

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort | 9 |
| Abstract (Deutsch) | 11 |
| Abstract (Englisch) | 12 |
| Einleitung | 13 |
| 1 Die Register der Stimme | 15 |
| 1.1 Die Inkonsistenz des Begriffs Register | 15 |
| 1.2 Die Einteilung nach phänomenologischen Kriterien | 16 |
| 1.3 Die Einteilung nach akustischen Kriterien | 18 |
| 1.4 Die Einteilung nach funktionalen Kriterien | 22 |
| 1.4.1 Brustregister und Falsett | 22 |
| 1.4.2 Kopfstimme | 24 |
| 1.4.3 Das „Mittelregister“ | 25 |
| 1.4.4 Wissenschaftliche Untersuchungen, die das Zwei-Register-Modell unterstützen | 26 |
| 1.5 Die Register in der Kinderstimme | 29 |
| 1.6 Sprechen und Singen | 32 |
| 1.7 Die Register in der Sprechstimme | 33 |
| 1.8 Stimmeinsatz und Register | 35 |
| 1.9 Register und Psyche | 35 |
| 2. Anatomie und Physiologie des funktionalen Zwei-Register-Modells | 39 |
| 2.1 Das Knorpelgerüst des Kehlkopfes | 39 |
| 2.2 Die Stimmlippen | 41 |
| 2.3 Die Kehlkopfmuskulatur | 42 |
| 2.3.1 Die äußere Kehlkopfmuskulatur: Falsett | 43 |
| 2.3.2 Die innere Kehlkopfmuskulatur: Brustregister | 44 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 2.4 | Die Nervenversorgung der Kehlkopfmuskulatur | 48 |
| 2.5 | Die Koordination der äußeren und inneren Kehlkopfmuskulatur beim Singen | 49 |
| 2.6 | Registerbeeinflussende Faktoren | 51 |
| 2.6.1 | Tonhöhe | 51 |
| 2.6.2 | Die Lautstärke | 52 |
| 2.6.3 | Der Vokaleinsatz | 53 |
| 2.7 | Der Tonbereich des Bruchs zwischen Brustregister und Falsett | 55 |
| 2.8 | Messa di voce | 57 |
| 2.9 | Stimmeinsatz und Coup de la glotte | 59 |
| 2.10 | Die uneinheitliche Verwendung stimmphysiologischer Begriffe | 61 |
| 2.10.1 | Äußere und innere Kehlkopfmuskeln | 61 |
| 2.10.2 | Stimmband, Stimmlippe und Stimmfalte | 61 |
| 2.10.3 | Unterschiedliche Ansichten der Funktionen der Kehlkopfmuskeln | 63 |
| 3. | Der Einsatz der Register im Gesangsunterricht | 65 |
| 3.1 | Historischer Abriss über die Verwendung der Stimmregister | 65 |
| 3.1.1 | Die Stimmregister vom Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert | 65 |
| 3.1.2 | Die Bedeutung der Stimmregister von der Erfindung des Kehlkopfspiegels durch Manuel Garcia bis zum 20. Jahrhundert | 69 |
| 3.1.3 | Die Behandlung der Stimmregister vom 20. Jahrhundert bis heute | 71 |
| 3.2 | Das Zwei-Register-Modell im Gesangsunterricht | 74 |
| 3.2.1 | Die bevorzugte Technik des „Einregistersingens“ | 74 |
| 3.2.2 | Isolierte Stärkung der Register statt Einheitsregister | 76 |
| 3.2.3 | Funktionales versus ästhetisches Hören | 79 |
| 3.3 | Die Register in der Kinderstimmgebung | 81 |
| 3.4 | Die Register in der chorischen Stimmgebung | 85 |
| 3.5 | Stimmforschung und Gesangspädagogik | 89 |
| 4. | „Singen ist Muskelarbeit“ | 93 |
| 4.1 | Die Hypothesen | 93 |
| 4.2 | Bildung und Begründung der Hypothesen | 93 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.3 | Die Methoden und der Ablauf der Untersuchung | 95 |
| 4.3.1 | Die Vermessung der Kehlkopfmuskeln mittels Magnetresonanztomographie (MRT) | 96 |
| 4.3.2 | Die Beschreibung der Untersuchung im Diagnosezentrum für Radiologie | 100 |
| 4.3.3 | Die Methodik der radiologischen Untersuchung | 101 |
| 4.3.4 | Die Klangaufnahmen der Sängerinnen und Sänger | 103 |
