durch vorwiegenden Einsatz des Handgelenks, die bewegte Muskelmasse so weit wie möglich zu reduzieren und überwiegend die zentralnervös sehr gut repräsentierte präzise ansteuerbare Handmotorik zu aktivieren. Eine erfahrene und geschulte Person wird dies zwar wissen, aber möglicherweise kann durch eine geschickte Versuchsanordnung mit direkter Rückmeldung der Bewegungsabläufe der Lernprozess bei Anfänger*innen beschleunigt werden. Einschränkend anzumerken ist, dass ein derartiges Bewegungsfeedback nach wie vor technisch schwierig zu realisieren ist und den Sachverstand eines interdisziplinär arbeitenden Teams aus Bewegungswissenschaft, Physik und Musik fordert. Ein weiteres, derzeit beforschtes Problem von Feedbackstudien ist, dass zwar kurzfristig eine günstige Veränderung der Bewegungsabläufe erfolgen kann, dass diese jedoch häufig nur sehr schwer im Bewegungsgedächtnis langfristig abgespeichert wird. Möglicherweise ist es hier wichtig, den Aufmerksamkeitsfokus stärker auf die Körpereigenwahrnehmung zu richten als auf das Feedback (Pasquier et al. 2023). Künftige Generationen werden sicher in der Lage sein, durch verbesserte Methodik Bewegungsabläufe schneller nach Zielparametern zu kategorisieren, gezielt den Aufmerksamkeitsfokus zu modulieren und dann diese Erkenntnisse direkt in die Pädagogik einfließen zu lassen.

Durch Musikphysiologie und Musikermmedizin interdisziplinäre Forschung, menschliche Höchstleistungen und menschliches Versagen besser verstehen

Die Forschungsgebiete der Musikphysiologie und Musikermmedizin sind zahlreich. Jedes der neuen Institute für Musikergesundheit bzw. für Musikermmedizin hat einen eigenen Forschungsschwerpunkt etabliert. Zahlreiche relevante Forschungsprojekte sind wichtig und benötigen Unterstützung. So wäre nach wie vor das unerschöpfliche Gebiet des Übens ein lohnendes Thema: Wie soll geübt werden, wann soll geübt werden, wie oft sollen welche Passagen wieder-

holt werden, in welchem Moment soll aufgehört werden zu üben? Worauf soll die Aufmerksamkeit beim Üben gerichtet werden? Andere Themen betreffen die Resilienz von Musikerinnen und Musikern: Warum bleiben manche selbst bei den stärksten Stressfaktoren vollkommen gesund, während andere schon bei minimalen Irritationen körperlich und seelisch leiden? Warum entwickeln manche Musikerinnen und Musiker chronische Schmerzen, während andere selbst bei stärkeren Überlastungen die Krise nach wenigen Tagen folgenlos überstehen? Können Veränderungen der Schmerzempfindlichkeit bei chronischen Schmerzen objektiv zum Beispiel durch Reaktionspotentiale der sensorischen Hirnrinde erfasst werden? Kann durch Modulation der neuronalen Netzwerke die Schmerzen beim Musizieren gelindert werden? Schließlich ist ein sehr relevantes Thema auch die Vorbeugung und Behandlung der Auftrittsangst: Was verursacht Auftrittsangst und wie kann der Auftrittsangst präventiv begegnet werden? Viele Fragen, die noch beantwortet werden müssen.

Schlusswort

In den nächsten Jahren wird eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Musikerinnen und Musiker erreicht werden können, und dass die Bekämpfung von Angst, Selbstzweifeln, Selbstentwertung und Unzufriedenheit relevante Themen sein werden. Um eine spezifische Gesundheitsförderung zu leisten und langfristig die Zahl berufsbedingter Beschwerden von Musikerinnen und Musikern verringern zu können, sollten weitere Präventionsprogramme und Lehrveranstaltungen an den Musikhochschulen und anderen musikalischen Ausbildungsstätten entwickelt werden. Inzwischen finden zwar an den meisten Musikhochschulen in Deutschland Veranstaltungen zur Förderung der Musiker*innengesundheit statt, aber es fehlt noch an sinnvoll strukturierten, ausgewogenen, ganzheitlichen Konzepten (vgl. dazu Abb. 1). Zu bedenken ist auch, dass gesundheitsförderliches Verhalten und Prävention bereits im Kindesalter beginnen sollten. Hier sollten berufsbegleitende Weiterbildungen an Musikschulen und anderen primären Ausbildungseinrichtungen angeboten werden. Auch der Laienbereich ist noch viel zu wenig im Fokus der musikphysiologischen Prävention. Selbst an den Hochschulen fehlen obligatorische Grundlagenseminare, welche durch fakultative, praktisch-orientierte Angebote sowie die Möglichkeit musikermedizinischer Einzelberatungen ergänzt werden.

Qualifizierte Prävention und praktische Musikermedizin sind jedoch nur auf der Basis wissenschaftlich fundierter Grundlagen möglich. Die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musiker-Medizin hat daher das Ziel, Forschung und Wissenschaft einerseits im Bereich der Physiologie und Pathophysiologie des Musizierens zu fördern, andererseits im Bereich der körperlichen und psychischen Erkrankungen bei Musikerinnen und Musikern. Regelmäßige Kongresse, Symposien, Publikationen, die Förderung wissenschaftlicher Einzelprojekte, die Vergabe eines fachbezogenen Wissenschaftspreises sowie die Herausgabe der wissenschaftlichen Zeitschrift »Musikphysiologie und Musikermedizin« als Organ der DGfMM sollen helfen, dieses Ziel zu verwirklichen.

