

(Zu-)Hören interdisziplinär

**Allitera Verlag**

MÜNCHNER VERÖFFENTLICHUNGEN  
ZUR MUSIKGESCHICHTE

Begründet von Thrasybulos G. Georgiades  
Fortgeführt von Theodor Göllner  
Herausgegeben von Hartmut Schick

Sonderband 1

# (ZU-)HÖREN INTERDISZIPLINÄR

Herausgegeben von  
Magdalena Zorn und Ursula Lenker

**Allitera Verlag**

Weitere Informationen über den Verlag und sein Programm unter:  
[www.allitera.de](http://www.allitera.de)

Dezember 2018  
Allitera Verlag  
Ein Verlag der Buch&media GmbH, München  
© 2018 Buch&media GmbH, München  
© 2018 der Einzelbeiträge bei den AutorInnen  
Satz und Covergestaltung: Franziska Gumpf  
Printed in Europe · ISBN 978-3-96233-082-8

# Inhalt

Vorwort .....	7
Magdalena Zorn und Ursula Lenker	
Medizinische, sprachwissenschaftliche, wissenschaftsgeschichtliche und historisch-ästhetische Perspektiven auf das ›(Zu-)Hören‹ .....	9
Maria Schuster	
Vom Hören zum Zuhören zum Verstehen: Formen und Ausprägungen von Hörstörungen aus medizinischer Perspektive .....	19
Wolfgang Luber	
Vom Verlernen und Wiedererlernen des ›(Zu-)Hörens‹ bei Menschen mit Hörminderung: Ein Beitrag aus der Hörakustik .....	29
Margarete Imhof	
Von der gesprochenen Sprache zum mentalen Modell: Zuhören als kognitive Informationsverarbeitung .....	43
Judith Huber	
Gehören, gehorchen, verstehen, aufhören: Polysemie und Bedeutungswandel bei ›(Zu-)Hören‹ .....	57
Ewa Trutkowski	
Hören versus Zuhören: Dativ-Kasus als Marker für Agentivität .....	73
Wolfgang Falkner	
<i>Seltsamer Donner:</i> Überlegungen zum ›Verhören‹ .....	89

Chae-Lin Kim	
(Nicht-)Hören:	
Deafness vs. Hearingness . . . . .	105
Yuki Asano	
Zugehört, wahrgenommen, aber nicht behalten:	
Zur auditiven Arbeitsgedächtniskapazität	
bei Mutter- und Fremdsprachlern . . . . .	119
Alexandra Supper und Karin Bijsterveld	
Klingt überzeugend:	
Arten des Zuhörens und Sonic Skills in Wissenspraktiken . . . . .	133
Bastian Hodapp	
Das Hören als Schlüssel zur Stimme:	
Theoretisch-methodische Konzeptionen, empirische Befunde	
und praktische Anwendungen im gesangspädagogischen Kontext . . . . .	147
Moritz Kelber	
Vom ›period ear‹ zum ›period body‹:	
Zur Hörerfahrung von Tänzerinnen und Tänzern um 1500 . . . . .	161
Sebastian Bolz	
Hören und / als / oder Sehen:	
Sinn(es)konflikte in Eugen d'Alberts <i>Die toten Augen</i> . . . . .	175
Hartmut Schick	
Zwischen Zerstreuung und geistiger Arbeit:	
Zur Entwicklung des Zuhörens in der Musikgeschichte . . . . .	195
Autorinnen und Autoren . . . . .	214

# Das Hören als Schlüssel zur Stimme: Theoretisch-methodische Konzeptionen, empirische Befunde und praktische Anwendungen im gesangspädagogischen Kontext

Bastian Hodapp

»Das Ohr ist der Seele am nächsten«<sup>1</sup>

## I. Einleitung und gesangspädagogische Grundgedanken

Ärzt\_innen tun es, Automechaniker\_innen, Ornitholog\_innen, und eben auch Gesangspädagog\_innen: Sie alle nutzen akustische Informationen im Zuge ihrer jeweiligen Diagnosestellungen. Automechaniker\_innen hören sich Motoren an, um etwa Probleme mit einer verstopften Einspritzleitung oder mit einer verrutschten Steuerkette zu identifizieren. Ärzt\_innen hören das Herz ab, um dadurch potentielle Herzrhythmusstörungen feststellen zu können. Ornitholog\_innen benutzen diagnostisches Hören, um damit Vogelarten korrekt bestimmen und zuordnen zu können.<sup>2</sup> Gesangspädagog\_innen nutzen die Merkmale und Eigenschaften des gehörten Stimmklanges und versuchen, sich auf Basis dieser Informationen ein Bild zu machen, durch welche Funktionen der gehörte Stimmklang erzeugt wird. Sie »übersetzen« also den Stimmklang in die ihn verursachenden Funktionen.

- 
- 1 Johann Gottfried von Herder, »Die Kritischen Wälder zur Ästhetik«, in: *Werke in zehn Bänden*, Bd. 2: Schriften zur Ästhetik und Literatur: 1767–1781, hrsg. von Gunter E. Grimm, Frankfurt 1993, S. 9–442, hier S. 158.
  - 2 Die Beispiele stammen aus Daniel J. Levitin, *Der Musik-Instinkt. Die Wissenschaft einer menschlichen Leidenschaft*, Berlin 2014, S. 145 f. sowie aus Alexandra Supper und Karing Bijsterveld, »Sounds Convincing. Modes of Listening and Sonic Skills in Knowledge Making«, in: *Interdisciplinary Science Reviews* 40 (2015), H. 2, S. 124–144.