| 4.3.5 | Die Beurteilung der Aufnahme durch eine funktionale Jury | 104 |
| 4.3.6 | Die Beurteilung durch eine ästhetische Jury | 105 |
| 4.3.7 | Die Interviews mit den Sängerinnen und Sängern zur Thematik der Register | 107 |
| 5. | Hypothesenbezogene Auswertung der Ergebnisse | 111 |
| 5.1 | Die gesamte Muskelmasse der Kehlkopfmuskeln bei SängerInnen und NichtsängerInnen | 112 |
| 5.2 | Die unterschiedlichen Kehlkopfmuskeln bei SängerInnen und NichtsängerInnen | 113 |
| 5.3 | Die unterschiedlichen Kehlkopfmuskeln bei FalsettsängerInnen und Brustregistersänger | 116 |
| 5.3.1 | Geschlechterunabhängige Auswertung der Masse des <i>Musculus cricothyreoideus</i> und des <i>Musculus vocalis/thyreoarytaenoideus externus</i> | 116 |
| 5.3.2 | Geschlechterabhängige Auswertung der Masse des <i>M. cric.</i> und des <i>M. voc./M. thyreoaryt. ex.</i> | 117 |
| 5.3.3 | Geschlechterabhängige Auswertung weiterer Kehlkopfmuskeln | 118 |
| 5.4 | Muskelausgewogenheit und Klang | 120 |
| 5.4.1 | Muskelausgewogenheit der Antagonisten <i>Musculus cricothyreoideus</i> und <i>Musculus vocalis</i> und ihre Auswirkung auf den Klang | 120 |
| 5.4.2 | Die Muskelausgewogenheit der Antagonisten <i>Musculus cricoarytaenoides dorsalis</i> und <i>Musculus cricoarytaenoideus lateralis</i> und ihre Auswirkung auf den Klang. | 121 |
| 5.4.3 | Klangausgewogenheit und Muskelgröße des <i>M. voc.</i> | 121 |
| 5.4.4 | Klangausgewogenheit und <i>M. cric. aryt. lat.</i> | 121 |
| 5.5 | Geschlechtsspezifische Unterschiede der Kehlkopfmuskelmasse | 122 |
| 5.6 | Der differenzierte Muskeleinsatz der SängerInnen gegenüber den NichtsängerInnen | 125 |
| 5.7 | Veränderungen des <i>M. cric. aryt. lat.</i> in Phonation | 126 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5.8 | Weitere Ergebnisse durch den Vergleich von Ranglisten | 127 |
| 5.9 | Zusammenfassung der Hypothesenbezogenen Ergebnisse | 128 |
| 6. | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | 131 |
| 6.1 | Die Bedeutung der Ergebnisse der Muskelmasse für den Gesangsunterricht | 131 |
| 6.2 | Die unterschiedlichen Ausprägungen der Kehlkopfmuskeln bei SängerInnen und NichtsängerInnen | 131 |
| 6.3 | Die unterschiedlichen Ausprägungen der Kehlkopfmuskeln bei FalsettsängerInnen und BrustregistersängerInnen | 132 |
| 6.4 | Die unterschiedliche Muskelmasse bei Männern und Frauen | 133 |
| 6.5 | Muskelausgewogenheit – Klang und differenzierter Muskeleinsatz | 134 |
| 7. | Zusammenfassung | 135 |
| 8. | Verzeichnisse | 139 |
| 8.1 | Literaturverzeichnis | 139 |
| 8.2 | Abbildungsverzeichnis | 143 |
| 8.3 | Tabellenverzeichnis | 145 |
| 8.4 | Glossar der wichtigsten Fachbegriffe | 146 |
| 8.4.1 | Gesangspädagogische Fachbegriffe | 146 |
| 8.4.2 | Medizinische Fachbegriffe | 147 |
| 9. | Anhang | 149 |
| 9.1 | Interviews | 149 |
| 9.2 | Beurteilungsbogen der funktionalen Jury | 195 |
| 9.3 | Anmerkungen zum Beurteilungsbogen der funktionalen Jury | 197 |
| 9.4 | Beurteilungsbogen der ästhetischen Jury | 198 |
| 9.5 | Anmerkungen zum Beurteilungsbogen der ästhetischen Jury | 199 |
| 9.6 | Auflistung der gemessenen Kehlkopfmuskeln | 200 |
| 9.7 | Magnetresonanztomographbilder: Serie von Proband 9 | 218 |
| 9.8 | Aufnahmen der Probanden („Wiegenlied“ op. 49 Nr. 4 von J. Brahms) .. | 221 |

