

Ben Barsties v. Latoszek ·
Andreas Müller · Ahmed Nasr

Diagnostik und Behandlung in der Stimmtherapie

quantifizierbar – interdisziplinär –
nach EBM-Kriterien

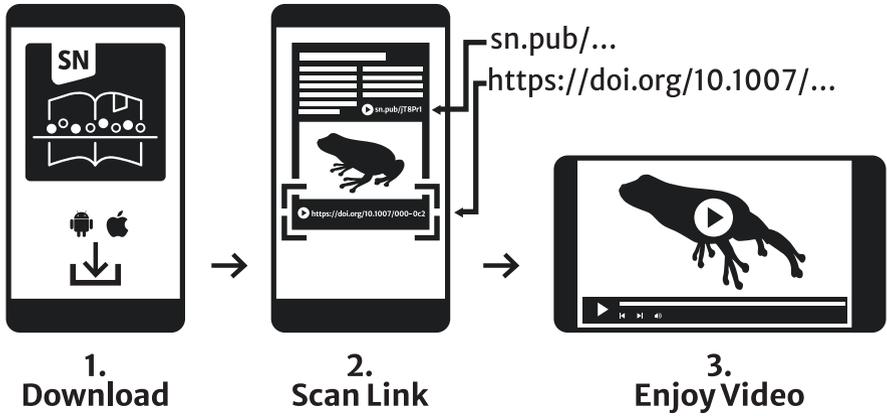
MOREMEDIA



Springer

Diagnostik und Behandlung in der Stimmtherapie

Springer Nature More Media App



Support: customerservice@springernature.com

Ben Barsties v. Latoszek · Andreas Müller ·
Ahmed Nasr

Diagnostik und Behandlung in der Stimmtherapie

quantifizierbar – interdisziplinär – nach
EBM-Kriterien

Ben Barsties v. Latoszek
Therapiewissenschaften; Studiengang
Logopädie, SRH Hochschule für
Gesundheit
Düsseldorf, Deutschland

Andreas Müller
Klinik für HNO/Plastische Operationen
SRH Wald-Klinikum Gera GmbH
Gera, Deutschland

Ahmed Nasr
Das Medizinische Zentrum für
Stimmstörungen, Schluckbeschwerden,
Atemwegserkrankungen und Lasertherapie
TheVoice Clinic
Böblingen, Deutschland

Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
Schwarzwald-Baar Klinikum
Villingen-Schwenningen, Deutschland

Die Online-Version des Buches enthält digitales Zusatzmaterial, das durch ein Play-Symbol gekennzeichnet ist. Die Dateien können von Lesern des gedruckten Buches mittels der kostenlosen Springer Nature „More Media“ App angesehen werden. Die App ist in den relevanten App-Stores erhältlich und ermöglicht es, das entsprechend gekennzeichnete Zusatzmaterial mit einem mobilen Endgerät zu öffnen.

ISBN 978-3-662-68957-8 ISBN 978-3-662-68958-5 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-68958-5>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2024

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Ulrike Hartmann

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Das Papier dieses Produkts ist recycelbar.

Geleitwort 1

Es ist mir eine große Freude, Ihnen das innovative Lehrbuch von Prof. Dr. Ben Barsties v. Latoszek, Prof. Dr. Andreas Müller und Dr. Ahmed Nasr vorstellen zu dürfen. Dieses innovative und in seiner Form einzigartige Werk öffnet die Türen zu einer neuen Ära in der evidenzbasierten Therapie für Patienten mit Stimmstörungen und bietet einen tiefen Einblick in die faszinierende Welt der Stimmgesundheit.

In einer Zeit, in der die medizinische Forschung und Praxis ständig im Wandel begriffen sind, ist es von entscheidender Bedeutung, Werkzeuge und Ressourcen zu haben, die uns dabei unterstützen, die bestmögliche Versorgung für unsere Patienten zu gewährleisten. Das Buch von Prof. Dr. Ben Barsties v. Latoszek, Prof. Dr. Andreas Müller und Dr. Ahmed Nasr hat zweifellos das Potenzial eines dieser unverzichtbaren Werkzeuge zu sein.

Das Besondere an diesem Buch ist seine interaktive und digitale Natur. Es ermöglicht den Leserinnen und Lesern nicht nur, die theoretischen Grundlagen der Stimmgesundheit zu verstehen, sondern auch, aktiv an der Diagnose und Therapieplanung teilzunehmen. Die Möglichkeit, die Ergebnisse von logopädischen, HNO-ärztlichen und phoniatischen Untersuchungen in das Buch einzutragen und auf dieser Grundlage individuelle Handlungs- und Therapieempfehlungen abzuleiten, ist zweifellos revolutionär.

Die Autoren haben es verstanden, die fünf diagnostischen Säulen des Stimmprotokolls der „European Laryngological Society“ von 2001 auf beeindruckende Weise zu integrieren. Dabei werden etablierte Messverfahren ebenso beleuchtet wie neuere, den aktuellen Stand der Wissenschaft repräsentierende, Methoden. Dieses Buch bietet nicht nur ein umfassendes Verständnis für die Hintergründe und die Interpretation verschiedenster subjektiver und objektiver Messungen, sondern ermöglicht auch die praktische Anwendung dieses Wissens.

Die Bedeutung dieses Werkes reicht weit über den Bereich der Stimmtherapie hinaus. Es ist ein wegweisendes Beispiel dafür, wie digitale Technologien und interaktive Lehrmittel unsere Herangehensweise an die medizinische Diagnose und Therapie verändern können.