Gesangsunterricht kann als Prozess aufgefasst werden, bei welchem Gesangslehrende durch funktionales Hören, funktionales Sehen, funktionales Mitempfinden und ihr Wissen über die Stimmfunktion versuchen, den Stimmklang in die ihn verursachenden physiologischen Funktionen zu übersetzen.<sup>3</sup> Beim funktionalen Hören und funktionalen Sehen<sup>4</sup> geht es darum, zu erfassen, was man von außen hört beziehungsweise sieht. Funktionales Mitempfinden bezieht sich auf die Fähigkeit von Gesangslehrenden, bei den Singenden Aspekte zu entdecken und in die Stimmdiagnose mit einzubeziehen, die von außen nicht sichtbar sind (beispielsweise die Bewegung der inneren Kehlkopfmuskeln).<sup>5</sup> Dass gerade diese drei Informationsquellen für Gesangslehrende elementar sind, kann mittlerweile auch neurobiologisch begründet werden, da im parietalen Kortex eine Verschaltung von Informationen aus dem Hör-, Seh- und Tastsinn stattfindet.<sup>7</sup> Außerdem konnte mittels Functional magnetic resonance imaging (fMRI)-Studien gezeigt werden, dass die am Singvorgang beteiligten Gehirnareale funktional miteinander vernetzt sind.<sup>8</sup>

Die enge Verbindung zwischen Stimme und Hören lässt sich auch neurophysiologisch fundieren, etwa anhand der Polyvagaltheorie von Porges.<sup>9</sup> Der

- 
- 3 Rabine-Institut, *Bewertung von der Effizienz im [sic!] Stimmfunktion*, Unveröffentlichte Ausbildungsunterlagen 2003.
  - 4 Das funktionale Sehen kann durch entsprechende Software-Programme, welche den Stimmklang in visuelle Informationen transformieren, unterstützt werden. Vgl. Matthias Müller, *Hören – Sehen – Verstehen. Stimmanalyse mit VoceVista im Gesangsunterricht*, Augsburg 2015.
  - 5 Zum funktionalen Hören, Sehen, Mitempfinden vgl. Rabine-Institut, *Bewertung der Stimmfunktion*; Jan Hammar, *Gesang lehren und lernen im Spannungsfeld zwischen Instinkt und Wissenschaft. Besonderheiten der Gesangsausbildung unter Berücksichtigung neuer Feedbackmöglichkeiten*, Augsburg 2016.
  - 6 Richter spricht von analytischem Hören, bei welchem die akustischen Signale in Bezug auf die drei Ebenen Atmung, Vokaltrakt und Kehlkopf analysiert werden. Er unterscheidet vier Methoden zur Darstellung, Analyse und Beurteilung von Stimmen: Hören, Tasten/Fühlen, Sehen und Messen. Vgl. Bernhard Richter, *Die Stimme. Grundlagen, künstlerische Praxis, Gesunderhaltung*, Leipzig 2013, S. 62–78. Supper und Bijsterveld bezeichnen den Vorgang als »the role of sound in knowledge making«. Alexandra Supper und Karin Bijsterveld, »Sounds Convincing«, S. 124. Beziehungsweise »sound is used as an entrance to knowledge acquisition«. Ebd., S. 126.
  - 7 Robert Jourdain, *Das wohltemperierte Gehirn. Wie Musik im Kopf entsteht und wirkt*, Heidelberg 1998, S. 271; Boris Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation of Right Anterior Insula and Sensorimotor Regions as a Function of Noise-Masked Auditory Feedback in Singers and Nonsingers«, in: *NeuroImage* 147 (2017), H. 1, S. 97–110, hier S. 108.
  - 8 Jean Mary Zarate und Robert Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates Involved in Vocal Pitch Regulation during Singing«, in: *NeuroImage* 40 (2008), H. 4, S. 1871–1887, hier S. 1880.
  - 9 Stephen W. Porges, *Die Polyvagal-Theorie. Neurophysiologische Grundlagen der Therapie. Emo-*

Vagusnerv (Nervus vagus) ist der zehnte Hirnnerv und verbindet als Hauptnerv des Parasympathischen Nervensystems das Gehirn mit dem Körper.<sup>10</sup> Der Vagus ist einer der sogenannten Kranialnerven: Er verläuft vom Gehirn unmittelbar zum Herzen und zu vielen anderen Organen. Es lassen sich zwei Vaguspfade unterscheiden: der subdiaphragmatische und der supradiaphragmatische. Der subdiaphragmatische Vaguspfad verbindet bestimmte Bereiche des Hirnstamms mit den Organen unterhalb des Zwerchfells und ist nicht myelinisiert,<sup>11</sup> wohingegen der supradiaphragmatische Vaguspfad myelinisiert ist und bestimmte Bereiche des Hirnstamms mit Organen oberhalb des Zwerchfells kurzschließt.