Vorwort

Ich erinnere mich noch sehr genau an den Moment, als Frau Heidrun Jantscher, damals noch mit dem Geburtsnamen Kandut, zum ersten Mal in meinem Arbeitszimmer im Kärntner Landeskonservatorium stand, um bei mir ihr bereits bei einem anderen Lehrer begonnenes Gesangsstudium fortzusetzen. Schnell war mir klar, dass dieses schöne und in seiner physiologischen Konstellation durchaus gesunde Stimmorgan während der Phonation eine Reihe eingeübter Fehler aufwies, welche es nun auszumerzen galt. Wie oft in so einem Fall begann mein Unterricht daraufhin mit einer Erklärung verschiedener stimmphysiologischer Zusammenhänge. Dabei bemerkte ich schnell ein starkes, meiner damaligen Erfahrung nach außergewöhnliches Interesse an diesem Themenkreis bei Frau Jantscher.

Nach diesem Anfang begann eine fruchtbare gemeinsame Arbeitszeit, in der sich künstlerischer Fortschritt und tieferes Wissen um die menschliche Stimme und ihre Funktionsweise gleichermaßen entwickelten. Meine Maxime war damals der leicht zu verstehende Satz „Aus der Funktion zur Ästhetik, und nicht umgekehrt!“, und sie ist es auch heute noch. Obgleich ich im Laufe der vielen Jahre, in denen ich als Gesangslehrer und Stimmbildner tätig war, die Richtigkeit dieses Satzes immer wieder aus der Praxis erfahren habe, so hat er doch auch immer wieder eine ganze Reihe von Fragen aufgeworfen, die ich – auch mit Hilfe der damals verfügbaren Fachliteratur – in physiologisch richtigem Sinne nicht vollständig beantworten konnte.

Ich betrachte es als ein großes Verdienst der Autorin, mit Hilfe dieser wichtigen wissenschaftlichen Arbeit zur Bedeutung der Kehlkopfmuskulatur für den Klang der Singstimme mehr Licht in einen nicht zu unterschätzenden Teilbereich des künstlerischen Umgangs mit der menschlichen Stimme gebracht zu haben. Mir wurde bei der Lektüre dieser Arbeit vieles klarer und verständlicher. Meinen Schülern und mir ist sie seither im täglichen Gebrauch eine große Hilfe, und ich kann sie nur jedem zum Studium weiterempfehlen, der lehrend oder lernend mit der Stimme arbeitet.

Prof. Ronald Pries

Leiter des Opernstudios am Kärntner Landeskonservatorium, Klagenfurt

Abstract (Deutsch)

Die heutige Gesangspädagogik ist geprägt von einer uneinheitlichen Methodik und Terminologie. Die Vermittlung der Inhalte basiert mehr auf der subjektiven Erfahrung und Intuition der Gesangspädagoginnen und -pädagogen als auf physiologisch-funktionalen Gegebenheiten. Die vorliegende Dissertation möchte beweisen, dass die Kehlkopfmuskeln in Zusammenhang mit der Klangqualität einer Stimme stehen und daher das gezielte Muskeltraining der Stimmuskeln als Basis der Gesangstechnik im Gesangsunterricht stärker berücksichtigt werden sollte.