Insgesamt betrachtet ist das Lehrbuch von Prof. Dr. Ben Barsties v. Latoszek, Prof. Dr. Andreas Müller und Dr. Ahmed Nasr ein absolut einzigartiges und wertvolles Werk, das für Auszubildende, Studierende, Berufsanfänger aber auch

Experten aus dem Versorgungsbereich Stimme ein roter Faden für das evidenzbasierte medizinische Handeln sein wird.

Ich möchte den Autoren für ihre großartige Arbeit und ihren wichtigen Beitrag zur medizinischen Bildung und Praxis herzlich danken.

Regensburg
November 2023

Prof. Dr. med. habil. Christopher Bohr
Direktor der Klinik und Poliklinik für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde des
Universitätsklinikums Regensburg
im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie

Geleitwort 2

Die Stimmheilkunde ist ein faszinierendes Betätigungsfeld für Therapeuten gleichermaßen wie für Ärzte. Sie basiert, wie so viele Bereiche der Medizin, einerseits auf gefestigtem Wissen, andererseits aber auch auf persönlicher Erfahrung und Einfühlungsvermögen. Wie in vielen Bereichen der Medizin wächst der Umfang der wissenschaftlich publizierten Studien rasch an. Es ist nicht zu befürchten, dass der wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisgewinn irgendwann individuelle Erfahrung, erworbenes Fingerspitzen- und Bauchgefühl wird ersetzen können. Letztere leiden aber darunter, dass wir sie an unsere Schüler:innen und Student:innen nur sehr begrenzt weitergeben können, dass sie auf unserem persönlichen Lebensweg zu nicht geringem Umfang in zufälligen Situationen entstanden sind und dass ihre Entwicklung durch kognitive Verzerrungen vieler Art beeinflusst werden kann.

Deshalb sind eindeutige Erkenntnisse, wie sie die Wissenschaft finden kann, eine notwendige Ergänzung. Für Anfänger, weil sie Halt und Richtung in der Einarbeitungsphase bieten, für die Erfahrenen, als stetige Kontrolle und zur Erweiterung des eigenen Denkens und Tuns. Das hier vorgelegte Buch, geschrieben von erfahrenen Praktikern verschiedener mit der Stimmheilkunde befasster Professionen, wendet sich dem durch wissenschaftliche Methoden erworbenen Wissen zu und filtert aus dem unüberschaubar erscheinenden Berg der Publikationen das Praxisrelevante heraus.

Es bietet eine kompakte und dennoch nie oberflächliche Zusammenfassung des Publizierten, und folgt dabei einem Roten Faden: dem Praxisbezug. Dazu gehören lesenswerte Kapitel über moderne diagnostische Verfahren, Therapieansätze und eine Einführung ins Clinical Reasoning.

Besonders an diesem Buch ist der Ansatz, quantitative Befunde und Therapieforschung zu einer praktischen Handlungsanleitung zusammenzuführen und diese auch anhand von klinischen Beispielen praktisch zu demonstrieren. Ergänzend herunterladbare Multimediainhalte ergänzen den Praxisteil sinnvoll.

Ich kann das Buch für die Praktiker der Stimmheilkunde sehr empfehlen und in diesem Sinne wünsche ich dem Buch viel Erfolg und eine weite Verbreitung.

Greifswald
im Dezember 2023

Dr. med. Bernhard Lehnert
Facharzt für Sprach-, Stimm- und
kindliche Hörstörungen
Leiter der Abteilung Phoniatrie und
Pädaudiologie der Klinik und Poliklinik für
Hals-Nasen-Ohrenkrankheiten, Kopf und
Halschirurgie der Universitätsmedizin Greifswald
Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und
Pädaudiologie (DGPP), der Deutschen
Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
(DGHNO) und der Deutschen
Gesellschaft für Manuelle Medizin (DGMM)

Vorwort

„Meten is weten“ (übersetzt ins Deutsche: „Messen heißt Wissen“) ist eine Maxime in der niederländischen und belgischen Ausbildungskultur in den Gesundheitsfachberufen. Dieser Leitsatz legt den Grundstein für eine zielführende und erfolgreiche Therapie. Die Stimmuntersuchung erlaubt viele unterschiedliche Verfahren, um die verschiedenen Facetten der Stimmproduktion zu prüfen. Dies erfolgt u. a. durch diverse bildgebende Verfahren zur Laryngoskopie, Perception, Aerodynamik, Akustik und die Selbsteinschätzung der Patienten. In der klinischen Praxis mangelt es an einer umfassenden Standardisierung für einen Minimalstandard an Messparametern für eine Stimmuntersuchung. Insbesondere quantitative Messparameter müssen noch ihren Platz in der praktischen-klinischen Alltagsroutine finden. Wir haben es uns mit diesem Buch zur Aufgabe gemacht, jene quantitativen Messverfahren, deren Güte auf der Basis wissenschaftlicher Evidenz bereits zuverlässig belegt ist, vorzustellen und als notwendige evidenzbasierter Minimalstandard in der Stimmdiagnostik vorzuschlagen. Ein weiterer Vorteil von quantitativen Messverfahren gegenüber von qualitativen Messparametern ist die präzise Dokumentation der Erfolgskontrolle einer Behandlung, eine Berechnung des individuellen Dysphonieschweregrades, die Erhebung klinisch-signifikanter Verbesserungen bis hin zur Normophonie und eine übersichtliche tabellarische Darstellung der untersuchten Facetten der Stimmproduktion sowie statistische Auswertung eines vorher-nachher Vergleichs von intra- oder interindividuellen Unterschieden. Deshalb fokussiert das vorliegende Buch ausschließlich evidenzbasierte, quantitative Verfahren der Stimmdiagnostik, die im klinischen Alltag durch qualitative diagnostische Mittel vervollständigt werden können. Ein solcher multidimensionaler Ansatz der Stimmdiagnostik ermöglicht erst, das wahre Ausmaß einer Stimmstörung aufzudecken. Wir sind davon überzeugt, dass der dargelegte Minimalstandard in der Stimmdiagnostik eine Basis für das therapeutische Handeln von Medizinern und Therapeuten schafft. Die zugrunde liegenden Messparameter weisen eine nachweislich hohe Validität und Reliabilität nach EBM (evidenzbasierte Medizin) Standards auf. Das Bereitstellen eines Untersuchungs- und Abnahmeprotokolls ermöglicht ein strukturiertes Vorgehen in der Stimmdiagnostik sowie eine einfache Interpretation der Ergebnisse, um den Grad einer Stimmstörung zu identifizieren und Defizite in der Phonation präziser zu dektieren. Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten Jahre eröffnen neue