Der Vagusnerv steht in enger Verbindung zur Atmung und ist auch an der motorischen Steuerung von Kehlkopf und Rachen beteiligt. Ein Ast des Vagus (Nervus laryngeus recurrens) versorgt die inneren Kehlkopfmuskeln. Porges weist darauf hin, dass auch die Prosodie<sup>12</sup> auf vagalen Mechanismen beruht und Aufschluss über den physiologischen Zustand der jeweiligen Person gibt. Darüber hinaus steuert der Vagusnerv auch die Muskeln des Gehörs, insbesondere im Mittelohr. Somit werden zentrale Funktionsbereiche beim Singen (Atmung, Vokaltrakt, Stimmlippenfunktion, Gehör) vom Vagusnerv beeinflusst und geregelt und sind über diesen miteinander verbunden. Umgekehrt wirkt das Singen aber auch auf den Vagusnerv ein: Durch die kontrollierte und verlängerte Ausatmung beim Singen werden neurophysiologisch die efferenten<sup>13</sup> Aktivitäten des myelinisierten Vagus verstärkt.

Es ist die Aufgabe von Gesangspädagog\_innen zu erkennen, ob der dynamische Prozess des Stimmtrainings sich eher in eine physiologisch gesunde oder ungesunde Richtung entwickelt, wobei bei letzterer kompensierende Muskelaktivitäten von den Singenden eingesetzt werden.<sup>14</sup> Auf Basis ihres

---

tionen, Bindung, Kommunikation und ihre Entstehung, Paderborn 2010; Stephen W. Porges, *Die Polyvagal-Theorie und die Suche nach Sicherheit. Traumabehandlung, soziales Engagement und Bindung*, Lichtenau 2017.

<sup>10</sup> Die folgenden Ausführungen zum Vagus-Nerv beruhen auf Porges, *Die Polyvagal-Theorie und die Suche nach Sicherheit*, S. 80, S. 121 f. sowie S. 219.

<sup>11</sup> Als Myelinisierung wird die Ummantelung von Nervenzellen durch sie umhüllende Gliazellen bezeichnet. Im Gegensatz zu nicht myelinisierten Neuronen ermöglicht dies eine schnelle Erregungsleitung.

<sup>12</sup> Porges versteht unter Prosodie den stimmlichen Ausdruck von Emotionen. Ebd., S. 218.

<sup>13</sup> »Efferente Nervenfasern sind neuronale Pfade, die Informationen vom ZNS (vom Gehirn und Rückenmark) in ein Zielorgan übermitteln. Sie werden auch als *motorische Fasern* [Hervorhebung im Original] bezeichnet, weil die Signale, die sie an Organe übermitteln, deren Funktionsweise beeinflussen«. Ebd., S. 216.

<sup>14</sup> Rabine-Institut, *Bewertung der Stimmfunktion*.

Wissens um anatomische und physiologische Zusammenhänge, ihren Erfahrungen<sup>15</sup> und Intuitionen wählen Gesangspädagog\_innen Übungen aus, um die Stimmfunktion positiv zu beeinflussen.<sup>16</sup> Ziel ist eine möglichst effiziente Stimmfunktion:

Das Ergebnis einer gesunden Stimmfunktion ist eine schöne Stimme im allgemeinen Sinn. Physiologisch richtiges Stimm-Körpertraining fordert ein Maximum an Sensibilität und Wahrnehmung, Konzentration, rhythmischer Balance und Koordination. Eine Definition für die optimale Stimmfunktion lautet daher: Die Funktion hat die höchste Effizienz, wenn durch die Muskelzusammenarbeit unter ausbalancierten Masse-Spannungsverhältnissen und minimalem Energieverbrauch die optimale Leistung erzielt wird. Funktionaler Unterricht wird eine gesunde Stimmleistung erzielen und die Unabhängigkeit bzw. Differenzierung zwischen Körperbewegung und Stimmfunktion immer weiter verbessern.<sup>17</sup>

Gesangspädagog\_innen stehen folglich mit dem funktionalen Hören, Sehen und Mitempfinden drei Kanäle zur Verfügung, die zur Bewertung der Stimme und darauf aufbauend der gesangspädagogischen Intervention dienen. Doch welche Möglichkeiten bestehen für Sänger\_innen, ihre Stimmen selbst einzuschätzen? Für Sänger\_innen gibt es zwei Ebenen, auf denen sie ihre eigenen Stimmen beurteilen können. Sie können sich die Fragen stellen: Wie klingt es? Wie fühlt es sich an? Dazu müssen Sänger\_innen ihre Stimmen auf Basis ihrer Körper- und Stimmempfindungen entwickeln und bewerten, wobei Körperempfindungen das Resultat von Körperbewegungen und Stimmempfindungen das Ergebnis von physiologischen und akustischen Bewegungen sind.<sup>18</sup> Darüber hinaus können die Singenden auch visuelle Hilfsmittel wie Spiegel, Smartphones, Visualisierungen durch Softwares und Videoaufnahmen nutzen.

Der Gesangspädagoge Hammar beschreibt das Ziel beziehungsweise den Vorgang beim Gesangsunterricht folgendermaßen: »Gesangsunterricht bedeutet [...] bereits angelegte Verhaltensweisen bewusst zu machen, eventuelle Korrekturen durchzuführen und die Stimmfunktion so effizient wie möglich zu

---

15 Zur Bedeutung der Erfahrung und des Wissens für das Hören vgl. auch Robert Jourdain, *Das wohltemperierte Gehirn*, S. 325.

