

Basisprotokoll für die Stimm diagnostik – Richtlinien der European Laryngological Society (ELS)

Gerhard Friedrich

Zusammenfassung

Dem multidimensionalen Charakter der Stimme entsprechend ist eine unüberschaubare Vielzahl an Untersuchungsmethoden in Gebrauch, die durch ihre Unübersichtlichkeit und auch mangelnde Standardisierung einer Verbreitung der funktionellen Stimm diagnostik entgegenstehen. Das von der European Laryngological Society (ELS) 2001 vorgeschlagene Basisprotokoll basiert auf einem Set nicht redundanter Dimensionen und versucht, die Minimalanfordernisse für die funktionelle Stimm beurteilung zu definieren. Die Anwendung dieses standardisierten Protokolls soll es ermöglichen, die Verläufe von Stimmerkrankungen intra- und interindividuell objektiv zu vergleichen und zu evaluieren.

SCHLÜSSELWÖRTER: Stimme – Diagnostik – Basisprotokoll – European Laryngological Society (ELS)

Einleitung

Die Stimme ist ein multidimensionales Phänomen und es ist daher nicht möglich, im Sinne eines „Stimmaudiogramms“ alle relevanten Dimensionen der Stimme mit einer einzigen Untersuchung zu erfassen. Es sind demzufolge auch eine unüberschaubare Vielzahl an Untersuchungsmethoden in Gebrauch, die durch ihre Unübersichtlichkeit und auch mangelnde Standardisierung einer Verbreitung der funktionellen Stimm diagnostik entgegenstehen (Tab. 1) (Friedrich, 1996; Friedrich et al., 2000). Das von der ELS vorgeschlagene Basisprotokoll basiert auf einem Set nicht redundanter Dimensionen und versucht die Minimalanfordernisse für die funktionelle Stimm beurteilung zu definieren, die als Grundvoraussetzung für die adäquate Diagnosestellung bei Stimmerkrankungen gelten müssen (Tab. 2) (Dejonckere et al., 2001; Friedrich & Dejonckere, 2005).

Tab. 1: Stimm diagnostik – Übersicht

Anamnese

Untersuchung und Beurteilung der Stimmorgane

Atmung
Kehlkopf
Ansatzrohr

Untersuchung und Beurteilung des akustischen Produkts

Tonhöhe > Stimmfeld
Lautstärke
Klang
Aerodynamische Messungen

Patientenzentrierte Bewertungen (Quality of Life)

z.B. Voice Handicap Index,
Voice-Related Quality of Life

Kombinationsparameter

z.B. Dysphonie Index,
Dysphonia Severity Index



Prof. Dr. Gerhard Friedrich

ist Vorstand der Hals-, Nasen-, Ohrenuniversitätsklinik Graz, Leiter der klinischen Abteilung für Phoniatrie und Medizinisch-Wissenschaftlicher Leiter der Akademie für den Logopädisch/Phoniatrisch/Audiologischen Dienst. Er ist (Vorstands-)Mitglied in

zahlreichen in- und ausländischen Fachgesellschaften, verfasste über 150 wissenschaftliche Arbeiten, ist (Mit-)Autor mehrerer Bücher und hielt mehr als 350 wissenschaftliche Vorträge. Klinische und wissenschaftliche Schwerpunkte des Grazers sind: Diagnostik und Therapie von Stimmstörungen, stimmverbessernde Chirurgie (Phonochirurgie), schluckverbessernde Chirurgie, Chirurgie von Kehlkopf- und Atemwegstenosen, biopsychosoziale Modelle in der Phoniatrie.

Die Anwendung dieses standardisierten Protokolls soll es ermöglichen, die Verläufe von Stimmerkrankungen intra- und interindividuell objektiv zu vergleichen und zu evaluieren. Das Basisprotokoll ist für alle „üblichen“ Stimmstörungen valide, muss jedoch bei bestimmten extremen stimmlichen Erscheinungsformen modifiziert werden, z.B. spasmodische Dysphonie, nicht laryngeale Ersatzstimme, Aphonie. Zu beachten gilt der terminologische Unterschied zwischen Dysphonie und Heiserkeit: Dysphonie ist der Oberbegriff für alle Arten von Stimmstörungen, Heiserkeit stellt dabei ein Symptom der Stimmstörung, nämlich den gestörten Stimmklang, dar. Voraussetzung ist eine möglichst hochwertige Stimmaufnahme, entweder mittels eines hochwertigen analogen Aufnahmegerätes oder zunehmend in digitaler Form. Bei Di-

Der Originalbeitrag erschien in LogoTHEMA, März 2005. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Bundesverbandes Diplomierte LogopädInnen Österreich.