Möglichkeiten bei der therapeutischen Versorgung von Stimmpatienten auf höchstem EBM-Level. Stimmdiagnostik und unterschiedliche Stimmbehandlungen von heterogenen Stimmstörungen können somit besser verzahnt werden. Daher werden in einem der Buchkapitel neue Forschungsergebnisse zur Stimmbehandlung aus der Sekundärforschung zusammengefasst. Die klinischen Präferenzen der Mediziner und/oder Therapeuten (EBM-Level 5) sind in diesem Werk sekundär. Es werden nur Ergebnisse aus der Literatur mit hohem Evidenzgrad berücksichtigt. Eine verlässliche Erfolgsgarantie der Stimmbehandlung, die maßgeblich auf Praxiserfahrung und Kenntnisse z. B. zu wiederkehrenden Stimmmerkmalen in den Störungsbildern beruht – das auch wiederum über die Jahre zu diversen medizinischen oder therapeutischen Methoden erarbeitet wurde –, ist nicht gesichert, wenn es sich um das Ausmaß der Stimmstörung sowie die Prognose für den individuellen Neupatienten handelt.

Neben der Standardisierung eines Minimalstandards in der Stimmuntersuchung und neuesten Forschungsergebnissen zur Versorgung von Stimmpatienten ist die enge Kooperation zwischen der Hals-Nasen-Ohren Heilkunde, Phoniatrie und Stimmtherapeuten ein weiterer Erfolgsfaktor in der Stimmbehandlung. Diese dreifache Interdisziplinarität sorgt für eine optimale Patientenversorgung mit einem effizienteren und effektiveren Behandlungsausgang zur Normophonie, das dieses Werk auch aufzeigen soll.

Das Buch soll daher ein Wegweiser sein, das medizinisch-therapeutische Handeln evidenzbasiert zu optimieren. Insbesondere für Novizen/Berufsanfängern bietet das Buch einen Rahmen, um bereits den Beginn der Stimmbehandlung unter den Blickwinkel des (Scientific) Clinical Reasoning zu initiieren. Die Inhalte werden auf verschiedenen Lern- und Anwendungsebenen illustriert, zudem stehen zahlreiche Videos und Materialien zum Download zur Verfügung.

Wir bedanken uns sehr bei allen Beteiligten der SRH Fachschulen für Logopädie und der SRH Hochschule für Gesundheit, die uns bei diesem Projekt aktiv mit Feedback und Input unterstützt haben, wie Studenten (u. a. Frau L. Schönfeld, Frau M.C. Hintzen, Frau E. Hecken und Herrn D. Bergedieck), Fachschulkollegen (u. a. Frau M. Humbert und Frau I. Ritter) und Hochschulkollegen (u. a. Prof. Dr. I. Ablinger-Borowski und Prof. Dr. J. Klann).

Unser Dank gilt auch allen die dieses Buch aufmerksam gelesen und uns bei der Weiterentwicklung geholfen haben.

Düsseldorf
Gera
Böblingen
im November 2023

Ben Barsties v. Latoszek
Andreas Müller
Ahmed Nasr

Ansprache der Leserinnen und Leser

In Absprache mit dem Verlag und unter dem Blickwinkel einer guten Lesbarkeit eines Fachbuches wird folgende Genderregelung zur Bezeichnung von Personen verwendet: Wenn möglich werden geschlechtsneutrale Begriffe im Plural genutzt, das das generische Maskulinum und Femininum einschließt und stets Personen beider Geschlechts meint.

Inhaltsverzeichnis

1 Stimmstörungen – ein kurzer Überblick	1
Literatur	3
2 Quantitative Messverfahren in der Stimm diagnostik	5
2.1 Stimmbefund mittels bildgebender Verfahren	7
2.1.1 Laryngoskopie	7
2.1.2 Erweiterte Bildverfahren	9
2.2 Stimmbefund durch Perzeption	10
2.2.1 Auditiv-perzeptive Stimm diagnostik	10
2.2.2 Taktil-perzeptive Stimm diagnostik	13
2.3 Stimmbefund durch Akustik	14
2.3.1 Richtlinienanforderung an die Hardware	15
2.3.2 Weitere Faktoren für die Grundlage valider Ergebnisse in der Akustik	17
2.3.3 Softwaremöglichkeiten	19
2.3.4 Akustische Beurteilung mittels multiparametrischer Indizes	22
2.3.5 Akustische Beurteilung der Stimmfunktion	30
2.4 Stimmbefund durch Aerodynamik	47
2.5 Stimmbefund durch Selbstwahrnehmung	48
Literatur	51
3 Dokumentation und Zielsetzung	65
3.1 Abnahmeverlauf einer Stimm diagnostik	72
3.2 ICF-Modell bei Stimmstörungen	81
3.3 Ableitung des Schweregrades einer Stimmstörung	82
3.4 Therapeutische Zielsetzung basierend auf einer evidenzbasierten Stimm diagnostik	85
Literatur	86
4 Clinical Reasoning: Der Weg hin zur effektiven und effizienten Primärbehandlung	89
4.1 Clinical Reasoning in der Stimmbehandlung	89