16 Rabine-Institut, *Bewertung der Stimmfunktion*.

17 Ebd.

18 Die Entwicklung der Stimmempfindung kann durch den Einsatz auditiver Hilfen wie zum Beispiel Audio- oder Videoaufnahmen unterstützt werden.

gestalten«.<sup>19</sup> Gleichzeitig weist er auf damit verbundene Herausforderungen hin: »Diese Optimierung der Gesangsqualität bedeutet: Korrekturen von instinktiven Vorgängen an einem unsichtbaren Instrument, das Töne produziert, die vom Ausführenden selbst nicht so erlebt werden können wie vom Zuhörer«.<sup>20</sup> In Bezug auf das Hören bringt er diese Problematik wie folgt auf den Punkt: »A singer cannot hear himself as others hear him«.<sup>21</sup> Daher seien Gesangslehrer\_innen als »die äußeren Ohren des Sängers«<sup>22</sup> unerlässlich als Feedback-Instanz für Sänger\_innen. Die Sängerin Marina Prudenskaja beschreibt dieses Phänomen in einem Interview mit dem Bayerischen Rundfunk mit Blick auf ihre Gesangslehrerin Brigitte Eisenfeld aus ihrer Perspektive als Berufssängerin wie folgt:

Ihre [Brigitte Eisenfelds] Ohren sind sehr präzise. Und man braucht ein Ohr als Sänger! Man hört sich nicht so richtig wie man singt. Also man hört sich falsch. Deswegen braucht man ein Ohr von einem anderen Menschen, dem du vertrauen kannst. Weil sie hört das anders. Sie hört sofort, was du verbessern musst, was du machen musst.<sup>23</sup>

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass das auditive System von Personen mit Musikexpertise besondere Merkmale aufweist.<sup>24</sup> Die erworbene Expertise führt zu neurophysiologischen und makroanatomischen Veränderungen. Welche Bedeutung hat nun das auditive System für Sänger\_innen und Gesangspädagog\_innen? Welche Unterschiede gibt es diesbezüglich zwischen Nicht-Sänger\_innen und Sänger\_innen? Welche Studienresultate liegen speziell für das Hören beziehungsweise das auditive Feedback bei Sänger\_innen vor? Welche Implikationen lassen sich daraus für die gesangspädagogische Praxis ableiten?

<sup>19</sup> Hammar, *Gesang lehren und lernen*, S. 166.

<sup>20</sup> Ebd.

<sup>21</sup> Ebd.

<sup>22</sup> Ebd., S. 173.

<sup>23</sup> [Bayerischer Rundfunk], »Meine Musik«, in: *Bayerischer Rundfunk Klassik*, [www.br-klassik.de/programm/radio/ausstrahlung-965892.html](http://www.br-klassik.de/programm/radio/ausstrahlung-965892.html) (27.12.2017, Transkript: BH)

<sup>24</sup> Lutz Jäncke, »Musik und Hirnplastizität«, in: *Musik und Medizin. Chancen für Therapie, Prävention und Bildung*, hrsg. von Günther Bernatzky und Gunther Kreutz, Wien 2015, S. 49–68, hier S. 55.

## II. Empirische Befunde

Die Kontrolle der Tonhöhe spielt beim Singen eine besondere Rolle.<sup>25</sup> In einer Studie mit Gesangsstudierenden (Stichprobengröße:  $n = 28$ , weiblich = 17, männlich = 11, Mittelwert = 20.9, Standardabweichung = 1.6) ging eine Gruppe von Audiolog\_innen unter der Leitung von Dirk Mürbe der Frage nach, welche Bedeutung das auditorische und das kinästhetische<sup>26</sup> Feedback für die stimmliche Tonhöhenkontrolle haben.<sup>27</sup> Für die Studie mussten Gesangsstudierende, welche am Anfang ihrer Gesangsausbildung an der Musikhochschule standen, eine arpeggierte (das heißt akkordisch gebrochene) Duodezime in acht unterschiedlichen Versuchsbedingungen singen (Abb. 1).

Versuchs- bedingung	Unmaskiert / maskiert <sup>a</sup>	Legato / staccato	Lang- sam / schnell <sup>b</sup>
1	Maskiert	Legato	Langsam
2	Maskiert	Legato	Schnell
3	Maskiert	Staccato	Langsam
4	Maskiert	Staccato	Schnell
5	Unmaskiert	Legato	Langsam
6	Unmaskiert	Legato	Schnell
7	Unmaskiert	Staccato	Langsam
8	Unmaskiert	Staccato	Schnell

Abb. 1: Übersicht über die acht Versuchsbedingungen.

<sup>a</sup> In der maskierten Versuchsbedingung bekamen die Sänger\_innen über Kopfhörer Geräusche zu hören, so dass sie selbst ihre Stimmen nicht mehr hören konnten. Die Sänger\_innen konnten folglich nicht mehr auf ein auditorisches Feedback zurückgreifen.

<sup>b</sup> Langsam: M. M. = 40; schnell: M. M. = 160.