Tab. 2: Basisprotokoll der ELS für die Stimmdiagnostik – Kriterien und Normwerte

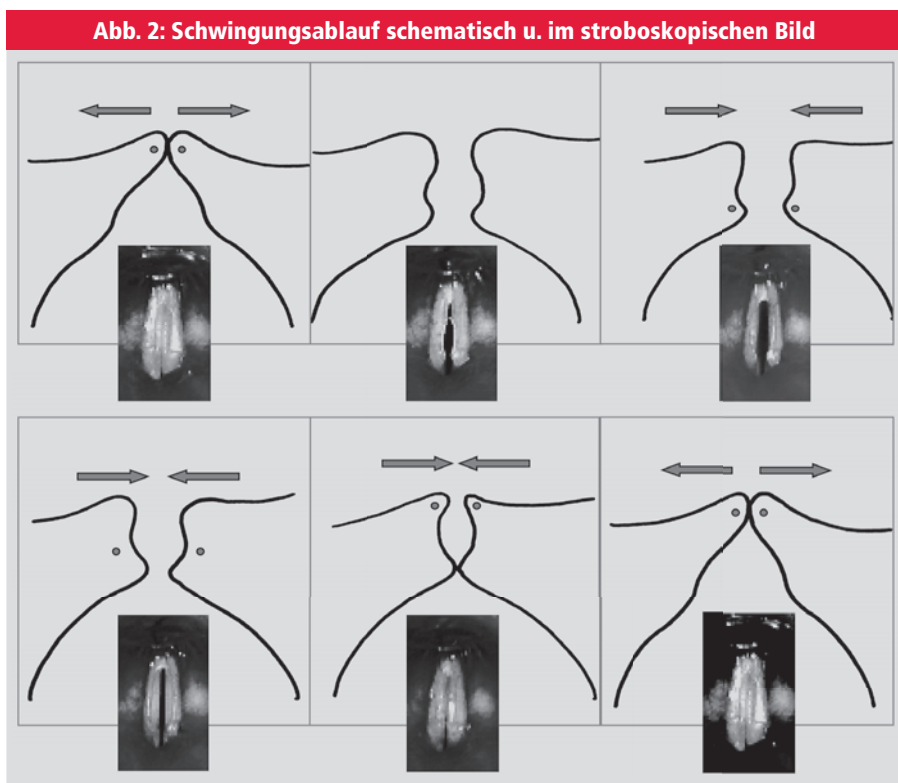
	normal	pathologisch		
Perzeption				
Heiserkeit	0: nicht vorhanden	1: geringgradig	2: mittelgradig	3: hochgradig
Behauchtheit	0: nicht vorhanden	1: geringgradig	2: mittelgradig	3: hochgradig
Rauigkeit	0: nicht vorhanden	1: geringgradig	2: mittelgradig	3: hochgradig
Videolaryngostroboskopie				
Amplitude*	0: normal weit (ca. 1/3 der sichtbaren Stimmlippenbreite)	+1: geringgradig erweitert	+2: mittelgradig erweitert	+3: durchschlagend
		-1: geringgradig verkürzt	-2: mittelgradig verkürzt	-3: aufgehoben (phonatorischer Stillstand)
Randkanten- verschiebung	0: normal (mind. 1/2 der sichtbaren Stimmlippenbreite)	1: gering vermindert	2: mittelgradig vermindert	3: aufgehoben (phonatorischer Stillstand)
Symmetrie	0: normal (symm. Schwingungen nach Ort und Phase)	1: gering asymmetrisches Schwingungsmuster	2: mittelgradig asymmetrisches Schwingungsmuster	3: hochgradig asymmetrisches Schwingungsmuster
Regularität	0: regulärer Schwingungsablauf	1: gering irregulärer Schwingungsablauf	2: mittelgradig irregulärer Schwingungsablauf	3: hochgradig irregulärer Schwingungsablauf
Glottisschluss	0: vollständiger Glottisschluss	1: geringgradig unvollständiger Glottisschluss	2: mittelgradig unvollständiger Glottisschluss	3: hochgradig unvollständiger Glottisschluss
	Form des unvollst. Glottisschlusses	durchgehender Spalt ovalärer Spalt	dorsales Dreieck** sanduhrförmig	anteriorer Spalt irregulär
Supraglottische Kontraktion b. d. Phonation*	0: keine supraglottischen Kontraktionen	1: geringe supraglottische Kontraktionen	2: ausgeprägte supra- glottische Kontraktionen	3: supraglottische(r) Verschluss bzw. Phonation
Aerodynamische Messungen				
Tonhaltedauer	norm.: > 15 sek.	path.: < 10 s.		
Phonationsquotient	norm.: < 0,2 l/sek.			
Akustische Messungen				
Jitter***	norm.: m: 0,59 % w: 0,63 %	path.: > 1,0 %	über 5 % nicht sinnvoll	
Shimmer***	norm.: m: 2,53 % w: 2,0 %	path.: > 4,0 %	über 25 % nicht sinnvoll	
leiseste Intensität	norm.: < 55 dB (A)			
lauteste Intensität*	norm.: > 90 dB (A)			
Stimmdynamik	norm.: > 40 dB (A)			
Tiefste F₀	norm.: m: D (73 Hz) w: e (165 Hz)			
Höchste F₀	norm.: m: d1 (294 Hz) w: e2 (659 Hz)			
Stimmumfang	norm.: 24-36 HT	path.: < 12 HT		
mittlere Sprechstimmlage*	norm.: m: 100 Hz- 150 Hz (G - c) w: 200 Hz- 250 Hz (g - c1)			
subjektive Selbstevaluation				
Stimmqualität	0: Stimme wird subjektiv als ungestört empfunden	1: Stimme wird subjektiv als geringgradig gestört empfunden	2: Stimme wird subjektiv als mittelgradig gestört empfunden	3: Stimme wird subjektiv als hochgradig gestört empfunden
kommunikative Beeinträchtigung	0: keine kommunikative Beeinträchtigung	1: geringe Beeinträchtigung bei verstärkter Stimm- belastung; keine Beeinträch- tigung in der alltäglichen, sozialen Kommunikation	2: starke Beeinträchtigung bei verstärkter Stimmbe- lastung; geringe Beein- trächtigung auch in der alltäglichen, sozialen Kommunikation	3: starke Einschränkung auch in der alltäglichen Kommunikation; Sozialkontakte beeinträchtigt