4.2	Der systematische Weg zur passenden Intervention in drei Schritten	92
	Literatur.....	101
5	Behandlung von Stimmstörungen nach EBM-Kriterien.....	105
5.1	Primär medizinische Interventionen in Abhängigkeit vom Störungsbild	107
5.1.1	Akute Laryngitis.....	108
5.1.2	Stimmlippenpolypen	108
5.1.3	Laryngopharyngealer Reflux und Reizhusten	109
5.1.4	Reinke-Ödem	110
5.1.5	Spasmodische Dysphonie.....	112
5.1.6	Sulcus Vocalis.....	113
5.1.7	Stimmlippennarben	114
5.1.8	Rezidivierende respiratorische Papillomatose	114
5.1.9	Laryngeale maligne Tumore	116
5.2	Operative und medikamentöse Therapie von Stimmstörungen	117
5.2.1	Details zu operativen Verfahrenstechniken	117
5.2.2	Ambulante Intervention vs. Mikrolaryngoskopie	122
5.2.3	Stimmruhe nach Phonochirurgie	123
5.2.4	Stimmstörung als Nebenwirkung von Medikamenten.....	123
5.3	Konservative Stimmtherapie.....	124
5.3.1	Konzepte in der konservativen Stimmtherapie.....	124
5.3.2	Stimmtherapieprogramme basierend auf systematischen Literaturstudien: EBP.....	131
	Literatur.....	161
6	Fallbeispiele	175
6.1	Fall 1: Chronische Laryngitis mit Leukoplakie bilateral	179
6.2	Fall 2: Unilaterale Stimmlippenparese (rechts)	192
6.3	Fall 3: Funktionelle Dysphonie mit Asthma bronchiale.....	195
6.4	Fall 4: Funktionelle Dysphonie mit Verdacht auf allergisch bedingte Laryngitis.....	198
6.5	Fall 5: Vocalisatrophie	200
6.6	Fall 6: Reinke-Ödem	203
6.7	Fall 7: Mix aus verschiedenen organischen Stimmpathologien: a) chronische Laryngitis, b) Reinke-Ödem, c) Stimmlippenpolyp mit Verkrustung	206
	Literatur.....	209
	Glossar	211



Stimmstörungen – ein kurzer Überblick

1

Stimmstörungen beeinflussen die Stimmbildung (Phonation) zum Beispiel in Lautstärke, Qualität, Tonhöhe, Resonanz, Flexibilität und Ausdauer. Diese stimmlichen Veränderungen sind Ausdruck von Störungen der Kehlkopf-, Resonator- und Vokaltraktfunktion sowie der Atmung und Atemmechanik, die auf heterogene lokale Ursachen zurückzuführen sein können (Verdolini et al. 2006). Hinzu kommen Fehlkoordinationen verschiedener Teile des Vokaltrakts sowie systemische Erkrankungen wie Schilddrüsenunter- oder -überfunktion, Dysbalance der Sexualhormone oder Wachstumshormonstörungen (Verdolini et al. 2006).

Unterteilung von Stimmstörungen in organische, funktionelle und psychogene Dysphonien (De Bodt et al. 2015a)

- 1) Organische Stimmstörungen beruhen auf morphologisch-pathologischen Veränderungen der Stimmlippen und deren Bewegung, aber auch anderer Teile des Stimmapparates. Sie sind in der Regel erworben und beruhen z. B. auf strukturellen Pathologien des Kehlkopfes, entzündlichen Erkrankungen des Kehlkopfes, Tumoren, Verletzungen des Kehlkopfes, systemischen Erkrankungen (die die Stimme beeinflussen), immunologischen-, nicht-laryngealen aerodigestiven- und peripher neurologischen- Erkrankungen (die die Stimme beeinflussen), sowie Störungen des zentralen Nervensystems (Verdolini et al. 2006).
- 2) Funktionelle Stimmstörungen beruhen auf ungünstigen Stimmtechniken oder Gewohnheiten, Fehlkoordinationen im Zusammenspiel der Komponenten des Phonationssystems oder einer unphysiologischen Kompensation von stimmlichen Belastungen. Sie werden in der Zeitschiene der Literatur unterschiedlich benannt, z. B. Myasthenia Laryngis

(1946), Hyperkinetische Dysphonie (1965), Laryngeales Spannungs-Ermüdungs-Syndrom (1982), Muscle Tension Dysphonia (1983), Bogart-Bacall-Syndrom (1988), Muskelmissbrauchs-Dysphonie (1993), Malregulative Dysphonie (2022) sowie allgemeine Begriffe wie (funktionelle) hyper-/hypotensive- oder hyper/hypofunktionelle Dysphonie, muskuloskelettale Spannungsdysphonie und laryngeale isometrische Dysphonie (De Bodt et al. 2015a; Hacki et al. 2022).

- 3) Psychogene Stimmstörungen werden entweder akut durch kurzfristige Konfliktsituationen ausgelöst oder sind Ausdruck langfristiger Stressgefühle oder anderer psychopathologischer Veränderungen.