25 Zarate und Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates«, S. 1871.

26 Kinästhetisches Feedback bezeichnet ein »komplexes neuromuskuläres System, welches auf Entladungen der Mechanorezeptoren reagiert. Beim Singen sind dies vor allem die Mechanorezeptoren der inneren Kehlkopfmuskeln, der subglottischen Schleimhaut sowie der Kehlkopfgelenke.« Dirk Mürbe u. a., »Effects of a Professional Solo Singer Education on Auditory and Kinesthetic Feedback. A Longitudinal Study of Singers' Pitch Control«, in: *Journal of Voice*, 18 (2004), H. 2, S. 236–241, hier S. 240.

27 Dirk Mürbe u. a., »Significance of Auditory and Kinesthetic Feedback to Singers' Pitch Control«, in: *Journal of Voice*, 16 (2002), H. 1, S. 44–51.

Die Forschenden konnten bei ihrer Studie drei signifikante Haupteffekte identifizieren: Bei den im langsamen Tempo gesungenen Arpeggi waren die Tonhöhenabweichungen geringer als bei schnellem Tempo. Ebenso waren die Deviationen geringer, wenn die Übungen legato im Vergleich zu staccato gesungen wurden. In der maskierten Versuchsbedingung waren die Tonhöhenabweichungen signifikant größer als in der unmaskierten Versuchsbedingung.<sup>28</sup> Die Ergebnisse dieser Studie legen folglich die Annahme nahe, dass die Ausschaltung des auditorischen Feedbacks (maskierte Versuchsbedingung) die Präzision der Tonhöhenregelung reduziert. Die Kompensation durch das kinästhetische Feedback gelang den Proband\_innen in der Studie besser bei legato-Phrasierung und langsamerem Tempo als bei staccato-Phrasierung und schnellem Tempo.

Drei Jahre später wurden die gleichen Studierenden erneut untersucht (Stichprobengröße:  $n = 22$ , weiblich = 13, männlich = 9, Dropouts = 6, Mittelwert = 24.0, Standardabweichung = 1.6).<sup>29</sup> Diese hatten zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung bei insgesamt neun unterschiedlichen Lehrkräften (weiblich = 5, männlich = 4) mit jeweils eigener Methodik Unterricht. Es wurde das gleiche Untersuchungsdesign wie zum ersten Messzeitpunkt mit den acht unterschiedlichen Versuchsbedingungen verwendet. Die Forschenden konnten dieselben Haupteffekte finden wie bei der ersten Untersuchung: Die Tonhöhenabweichungen waren in der maskierten Versuchsbedingung signifikant höher als in der unmaskierten Versuchsbedingung, in der Staccato-Version höher als in der Legato-Version und im schnellen Tempo höher als im langsamen Tempo (Unterschiede jeweils statistisch signifikant<sup>30</sup>). Die Ergebnisse legen somit unter anderem nahe, dass das auditorische Feedback nach wie vor wichtig für die Tonhöhenkontrolle ist.

In einer weiteren Analyse verglichen die Forschenden die Tonhöhenabweichungen in den verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen den beiden Messzeitpunkten ( $t_1$ : Beginn des Studiums,  $t_2$ : nach dreijähriger Gesangsausbildung an der Musikhochschule). Dabei zeigte sich folgendes Bild: In drei von acht Versuchsbedingungen (vgl. Abb. 1) schnitten die Sänger\_innen nach der dreijährigen Gesangsausbildung signifikant besser ab als zu Beginn des Studiums: 1. maskiert-langsam-legato, 2. unmaskiert-langsam-staccato, 3. maskiert-langsam-staccato. Jedoch gab es drei Versuchsbedingungen, in

---

28 Mittlere Differenz: 14 Cent,  $p < .001$ ; alle Unterschiede signifikant mit  $p < .001$ .

29 Mürbe u. a., »Effects of a Professional Solo Singer Education«.

30  $p < .001$

denen sich die Sänger\_innen signifikant verschlechtert hatten: 1. unmaskiert-schnell-legato, 2. maskiert-schnell-legato, 3. unmaskiert-schnell-staccato. Keine signifikanten Unterschiede fanden sich in den Bedingungen unmaskiert-langsam-legato und maskiert-schnell-staccato. Somit legen die Ergebnisse nahe, dass sich durch die dreijährige Gesangsausbildung an der Hochschule die Tonhöhengenaugkeit bei langsamen Übungen verbessert, hingegen bei schnellen Übungen verschlechtert. Das auditorische Feedback trägt nach den drei Jahren Gesangstraining nicht zu einer Verbesserung der Tonhöhengenaugkeit bei. Anhand welcher Faktoren kann die Verschlechterung der Tonhöhenregulation zum Zeitpunkt t2 erklärt werden? Die Forschenden selbst argumentieren, dass drei Jahre ein zu kurzer Zeitraum sind, um sich eine Tonhöhenregelung anzueignen, die professionellen Ansprüchen genügt. Des Weiteren sei es gerade bei den schnellen Übungen zu technischen Problemen bei der Erfassung der gesungenen Tonhöhen gekommen. Neben diesen Argumentationen lassen sich noch zwei weitere Gründe anführen: Dass die Studierenden aus neun unterschiedlichen Gesangsklassen von Lehrenden mit unterschiedlichen Unterrichtsmethodiken stammten, könnte ein weiterer Grund dafür sein, warum es in einigen Fällen zu deutlichen Verschlechterungen in der Stimmkontrolle gekommen ist. Dafür sprechen auch die teilweise erheblichen Unterschiede in den individuellen Tonhöhenabweichungen zwischen den einzelnen Sänger\_innen.<sup>31</sup> Außerdem könnte in diesen drei Jahren eine stärkere Umorientierung der Sänger\_innen hin zum kinästhetischen Feedback für die Tonhöhenregelung stattgefunden haben. Es wäre möglich, dass dieser Prozess zum Zeitpunkt der Untersuchung bei einigen Sänger\_innen noch nicht abgeschlossen war. Die Bedeutung des kinästhetischen Feedbacks für die Tonhöhenregelung der angehenden Profi-Sänger\_innen lässt sich auch an dem Befund der Studie ablesen, dass die Intonationsverschlechterungen in den maskierten Bedingungen durchschnittlich nur bei 10 Cent lagen<sup>32</sup>. Somit war die Tonhöhenregelung der Sänger\_innen ohne auditives Feedback immer noch vergleichsweise präzise.