* nicht Originalprotokoll der ELS enthalten; ** geringgradig bei Frauen normal; *** CSL bzw. MDVP, Kay Elemetrics (gerundet)

gitalaufnahmen sollte eine Abtastrate von 20000 Hz nicht unterschritten werden. Ideal ist ein schallgedämmter Raum, akzeptabel ist aber jeder ruhige Raum mit maximal 40-50 dB Störschallpegel. Die Mund-Mikrophondistanz sollte etwa 10 cm betragen. Eine Position des Mikrofons seitlich vom Mund (45-90° seitlich der Mundachse) reduziert die aerodynamischen Störgeräusche. Stimm-messungen sollten grundsätzlich im Stehen bei entspannter Körperhaltung durchgeführt werden. Schallpegelmessungen erfolgen üblicherweise mit 30 cm Mund-Mikrofonabstand in dB(A). Alle gemessenen Werte müssen immer auf Plausibilität überprüft und mit subjektiven Messungen kontrolliert werden (z.B. Oktavsprünge bei Messungen der Stimmgrundfrequenz). Zur Beurteilung und Analyse werden üblicherweise ausgehaltene Vokale /a:/, Reihensprechen (z.B. Zählen), Testsätze sowie ein Standardtext („Der Nordwind und die Sonne“) verwendet. Zur standardisierten Dokumentation der Ausprägung eines Merkmales bzw. des Störungsgrades wird grundsätzlich eine 4-Punkt-Skala verwendet: (0: keine Störung bzw. nicht vorhanden; 1: geringgradig; 2: mittelgradig; 3: hochgradig). Alternativ kann auch eine Visual-Analog-Skala (10 cm Länge) verwendet werden, die dann durch Ausmessen der Strecke ausgewertet wird.

Perzeption

Stimmklangveränderungen im Sinne der Heiserkeit sind ein Hauptsymptom von Stimmstörungen. Das sensibelste und letztlich einzig relevante „Messinstrument“ dafür ist das geschulte Ohr des Untersuchers. Es ist allerdings schwer, Klangphänomene mit sprachlichen Mitteln unverwechselbar zu definieren. Für die standardisierte Bewertung von Stimmklängen mit dem Gehör hat sich dabei das „HBR“-Schema bewährt. *Heiserkeit (H)* ist der Basisbegriff, um pathologische Stimmklänge zu beschreiben,