Von Stimmstörungen (Dysphonie), die länger als eine Woche andauern, ist z. B. nach Daten einer nationalen Gesundheitsbefragung in den USA jährlich einer von 13 Erwachsenen betroffen (Bhattacharyya 2014). Eine eingeschränkte oder mit Anstrengung verbundene Stimmbildung stellt eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität dar (Bhattacharyya 2014; Benninger et al. 2017). Versicherungsansprüche für Dysphonie-Diagnosen bestanden in den USA aber nur bei 1,7 % der Bevölkerung (Benninger et al. 2017). Die Gesamtprävalenzrate liegt wahrscheinlich höher, da in Studien ausschließlich jene Patienten erfasst werden, die medizinische Versorgung in Anspruch nehmen, es jedoch zahlreiche Betroffene gibt, die keine Hilfe suchen. Die Zahl der Patienten mit Stimmproblemen, die eine Behandlung in Anspruch nehmen, wird in der Bevölkerung auf bis zu 15 % geschätzt (Bhattacharyya 2014). Die Werte steigen jedoch deutlich bei Stratifizierung wie z. B. nach Frauen (etwa doppelt so hoch) (Bhattacharyya 2014; De Bodt et al. 2015b; Cohen et al. 2012; Mozzanica et al. 2016), nach Menschen, die in städtischen Gebieten leben (85 %) (Cohen et al. 2012), und nach professionellen Berufssprechern (71,9 %) (Mozzanica et al. 2016). Die am häufigsten in HNO- und/oder Phoniatriekliniken behandelten Stimmpathologien sind funktionelle Stimmstörungen (nichtstrukturelle Stimmstörungen) und vier der folgenden organischen Stimmstörungen: Laryngitis, Stimmlippenknötchen, Stimmlippenödem und Stimmlippenlähmung. Stimmlippenknötchen und gelegentlich Stimmlippenödeme sind als sekundär-organische Veränderungen anzusehen und Ausdruck einer (hyper)funktionellen Dysphonie (De Bodt et al. 2015b; Mozzanica et al. 2016). Viele Stimmstörungen sind mit abnormalen Schwingungsmustern der Stimmlippen verbunden oder verursachen diese. Der resultierende Stimmklang ist unterschiedlich empfindlich gegenüber Schwingungsänderungen in verschiedenen Stimmlippenbereichen, insbesondere aber am freien Stimmlippenrand. Je mehr ein kritischer Bereich einer Stimmlippe oder beider Stimmlippen von einer organischen Kehlkopfpathologie betroffen ist, desto mehr Variationen im Stimmklang sind zu erwarten (Fleischer & Hess 2006).

Literatur

- Benninger MS, Holy CE, Bryson PC, Milstein CF (2017) Prevalence and occupation of patients presenting with dysphonia in the United States. *J Voice* 31(5):594–600. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.01.011>
- Bhattacharyya N (2014) The prevalence of voice problems among adults in the United States. *Laryngoscope* 124(10):2359–2362. <https://doi.org/10.1002/lary.24740>
- Cohen SM, Kim J, Roy N, Asche C, Courey M (2012) Prevalence and causes of dysphonia in a large treatment-seeking population. *Laryngoscope* 122(2):343–348. <https://doi.org/10.1002/lary.22426>
- De Bodt M, Heylen L, Mertens F, Vanderwegen J, Van de Heyning P (2015a) Stemstoornissen. Handboek voor de klinische praktijk, 6. Aufl. Garant-Uitgevers nv, Antwerpen
- De Bodt M, Van den Steen L, Mertens F, Raes J, Van Bel L, Heylen L, Pattyn J, Gordts F, van de Heyning P (2015b) Characteristics of a dysphonic population referred for voice assessment and/or voice therapy. *Folia Phoniatr Logop* 67(4):178–186. <https://doi.org/10.1159/000369339>
- Fleischer S, Hess M (2006) Die Bedeutung der Stroboskopie in der laryngologischen Praxis. *HNO* 54(8):628–634. <https://doi.org/10.1007/s00106-006-1437-0>
- Hacki T, Moerman M, Rubin JS (2022) ‚Malregulative‘ Rather Than ‚Functional‘ Dysphonia: A new etiological terminology framework for phonation disorders—a position paper by the Union of European Phoniaticians (UEP). *J Voice* 36(1):50–53. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.04.032>
- Mozzanica F, Ginocchio D, Barillari R, Barozzi S, Maruzzi P, Ottaviani F, Schindler A (2016) Prevalence and voice characteristics of laryngeal pathology in an Italian voice therapy-seeking population. *J Voice* 30(6):774.e13-774.e21. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.11.018>
- Verdolini K, Rosen CA, Branski RC (2006). Classification manual for voice disorders-I. Special interest division 3, voice and voice disorders, American Speech-Language-Hearing Association. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.



Quantitative Messverfahren in der Stimm diagnostik

2

Die Bewegung der Stimmlippen ist das Ergebnis komplexer muskulärer und aerodynamischer Prozesse mit Gewebeverschiebungen (Titze 1980). Das damit in Verbindung gebrachte Ergebnis der Vibration der Stimmlippen ist eine unverzichtbare Quelle der Stimmproduktion nach dem Quelle-Filter-Modell zur Phonation (Rothenberg 1980). Es liefert somit einen wesentlichen Beitrag zum resultierenden Gesamtklang. Jedoch nur mittels einer starken Luftsäule im Vokaltrakt und den Resonatoren wie Brustkorb und Kopf-Hals-Bereich, die zum Schwingen gebracht werden, können die Übertragungen dieser Schwingungen als Schallwellen registriert werden.