In einer aktuellen Studie<sup>33</sup> wurde ebenfalls untersucht, wie sich die Maskierung von auditorischem Feedback auf die Präzision der Tonhöhenregelung bei Sänger\_innen und Nicht-Sänger\_innen auswirkt. Die Forscher\_innen konnten zeigen, dass die Maskierung des auditorischen Feedbacks nur bei

---

31 Vgl. ebd., S. 239.

32 Ein Halbton entspricht 100 Cent.

33 Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation«, S. 101.

Nicht-Sänger\_innen zu einer signifikanten Verschlechterung der Tonhöhenregelung führte.

### III. Gesangspädagogische Implikationen

Welche Rückschlüsse lassen sich aus den dargestellten Forschungsbefunden zur Bedeutung des auditiven und kinästhetischen Feedbacks für die gesangspädagogische Praxis ziehen? Fest steht, dass in der sängerischen Berufspraxis Situationen zu finden sind, die den in den Studien angewandten experimentellen Anordnungen (etwa die maskierte Versuchsbedingung) durchaus ähnlich sind und bei denen das auditorische Feedback eingeschränkt ist. Dies wäre der Fall beim Chorsingen, wenn die eigene Stimme nur sehr schwer hörbar ist.<sup>34</sup> Das gleiche gilt für das Singen mit (großem) Orchester. Auch eine entsprechende Raumakustik kann den Rückgriff auf das auditive Feedback erschweren. Ebenso verlangen schnelle Koloraturen eine andere Form der Stimmkontrolle beziehungsweise des Feedbacks, da der bewusste Anteil des Gehirns für die Regelung und Kontrolle solcher Geschwindigkeiten zu langsam ist. Daher sollte ein Gesangstraining immer auch das kinästhetische Feedback mit einschließen.<sup>35</sup> Der Umgang damit muss entsprechend trainiert werden: »Singers hear themselves differently as compared to their listeners and therefore they must also learn to pay attention to bodily sensations associated with esthetically desirable and physically efficient sounds of their voice«.<sup>36</sup> Studien haben gezeigt, dass erfolgreich Lehrende systematisch körperliche Bewegungen und deren Wirkungen auf den Stimmklang nutzen.<sup>37</sup> Sie leiten ihre Studierenden an, selbstständig immer feinere Differenzierungen zu erkennen.

Als Methode im Gesangsunterricht immer noch sehr verbreitet ist das Vorsingen der Lehrenden. Aus mehreren Gründen muss diese Methode im

34 Zarate und Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates«, S. 1872.

35 Ann-Christine Mecke u. a., Art. »Hören«, in: *Lexikon der Gesangsstimme: Geschichte – wissenschaftliche Grundlagen – Gesangstechniken – Interpreten*, Laaber 2016, S. 286–289, hier S. 289.

36 Katharina Heller, Claudia Bullerjahn und Richard von Georgi, »The Relationship between Personality Traits, Flow-Experience, and Different Aspects of Practice Behavior of Amateur Vocal Students«, in: *Frontiers in Psychology* 6 (2015), S. 1–15, hier S. 2. Vgl. auch Zarate und Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates«, S. 1885.

37 Robert A. Duke und Amy L. Simmons, »The Nature of Expertise. Narrative Descriptions of 19 Common Elements Observed in the Lessons of Three Renowned Artist-Teachers«, in: *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 170 (2006), H. 170, S. 7–19.