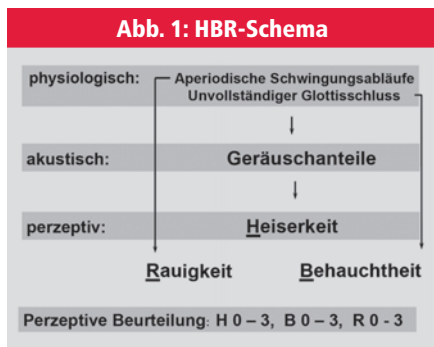


die akustisch durch Geräuschkomponenten charakterisiert sind (Abb. 1). Die heisere Stimmqualität wird noch näher spezifiziert durch die Bezeichnungen *Behauchtheit (B)* (verursacht durch unmodulierte Luft und Turbulenzen durch unvollständigen Glottisschluss) und *Rauigkeit (R)* (entsprechend Geräuschbeimengungen durch Irregulari-

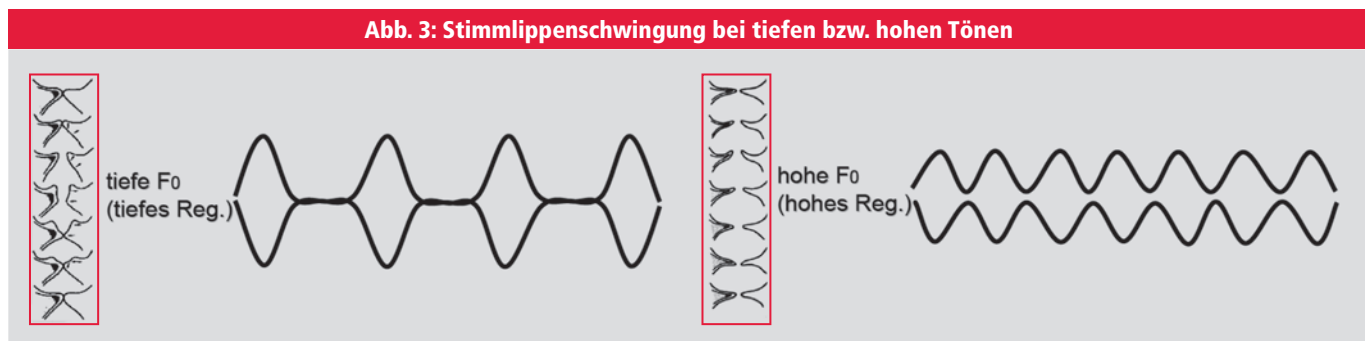
täten der Stimmlippenschwingungen). Bei speziellen Störungen müssen die Beschreibungen ergänzt bzw. näher spezifiziert werden, z.B.: gepresst, schwach, diplophon, nasal, instabil, Tremor.

Videolaryngostroboskopie

Die Untersuchung des Kehlkopfes ist die zentrale diagnostische Methode bei der ätiologischen Abklärung von Stimmstörungen. Neben der routinemäßigen Untersuchung mit dem Kehlkopfspiegel sollte die Laryngoskopie unter dem Einsatz vergrößernder Optiken (*Lupenlaryngoskopie*) durchgeführt werden. Die *Stroboskopie* ermöglicht darüber hinaus die Analyse der Schwingungsbewegungen als physiologische Voraussetzung für die Klangerzeugung im Kehlkopf (Abb. 2). Das stroboskopische Bild hängt im starken