Dafür wurden, ausgehend von einer funktionalen Erklärung des Begriffs „Register“ im Sinne Cornelius Reids (2003) folgende Hypothesen generiert:

- 1) SängerInnen haben eine größere Muskelmasse als NichtsängerInnen.
- 2) Die Klangausgewogenheit korreliert positiv mit der Muskelausgewogenheit.
- 3) SängerInnen mit hohem Brustregisteranteil in der Stimme haben eine größere Muskelmasse des *Musculus vocalis* als jene mit hohem Falsettanteil.
- 4) SängerInnen mit hohem Falsettanteil in der Stimme haben eine größere Muskelmasse des *Musculus cricothyreoideus* als jene mit hohem Brustregisteranteil.

Die Prüfung der Hypothesen erfolgte durch die Messung diverser Kehlkopfmuskeln mittels Magnetresonanztomographen. Zusätzlich wurde der Stimmklang der Probanden aufgenommen und in der Folge von zwei unterschiedlichen Jurys in funktionaler und ästhetischer Hinsicht beurteilt. Weiters wurde der persönliche Zugang der Probanden zu den Registern anhand von Interviews erforscht. Die Auswertungen führten zu einer Bestätigung der Hypothesen 1, 3 und 4. Hypothese 2 wurde nur der Richtung nach bestätigt. Die anschließende Interpretation der Resultate ergab eine neue Definition der Register. Die gesangspädagogische Folgerung der Ergebnisse ist, dass der Stimmklang, als Resultat einer bestimmten Muskelkonstellation durch gezieltes Muskeltraining im Gesangsunterricht verändert beziehungsweise verbessert werden kann. Das unterstützt die Forderung nach einer Verschiebung des individualisierten, persönlichkeitsorientierten Schwerpunkts des Unterrichts hin zu einem physiologisch-objektiven Ansatz, der auf ein Muskeltraining im Sinne der funktionalen Registerarbeit aufbaut.

Abstract (Englisch)

The starting point for the thesis was the current practice of vocal pedagogy and the inconsistent use of methods and terminology therein. To a large extent, the content taught is derived from intuition and experience rather than basing itself on physiological facts.

The objective of the study was to prove that singing is primarily muscular and therefore the registers are strongly influenced by the varying functions of the laryngeal muscles.

Using the „Two-Register Theory“ of C. Reid (2003), as a reference, four hypotheses were generated:

- 1) Singers have a bigger muscle mass of the laryngeal muscles than non-singers.
- 2) The sound balance correlates positively with the muscle balance.
- 3) Singers with higher chest proportion in their voice have a bigger muscle mass of the *Musculus vocalis* than singers with a higher falsetto proportion.
- 4) Singers with a higher falsetto proportion in their voice have a bigger muscle mass of the *Musculus cricothyreoideus* than singer with a higher chest proportion.

In order to verify the hypotheses laryngeal muscles were measured by Magnetic Resonance Imaging. The recorded sound of the singers was judged by two different juries based on aesthetical and functional criteria. Interviews were held to illustrate the participants' active use of/approach to the handling of the different registers.

The results were that three of the four hypotheses (1, 3 and 4) were verified and one was inconclusive (2). Based on the results of this study, a new definition of the term „register“ is proposed.

A key finding of this study is that vocal pedagogy should be an objective, physiologically based training of the laryngeal muscles that supports the functional register theory rather than an individualized training which primarily develops personality.