Der komplexe Phonationsprozess umfasst verschiedene Komponenten z. B. der Akustik, Aerodynamik, Morphologie, Physiologie und äußeren (Selbst)Wahrnehmung, die final nur mit einem multidimensionalen Stimmprotokoll beurteilt werden kann. In der Vergangenheit wurden mehrere Versuche bei der Auswahl der Methoden zur Bewertung der Stimmproduktion unternommen. Ein Fazit dieser Forschung war, dass das Stimmuntersuchungsprotokoll auf 5, unabhängigen aber sich ergänzenden, Säulen beruhen und diese beinhalten sollte. Eines der etabliertesten Säulensysteme umfasst somit für die Stimmbewertung als Minimalstandard die folgenden 5 Säulen/Facetten: eine visuelle Analyse der Stimmlippen und des Kehlkopfes, ein auditiv-perzeptives Urteil, eine aerodynamische Analyse, eine akustische Analyse und eine Selbsteinschätzung (Dejonckere et al. 2001; Boominathan et al. 2014; Lechien et al. 2023). Ein solches multidimensionales

Ergänzende Information Die elektronische Version dieses Kapitels enthält Zusatzmaterial, auf das über folgenden Link zugegriffen werden kann https://doi.org/10.1007/978-3-662-68958-5_2. Die Videos lassen sich durch Anklicken des DOI Links in der Legende einer entsprechenden Abbildung abspielen, oder indem Sie diesen Link mit der SN More Media App scannen.

Stimmprotokoll sollte für alle einzelnen Messparameter quantifizierbar sein, sodass eine effektivere Einschätzung z. B. vor und nach einer Therapie ermöglicht werden kann (mittels statistischer Auswertung, die die Grundlage der evidenzbasierten Medizin ist). Alle oben beschriebenen Bewertungsfacetten im Stimmprotokoll sind unabhängig voneinander und eignen sich zur Beurteilung von Stimmstörungen und deren Behandlungsergebnissen (Dejonckere et al. 2003; Friedrich und Dejonckere 2005). In den Abschn. 2.1 bis 2.5 werden verschiedene Messparameter unter diesem erfolgreich evaluierten fünf-Säulensystem und der Berücksichtigung zum aktuellen Stand der Forschung, Evidenz und Technik aufgeführt und beschrieben. Sie werden als Minimalstandard gehandhabt, um Stimmprobleme und Stimmstörungen für den individuellen Patienten zu bewerten sowie um herauszufinden, in welchem Ausmaß eine Dysphonie (Dysphonieschweregrad) durch die abweichenden Messparameter vorhanden ist. Auch hier ist das entscheidende Kriterium für einen Messparameter, dass eine Quantifizierbarkeit vorliegt, um zum einen eine Einschätzung mit scharfer Trennlinie zwischen physiologisch und pathologisch vorzunehmen, und zum anderen eine generelle Möglichkeit zu haben, eine Graduierung des Schweregrades der Dysphonie von leicht bis schwer zu bestimmen, sofern diese Graduierung bei den Messparametern evaluiert wurde (siehe hierzu weitere Details in Abschn. 3.3 und 4.2).

Zuzüglich sind alle vorgeschlagenen Messparameter aus Abschn. 2.1 bis 2.5 in drei Kategorien eingeteilt (siehe Übersicht hierzu auch Abschn. 3.1): Stimmqualität (SQ), Stimmfunktion (SF) oder Kombination aus SQ und SF (SQ & SF). SQ-Parameter beschreiben den Stimmklang auf Glottisebene, jedoch sind weitere detaillierte Informationen zur Objektivierbarkeit noch undefiniert. In der Literatur zur Stimmqualität besteht lediglich ein Konsens von Stimmmerkmalen oder Messverfahren, die SQ nicht bemessen können; also keine Tonhöhe, keine Lautstärke oder keine phonetischen Phänomene (Barsties und De Bodt 2015). Darüber hinaus umfasst ein Stimmqualitätsparameter kein monodimensionales Äquivalent, z. B. ist eine Monodimensionalität gegeben bei Tonhöhe, Lautstärke und phonetischen Merkmale, die in Hz, dB und einer spektralen Formant Analyse gemessen werden (Maryn 2010). Anders als Stimmqualität untersuchen Stimmparameter zur Stimmfunktion die Leistungsfähigkeit einer Stimme, also die Tonhöhe, Lautstärke und Ausdauer. Die Kombination aus SQ & SF verweisen auf Parameter aus der Stimmdiagnostik, die keine eindeutige Zuweisung als primären SQ oder SF aufweisen, oder beide Merkmale verzeichnen können im individuellen Ergebnis (also: mal SF oder mal SQ betreffend). Als Beispiel für diese Kategorie der Messparameter dienen Untersuchungsmethoden zur Selbsteinschätzung (siehe Abschn. 2.5), oder Messparameter zur visuellen Analyse der Stimmlippenschwingung, die zusätzlich einen wesentlichen Bestandteil zur Diagnoseerhebung von Stimmpathologien darstellen (siehe Abschn. 2.1) oder vereinzelt Messparameter der Perception wie der Palpation (siehe Abschn. 2.2.2) oder Akustik wie dem Dysphonia Severity Index (siehe Abschn. 2.3.4).

Diese Merkmaleinteilung der Messparameter in SQ und SF sind für das Clinical Reasoning wichtig, um die Wahl, den Anspruch einer bestimmten (primären/beginnenden) Behandlungsform und ihrer Möglichkeiten für den Stimmpatienten

abzuwägen sowie zu begründen. Im Mittelpunkt steht somit die effiziente und effektive Stimmbehandlung mit dem größtmöglichen Erfolg für den Patienten, aber auch den effektiven Einsatz von Ressourcen im Gesundheitssystem.