Aber wichtig ist auch die gesellschaftliche Dimension: Die überzogenen Ansprüche der Öffentlichkeit an die Leistung der Musikerinnen und Musiker sollten in Frage gestellt werden und es sollte Sorge getragen werden, dass die Musik im Vordergrund steht, nämlich die Vermittlung einer emotionalen Botschaft.

Literatur

- Altenmüller, E. (2014). Warum brauchen wir Musikphysiologie und Musikermedizin? Ein Thesenpapier. In: E. Altenmüller & S.N. Willich (Hg.), *Klang, Körper und Gesundheit. Warum Musik für die Gesellschaft wichtig ist* (S. 47–58). Augsburg: Wißner-Verlag.
- Altenmüller, E., Trappe, W. & Jabusch, H.-C. (2020). Expertise-Related Differences in Cyclic Motion Patterns in Drummers: A Kinematic Analysis *Front Psychol*, 11(538958).
- Bastian, H.G. & Koch, M. (2010). Vom Karrieretraum zur Traumkarriere? Eine Langzeitstudie über musikalisch Hochbegabte. Mainz: Schott Verlag.
- Cohen, S. & Ginsborg, J. (2022). One Year on: The Impact of COVID19 on the Lives of Freelance Orchestral Musicians in the United Kingdom. *Front Psychol*, 13(885606).
- das musikinstrument (2021). Studie: 19 Prozent der Deutschen machen aktiv Musik. Verfügbar unter: <https://das-musikinstrument.de/news-aktuelles/studie-19-prozent-der-deutschen-machen-aktiv-musik> [22.03.2024].
- Deutscher Musikatrat gGmbH (o. Datum). deutschen musikinformationszentrums miz. Themen, Beiträge, Statistiken und Thesen zu zentralen Be-

- reichen des Musiklebens finden. Verfügbar unter: <https://miz.org/de> [22.03.2024].
- Doyon, J., Song, A.W., Karni, A., Lalonde, F., Adams, M.M. & Ungerleider, L.G. (2002). Experience-dependent changes in cerebellar contributions to motor sequence learning. *Proc Natl Acad Sci USA*, 99(2), S. 1017–1022.
- Ericsson, K., Krampe, R.T. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), S. 363–406.
- Flesch, J. (1925). *Berufskrankheiten des Musikers*. Celle: Niels Kampmann.
- Hemmerich, P. & Bauer, A.W. (2020). *Musikermedizin in Deutschland vor 1945: Ursprünge und Konzepte einer interdisziplinären Wissenschaft Musikphysiologie und Musikermedizin*, 27(3), S. 110–128.
- Herholz, S.C. & Zatorre, R.J. (2012). Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure. *Neuron*, 76(3), S. 486–502.
- Ioannou, C.I., Hafer, J., Lee, A. & Altenmüller, E. (2018). Epidemiology, Treatment Efficacy, and Anxiety Aspects of Music Students Affected by Playing-Related Pain: A Retrospective Evaluation with Follow-up. *Med Probl Perform Art*, 33(1), S. 26–38.
- McPherson, G.E. (2005). From child to musician: skill development during the beginning stages of learning an instrument. *Psychology of Music*, 33(1), S. 5–35.
- Nagel, J.J. (1988). Identity and career choice in musicians. *Journal of Cultural Economics*, 12(2), S. 67–76.
- Pasquier, M., Memari, S., Lardon, A. & Descarreaux, M. (2023). Can self-assessment and augmented feedback improve performance and learning retention in manual therapy: results from an experimental study. *Chiropr Man Therap*, 31(35), S. 1–8.
- Rosset, M., Baumann, E. & Altenmüller, E. (2021). Studying Music During the Coronavirus Pandemic: Conditions of Studying and Health-Related Challenges. *Frontiers in Psychology*, 12(651393).
- Rosset, M., Baumann, E. & Altenmüller, E. (2022). A Longitudinal Study of Physical and Mental Health and Health-Related Attitudes Among Music Students: Potentials and Challenges for University Health Promotion Programs *Frontiers in Psychology*, 13(885739).
- Samsel, W., Möller, H., Marstedt, G. & Müller, R. (2006). Ergebnisse einer Befragung junger Musiker über Berufsperspektiven, Belastungen und Gesundheit. *Musikphysiologie und Musikermedizin*, 13(3), S. 86–98.
- Singer, K. (1926). *Die Berufskrankheiten der Musiker*. Berlin: Max Hesse.

- Spahn, C., Strukely, S. & Lehmann, A. (2004). Health Conditions, Attitudes Toward Study, and Attitudes Toward Health at the Beginning of University Study: Music Students in Comparison with Other Student Populations. *Medical Problems of Performing Artists*, 19(1), S. 26–33.
- Vuust, P., Heggli, O.A., Friston, K.J. & Kringelbach, M.L. (2022). Music in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 23(5), S. 287–305.
- Zamorano, A.M., Kleber, B., Arguissain, F., Vuust, P., Flor, H. & Graven-Nielsen, T. (2023). Extensive sensorimotor training enhances nociceptive cortical responses in healthy individuals. *Eur J Pain*, 27(2), S. 257–277.