gesangspädagogischen Kontext jedoch kritisch eingeschätzt werden. Bereits die Tatsache, dass sich Singende selbst immer anders hören als sie von außen gehört werden,<sup>38</sup> lässt die Methode der Imitation (die Lehrenden singen vor, die Schüler\_innen singen nach) fragwürdig erscheinen. Beim Hören einer anderen Stimme (dies gilt auch für das Hören der eigenen Stimme mittels Aufnahme) findet das Hören ausschließlich über das Luftleitungshören (Trommelfell, Gehörknöchelchen, Haarzellen in der Hörschnecke) statt.<sup>39</sup> Beim Hören der eigenen Stimme, wie dies beispielsweise beim Singen der Fall ist, gibt es zwar auch eine Übertragung des Schalls durch die Luft zum Ohr, diese findet jedoch mit einer größeren Verzögerung statt als dies beim Hören einer anderen Stimme der Fall ist. Im Unterschied zum Hören einer anderen Stimme findet beim Luftleitungshören der eigenen Stimme zusätzlich eine Dämpfung hochfrequenter Schallanteile statt, da tieffrequente Schallanteile effizienter übertragen werden (sogenannter Stapediusreflex). Darüber hinaus geschieht das Hören der eigenen Stimme mittels Knochenleitungshören. Dabei werden die Schwingungen der Stimmlippen über das den Kehlkopf umgebende Weichteil- und Knochengewebe direkt an die Hörschnecke weitergeleitet.<sup>40</sup> Somit hören sich Sänger\_innen in dreifacher Weise anders, als sie von außen gehört werden. Bei Imitation handelt es sich folglich um eine wenig geeignete Methode im Gesangsunterricht.

## IV. Praxisbeispiel

Um zu verdeutlichen, wie Körper- und Stimmwahrnehmung im Gesangsunterricht trainiert und entwickelt werden können, wird im Folgenden ein kurzer Auszug aus einer Gesangsstunde in transkribierter Form dargestellt, die der Autor vor einiger Zeit gegeben hat. In Klammern sind Meta-Kommentare zum Unterrichtsgeschehen eingefügt.

---

38 Mecke u. a., Art. »Hören«, S. 287–288.; Richter, *Die Stimme*, S. 62–78; Johan Sundberg, *Die Wissenschaft von der Singstimme*, Bonn 1997, S. 216.

39 Mecke u. a., Art. »Hören«, S. 287–289; Dirk Mürbe, »Hören und Kinästhetik: Bedeutung für die Entwicklung der Singstimme«, in: *Hören, Wahrnehmen, (Aus-)Üben*, hrsg. von Michael Fuchs, Berlin 2009, S. 31–38.

40 Mecke u. a., Art. »Hören«, S. 287–289; Mürbe, »Hören und Kinästhetik«; Richter, *Die Stimme*, S. 62–78.

Lehrer: Welche Form hat dein Mund während der Einatmung?  
(*Der Gesangslehrer leitet die Wahrnehmung des Sängers durch Fragen.*)

Sänger: Schwer zu sagen.

Lehrer: Gibt es einen Vokal, der dieser Form ähnelt?

Sänger: Es könnte ein »a« sein.

Lehrer: Richtig. Was tust du, um von dieser »a«-Öffnung zur gewünschten Artikulation für »e« zu kommen? (*Fokus auf die kinästhetische Wahrnehmung*)

Sänger: Ich schließe meinen Mund.

Lehrer: Okay. Ist es möglich, ein »e« zu artikulieren, ohne dabei den Mund zu schließen? Mit anderen Worten: Dass also dein Mund während der Phonation von »e« praktisch genau so offen sein kann wie während der Einatmung auf »a«?

Sänger: Ich muss es ausprobieren [...] Ich denke nicht. Es hört sich dann eher wie ein »a« an und nicht wie ein »e«.

Lehrer: Versuch' es noch einmal. Versuch', die Mundöffnung beizubehalten und dabei zu einem »e« zu kommen, ohne den Mund zu schließen.

Sänger: Etwas anderes muss sich bewegen.

Lehrer: Richtig! Was? (*Positive Bestätigung bei Anwendungen von effizienteren Bewegungen zur Stimmproduktion*)

Sänger: Irgendetwas im Mund.

Lehrer: Genau.

Sänger: Die Zunge?

Lehrer: Die Zunge, richtig. Und wie bewegt sich die Zunge? (*Wahrnehmungslenkung durch Wahrnehmungsangebot*)

Sänger: Nach vorne.

Lehrer: Das ist richtig. Aber es gibt noch eine wichtigere Richtung, in die sich die Zunge bewegt.

Sänger: Ich weiß es nicht.

Lehrer: Bewegt sich die Zunge für »e« nach oben oder nach unten? (*Wahrnehmungsverbesserungen durch Auswahlmöglichkeiten*)

Sänger: Nach oben. (*Der Sänger entdeckt eine neue Bewegungsmöglichkeit in Bezug zur eigenen Stimmproduktion.*)

Lehrer: Richtig. Achte auf diese Bewegung.

Sänger: Okay.

Lehrer: Die Bewegung der Zunge nach vorne ergibt sich aus der Bewegung der Zunge nach oben, sollte aber nicht leitend sein.

Sänger: Okay.

Lehrer: Wir müssen also den Mund nicht schließen, um ein »e« zu artikulieren.

Sänger: Ja, es funktioniert.

Lehrer: Hörst du immer noch ein »a«?

Sänger: Es hört sich jetzt eher wie ein »e« an. (*Stimmeurteilung auf Basis konkreter Wahrnehmungskriterien: Wie klingt es?*)

Lehrer: Von außen hören wir ein »e«! Etwas geöffneter als man es gewohnt ist.