Einleitung

Ausgangspunkt der Arbeit ist die derzeitige Situation des Gesangsunterrichts. Diese beinhaltet unterschiedlichste Methoden und Arbeitsweisen, sowie eine uneinheitliche Verwendung gesangspädagogischer Begriffe. Persönlichkeitsorientierte, individualisierte Formen der Vermittlung stehen in der Ausbildung zur Sängerin bzw. zum Sänger im Mittelpunkt. Häufig fließen Inhalte aus entfernt verwandten Gebieten, wie diverser Entspannungsmethoden, der Atemtherapie oder auch psychologischer und esoterischer Strömungen, zur Verbesserung der Stimmklangqualität in den Unterricht ein.

Die physiologischen Grundlagen des Singens werden meiner Meinung nach zu wenig beachtet. Vielmehr wird von Gesangslehrerinnen und -lehrern ein subjektiver Zugang zur Stimme, der meist auf einem sängerischen Instinkt und langjähriger Erfahrung aufbaut, angewendet.

Ziel dieser Arbeit ist es zu beweisen, dass die Muskeln beim Singen bzw. für die Klangqualität einer Gesangsstimme eine wichtige Rolle spielen und daher bei der Vermittlung von Stimmtechnik der Focus auf den Bereich gerichtet werden soll, wo der Ton produziert wird, nämlich den Kehlkopf mit seinem Muskelsystem.

Im ersten Kapitel wird der für den Gesangsunterricht zentrale Begriff der Stimmregister behandelt. Durch eine Einteilung nach bestimmten Kriterien wird ein Überblick über die vielseitige Verwendung und Interpretation des Begriffs Register gegeben. Genauer werden die Prinzipien der funktionalen Einteilung erklärt und diese in der Kinderstimme und Sprechstimme dargestellt. Auch psychologische Entsprechungen für die funktionale Register-einteilung werden in diesem Kapitel erläutert.

In Kapitel zwei wird das funktionale Zwei-Register-Modell anatomisch dargestellt und physiologisch erklärt. Durch die Verwendung von Farben wird versucht die komplexe Materie anschaulicher darzustellen. Weiters werden in diesem Kapitel die Register beeinflussenden Faktoren (Tonhöhe, Lautstärke und Vokale), der Bruch, die Verwendung des *Messa di voce* und der Glottisschlag behandelt. Auch die widersprüchliche Verwendung stimmphysiologischer Begriffe in der Medizin ist Thema dieses Kapitels.

Kapitel drei beschäftigt sich mit der Verwendung der Register im Gesangsunterricht. Nach einem historischen Abriss über die Entstehung und Verwendung des Begriffs erfolgen verschiedene Techniken des praktischen Einsatzes der Register. Die Vor- und Nachteile einer isolierten bzw. einheitlichen Registerverwendung werden besprochen, ebenso wird die funktionale und ästhetische Beurteilung des Klanges gegenübergestellt.

Zum Abschluss dieses Kapitels werden ausgewählte wissenschaftliche Untersuchungen über die Stimme in Hinblick auf ihren Nutzen für den Gesangsunterricht thematisiert.

Kapitel 4 und 5 sind der empirische Teil der Arbeit. Zuerst werden die generierten Hypothesen beschrieben dann die Methoden und ihre Durchführung. Als Methoden werden zum einen die Messung der Kehlkopfmuskeln im Magnetresonanztomographen gewählt, zum anderen werden von den Sängerinnen und Sängern Klangaufnahmen gemacht und diese von zwei Jurys beurteilt. Die eine Jury soll den Klang der Stimmen

nach funktionalen Kriterien beurteilen, die andere Jury nach ästhetischen. Im Anschluss an die Klängaufnahmen erfolgt die Erstellung eines Interviews, in dem die Probanden zu ihrem Umgang mit dem Thema Register befragt wurden.

In Kapitel 6 erfolgt die Diskussion und Interpretation der Ergebnisse. Die Probanden werden aufgrund der Ergebnisse in Falsett- und Brustregistersängerinnen und -sänger eingeteilt und Zusammenhänge zwischen ihren Muskelkonstellationen und den von der Jury beurteilten Klängen herausgearbeitet.

Abschließend werden die Konsequenzen aus den Ergebnissen für den Gesangsunterricht diskutiert.