2.1 Stimmbefund mittels bildgebender Verfahren

2.1.1 Laryngoskopie

Die von Türck und Czermak 1858/1859 (Lübberts und Lübberts 2016) eingeführte klassische indirekte Laryngoskopie mit einem Kehlkopfspiegel ermöglichte erstmals den Blick auf das menschliche Stimmorgan und hat das Bild vom HNO-Arzt bzw. Phoniater in der öffentlichen Wahrnehmung geprägt. Heute ist diese Untersuchungstechnik dank einfach zu handhabender moderner Endoskope mit hoher Bildqualität und Videospeichermöglichkeit weitgehend unüblich.

Das beste Bild vom Kehlkopf in der Stimmdiagnostik erhält der Untersuchende mit der Lupenlaryngoskopie mit starrer Optik (Boles et al. 2023). Dabei handelt es sich um ein Stablinsenendoskop (Hopkins 1959) mit einem 70° bzw. 90°-Aufblick auf die Stimmlippen mit Lupenfunktion und variabler Fokussierung. Unter Verwendung von Aufsteckcameras oder integrierter Kamerasysteme können Laryngoskopien in High Definition (HD) oder 4K-Auflösung mit speziell geeichten Laryngoskopen auch in 3D aufgezeichnet werden. Damit besteht die Möglichkeit der Nachbetrachtung der Aufnahmen in Zeitlupe und der Befundbesprechung mit den Patienten, Therapeuten und Ärzten. Klinisch kann die respiratorische und die phonatorische Beweglichkeit (Öffnung und Schluss der Stimmlippenbewegung), aber auch die Textur, die Farbe, das Gefäßmuster der Stimmlippen wie auch der Einsatz der Taschenfalten beurteilt werden. Asymmetrien der Glottismotorik, funktionelle Stimmstörungen mit ihren Kompensationsmechanismen (wie z. B. umliegende muskuläre Kontraktionen die zusätzlich angesteuert werden, aber nicht nötig sind), aber vor allem epitheliale Neubildungen und krankhafte Stimmlippenveränderungen können so frühzeitig erkannt werden. Die Anschaffung starrer Optiken ist wirtschaftlich, da mit dem Okular diese auch direkt ohne kostspielige Kamerasysteme genutzt werden können, und die Hygieneanforderungen sind einfacher einzuhalten als für flexible Endoskope (DGHNO-KHC 2023).

Die nicht immer ausreichende Toleranz von Patienten (erhöhter Würgereiz) bei transoraler Laryngoskopie und die mit Einführung der „Chip on the Tip“-Technik deutlich verbesserte Bildqualität haben in den letzten Jahren zu einer verstärkten Nutzung transnasaler Endoskopen mit flexiblen Rhinolaryngoskopen in der Laryngoskopie geführt. Auch diese liefern, wenn sie eine HD-Auflösung haben, fast mit dem Lupenlaryngoskop vergleichbare Bilder, sind dann aber kostenintensiver und aufwendiger in der hygienischen Aufbereitung. Die Nutzung einer frequenzgesteuerten Blitzlichtbeleuchtung der Stimmlippen (angepasst an die Geschwindigkeit der Stimmlippenbewegung) bei der Stroboskopie ermöglicht es, die Schwingungsabläufe der Phonation in Zeitlupe zu betrachten. Durch vorsichtiges Annähern an die Stimmlippen bei verlängerter Einatmung (*Dipping Manöver*)

gelingt eine detaillierte Darstellung der Stimmlippenoberfläche und bei guter Ausleuchtung auch der oberen Trachea. Durch 180°-Drehung des Endoskops im Nasenrachen (*Rotationsmanöver*) erhält man einen besseren Einblick in die Sinus Morgagni, die vordere Kommissur und die Stimmlippenunterseiten (Fleischer 2020).

Entsprechend des Basisprotokolls der Europäischen Laryngologischen Gesellschaft (Friedrich und Dejonckere 2005) sollten bei der Laryngostroboskopie die Schleimhautverschieblichkeit gegenüber der Lamina propria (*Randkantenverschiebung*), die *Amplitude* der Stimmlippenschwingung, die *Regularität* und *Symmetrie* der Schwingung und die Vollständigkeit des *Glottisschlusses* sowie die *supraglottische Kompensation* bei Phonation beurteilt und graduell von 0 bis 3 eingestuft werden (siehe Tab. 2.1). Zum besseren Verständnis sind diese Messpara-

Tab. 2.1 Messparameter zur Videolaryngostroboskopie (Friedrich und Dejonckere 2005)

Messparameter zur Videolaryngostroboskopie	Normal	Pathologisch		
Amplitude	0: normal weit 1/3 der sichtbaren Stimmlippen- breite	1: gering er- weitert/gering verkürzt	2: mittelgradig erweitert/mittel- gradig verkürzt	3: durch- schlagend/auf- gehoben (phonatorischer Stillstand)
Randkantenver- schiebung	0: normal 1/2 der sichtbaren Stimmlippen- breite	1: gering ver- mindert	2: mittelgradig vermindert	3: aufgehoben (phonatorischer Stillstand)
Symmetrie	0: normal (symm. Schwingungen nach Ort und Phase)	1: gering asymm. Schwingungs- muster	2: mittel- gradig asymm. Schwingungs- muster	3: hoch- gradig asymm. Schwingungs- muster
Regularität	0: regulärer Schwingungs- ablauf	1: gering ir- regulärer Schwingungs- ablauf	2: mittelgradig irregulärer Schwingungs- ablauf	3: hochgradig irregulärer Schwingungs- ablauf
Glottisschluss (Formen: durch- gehender Spalt, ovalärer Spalt, dorsales Dreieck, sanduhrförmig, anteriorer Spalt)	0: vollständig	1: geringgradig unvollständig	2: mittelgradig unvollständig	3: hochgradig unvollständig
Supraglottische Kompensation (bei Phonation)	0: keine supragl. Kontraktionen	1: geringe su- pragl. Kontrak- tionen	2: ausgeprägte supragl. Kontrak- tionen	3: supraglottischer Verschluss



Abb. 2.1 Interpretationshilfe von stroboskopischen Aufnahmen zu den 6 Messparametern aus Tab. 2.1 (► <https://doi.org/10.1007/000-bnt>)

meter im folgenden Video einsehbar (siehe Abb. 2.1), um durch die Extreme 0 und 3, die Merkmale aus Tab. 2.1 besser zu erkennen und zu beurteilen.