## V. Fazit: Die Bedeutung von auditorischem und kinästhetischem Feedback

Singen verlangt eine deutlich höhere Stimmkontrolle als Sprechen.<sup>41</sup> Die Stimmkontrolle erfolgt dabei sowohl durch auditorisches als auch kinästhetisches Feedback.<sup>42</sup> In Form eines Ist-Soll-Abgleichs greifen möglicherweise das somatosensorische Feedback als feedforward motor control und das auditorische Feedback als nachgelagertes Kontrollsystem ineinander.<sup>43</sup> Forschungsbefunde liegen vor, die zeigen, dass Opernsänger\_innen im Bereich des rechten somatosensorischen und auditorischen Kortex eine vermehrte graue Substanz im Vergleich zu untrainierten Sänger\_innen aufweisen. Dem Hören kommt somit im gesangspädagogischen Kontext eine besondere Rolle zu. Dies gilt zum einen für Sänger\_innen, die das Hören in Form des auditiven Feedbacks zur Stimmkontrolle nutzen können, zum anderen ist das Hören aber auch für Gesangspädagog\_innen elementar. Das funktionale Hören ist für sie neben dem funktionalen Sehen und funktionalen Mitempfinden einer der drei zen-

41 Boris Kleber, u. a., »Overt and Imagined Singing of an Italian Aria«, in: *NeuroImage* 36 (2017), H. 3, S. 889–900.

42 Eckart Altenmüller, »Neurology and Musical Performance«, in: *Clinical Medicine*, 8 (2008), H. 4, S. 410–413; Hammar, *Gesang lehren und lernen*; Jourdain, *Das wohltemperierte Gehirn*; Mürbe, »Hören und Kinästhetik«; Mürbe u. a., »Significance of Auditory and Kinesthetic Feedback«; Mürbe u. a., »Effects of a Professional Solo Singer Education«; Ewelina Sielska-Badurek u. a., »Singers' Vocal Function Knowledge Levels, Sensorimotor Self-Awareness of Vocal Tract, and Impact of Functional Voice Rehabilitation on the Vocal Function Knowledge and Self-Awareness of Vocal Tract«, in: *Journal of Voice*, 31 (2017), H. 1, S. 17–122, hier S. 8, [www.jvoice.org/article/So892-1997\(16\)00017-5/fulltext](http://www.jvoice.org/article/So892-1997(16)00017-5/fulltext) (16.04.2018); Zarate und Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates«.

43 Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation«.

tralen Informationskanäle, mittels derer Gesangslehrer\_innen in einem Diagnoseprozess Informationen über die Stimmen der Sänger\_innen generieren. Für den Musikermediziner Bernhard Richter ist das Hören allerdings der einzige Sinneskanal, der bei der Beurteilung einer Stimme immer vorhanden sein muss.<sup>44</sup>

Nicht-Sänger\_innen und Anfänger\_innen greifen überwiegend auf auditorisches Feedback zur Stimmkontrolle zurück.<sup>45</sup> Je fortgeschrittener die Sänger\_innen sind, umso mehr Bedeutung bekommt das kinästhetische Feedback für die Stimmkontrolle.<sup>46</sup> Das Ausfallen des kinästhetischen Feedbacks für die Stimmkontrolle führt nämlich zu einer Beeinträchtigung der Tonhöhengenaugigkeit – das wurde in einer Studie herausgefunden, in der die Forschenden die Stimmlippen der Berufssänger\_innen betäubt hatten.<sup>47</sup> Um das kinästhetische Feedback für die Stimmkontrolle nutzen zu können, muss dies im Gesangstraining angeleitet und geübt werden.<sup>48</sup> Es konnte auch nachgewiesen werden, dass die Nutzung des kinästhetischen Feedbacks zentral für die stimmliche Gesundheit ist. So verfügten Sänger\_innen mit Stimmstörungen über eine geringere sensomotorische Wahrnehmung für den Vokaltrakt im Vergleich zu gesunden Proband\_innen.<sup>49</sup> Diese ließ sich jedoch bereits im Rahmen einer dreimonatigen Intervention verbessern.<sup>50</sup>

---

44 Richter, *Die Stimme*, S. 63.

45 Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation«.

46 Boris Kleber u. a., »Voxel-Based Morphometry in Opera Singers. Increased Gray-Matter Volume in Right Somatosensory and Auditory Cortices«, in: *NeuroImage* 133 (2016), H. 1, S. 477–483; Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation«.

47 Boris Kleber u. a., »Experience-Dependent Modulation of Feedback Integration during Singing. Role of the Right Anterior Insula«, in: *Journal of Neuroscience* 33 (2013), H. 14, S. 6070–6080.

48 Katharina Heller, Claudia Bullerjahn und Richard von Georgi, »The Relationship«, S. 2; Mecke u. a., Art. »Hören«, S. 289; Zarate und Zatorre, »Experience-Dependent Neural Substrates«, S. 1885.

49 Ewelina Sielska-Badurek u. a., »Singers' Vocal Function Knowledge Levels, Sensorimotor Self-Awareness of Vocal Tract, and Impact of Functional Voice Rehabilitation on the Vocal Function Knowledge and Self-Awareness of Vocal Tract«.

50 Diesen Aufsatz widme ich meinem Lehrer Eugen Rabine in großer Dankbarkeit.