Diese sechs Messparameter haben einen Einfluss auf die Stimmqualität und/oder Stimmfunktion. Die stroboskopischen Untersuchungsbefunde werden von der Tonhöhe und Lautstärke beeinflusst, deshalb sollten diese beachtet und dokumentiert werden. Die Patienten sollten bei der Laryngostroboskopie aufgefordert werden den Vokal /i/ oder /e/ länger anhaltend zu tönen (siehe Abschn. 3.1). Zusätzlich kann das Sprechen kurzer Sätze unter stroboskopischer Beobachtung berücksichtigt werden, um die Stellung der Glottis und Supraglottis bei Phonation zu bewerten für die Evaluation von funktioneller Glottisschlussinsuffizienzen, und um Hyperkinesien und pathologische Kompensationsmechanismen aufzudecken. Bei der Untersuchung von Sängern oder Berufssprechern sollte zusätzlich ein Glissando-Manöver beobachtet werden.

Neben diesem Konsensus gibt es eine Vielzahl weiterer nationaler und internationaler Standardprotokolle zur Dokumentation der Videolaryngostroboskopie. Für noch weniger erfahrene Kollegen empfiehlt sich das italienische SIFEL-Protocol (Ricci-Maccarini et al. 2018), welches durch grafisch illustrierte Untersuchungsbögen eine Handreichung zur systematischen Dokumentation und Einzeichnung von pathologischen Befunden gibt.

2.1.2 Erweiterte Bildverfahren

In bestimmten Fällen kann es notwendig sein, den vertikalen Schwingungsablauf am Ort der stärksten Schwingung der Stimmlippen mittels der sogenannten *Videokymographie* zu analysieren (Saindani et al. 2023). Unter Verwendung von

Kameras mit einer Auflösung von 4000 Bildern pro Sek (*Hochgeschwindigkeitsvideolaryngoskopie*) kann das Schwingungsverhalten auch bei irregulären Zyklen untersucht werden (Tsuji et al. 2014).

Weniger aufwendig und ohne Beeinflussung der Stimmlippenspannung durch die Endoskopie gelingt es die Regularität der Stimmlippenschwingungen auch extern mittels *Elektroglottographie* zu erfassen und zu bewerten (Herbst 2020). Daneben lassen sich Grundton und Registergrenzen bestimmen.

Durch Verwendung schmalbandiger optischer Filter im Bildprozessor des Endoskops (bekannteste Form als *Narrow Band Imaging*) wird die Mikrogefäßarchitektur der Stimmlippen besser darstellbar (Davaris et al. 2017). Das Bild ähnelt einer histologischen Anfärbung.

Schnittbildgebungen von Hals und Kehlkopf, wie die Kernspintomographie (*MRT*) und die Computertomographie (*CT*) haben ihre Bedeutung insbesondere in der Onkologie, weniger in der Stimmdiagnostik. Hierbei geht es um den Nachweis von Tumorinfiltrationen in der Tiefe der Stimmlippen mittels MRT oder des Kehlkopfskelettes mit dem CT. Bei unklaren Stimmlippenmotilitätsstörungen erfolgt ein MRT der Schädelbasis und des Halses sowie ggf. ein CT-Thorax, um Tumore im Verlauf der Stimmlippenerven auszuschließen.

Die *Larynxsonographie* galt lange Zeit als wenig beachtetes Verfahren, mit dem es z. B. bei Kleinkindern ohne die Belastungen einer Laryngoskopie gelingt, Stimmlippenmotilitätsstörungen oder Stimmstörungen durch Raumforderungen an den vorderen Stimmlippen nicht-invasiv zu erkennen (Ongkasuwan et al. 2017a; 2017b). Ebenso können bei Erwachsenen Tumorinfiltrationen des Kehlkopferüsts gut erkannt werden (Klinge und Müller 2013). An die Grenzen kommt das Verfahren im Bereich der hinteren Kehlkopfabschnitte und bei starker Kalzifizierung des Schildknorpels.

Zur Illustration der verschiedenen Bildverfahren dient ein Beispiel eines 62-jährigen männlichen Patienten mit einem T4-Larynxkarzinom mit paraglottischer Ausbreitung und Infiltration des Kehlkopferüsts rechts (siehe Abb. 2.2).

2.2 Stimmbefund durch Perzeption

Die Beurteilung des Stimmbefundes durch Perzeption lässt sich in diesem Kapitel in zwei Bereiche einteilen: zum einen den auditiv-perzeptiven Aspekt, bei der Beurteilung der Stimmqualität vom Stimmklang und zum anderen den taktil-perzeptiven Bereich durch die Palpation des Kehlkopfes.

2.2.1 Auditiv-perzeptive Stimmdiagnostik

Die auditiv-perzeptive Stimmbeurteilung ist ein wichtiger Bestandteil der routinemäßigen klinischen Stimmdiagnostik, die in der Phoniatrie, der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und von den Stimmtherapeuten angewendet wird. Die auditive Beurteilung des Stimmklanges ist einfach und effizient zu messen. Es gibt