Heiserkeitsentstehung und perzeptive Beurteilung nach dem HBR-Schema

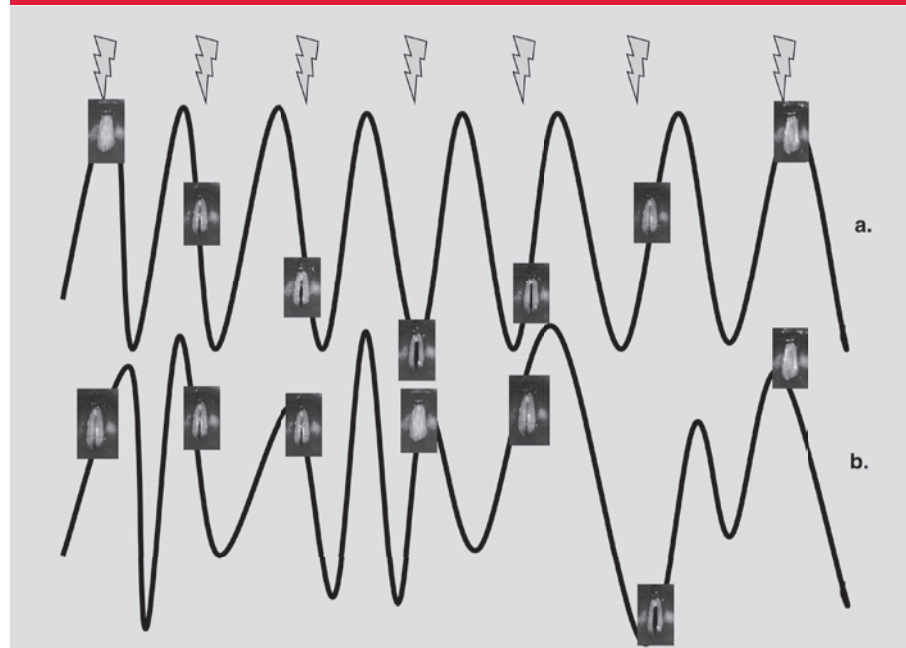


Maße von Tonhöhe und Lautstärke des gesungenen Tones ab. Die stroboskopische Untersuchung sollte sich daher über alle Lautstärken- und Frequenzbereiche, mit besonderer Beachtung der Registerübergänge, erstrecken (Abb. 3). Die Basisuntersuchung bezieht sich immer auf normale Lautstärke und individuelle Sprechstimmlage (tiefes Register). Die Stroboskopie ist eine sehr relevante qualitative Methode, die in ihrer Wertigkeit jedoch entscheidend von der Erfahrung und Einschätzung des Untersuchers abhängt. Die adäquate Technik zur Objektivierung ist die Videolaryngostroboskopie, die daher bevorzugt durchgeführt werden sollte. Für die korrekte Beurteilung, insbesondere für das Erkennen von Artefakten und der Limitationen der Methode (stark irreguläre Schwingungen, zu schwache Grundfrequenz) ist es erforderlich, die physikalischen Grundlagen des stroboskopischen Prinzips und gerätetechnische Besonderheiten zu beachten (Abb. 4). Beurteilt werden:

► **Amplitude** (nicht im Originalprotokoll enthalten): Als Richtwert sollte die normale Amplitudenweite der Stimmlippen-schwingung etwa ein Drittel der sichtbaren Stimmlippenbreite betragen. Pathologisch kann sie erweitert oder verkürzt sein. Mit „durchschlagend“ charakterisiert man die Änderung der Hauptschlagrichtung aus der horizontalen in eine eher vertikale Richtung, speziell bei Stimmlippenlähmungen. Eine aufgehobene Amplitude entspricht einem stroboskopischen (phonatorischen) Stillstand und stellt ein wichtiges diagnostisches Kriterium dar.

► **Randkantenverschiebung:** Die über dem Muskel-Ligamentkörper ablaufende Schleimhautwelle wird im Stroboskop als sog. Randkantenverschiebung sichtbar. Die Schleimhautwelle sollte (im tiefen Register) zumindest bis zur Hälfte der Stimmlippenbreite sichtbar sein. Eine eingeschränkte, insbesondere eine aufgehobene Schleimhautwelle, ist ein wichtiges diagnostisches Kriterium.

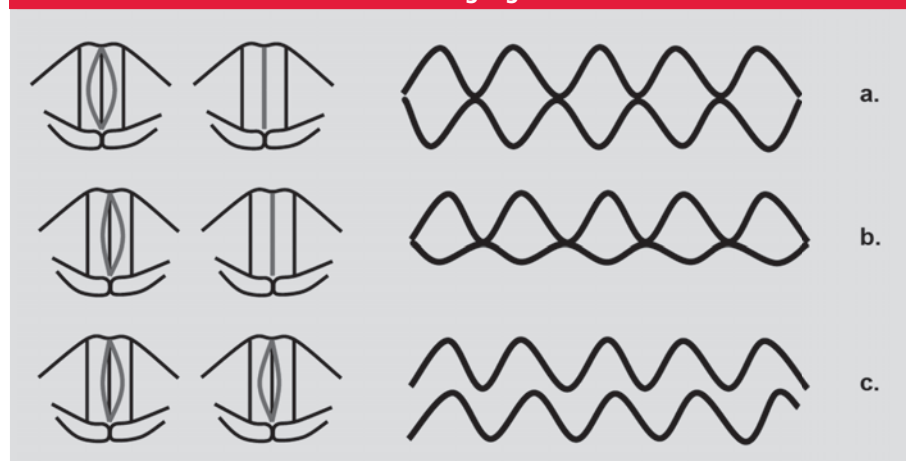
Abb. 4: Entstehung des Zeitlupenbildes in der Stroboskopie



a) Zeitlupenbild bei regelmäßigem Schwingungsablauf

b) Limitation der Technik bei irregulärem Schwingungsablauf

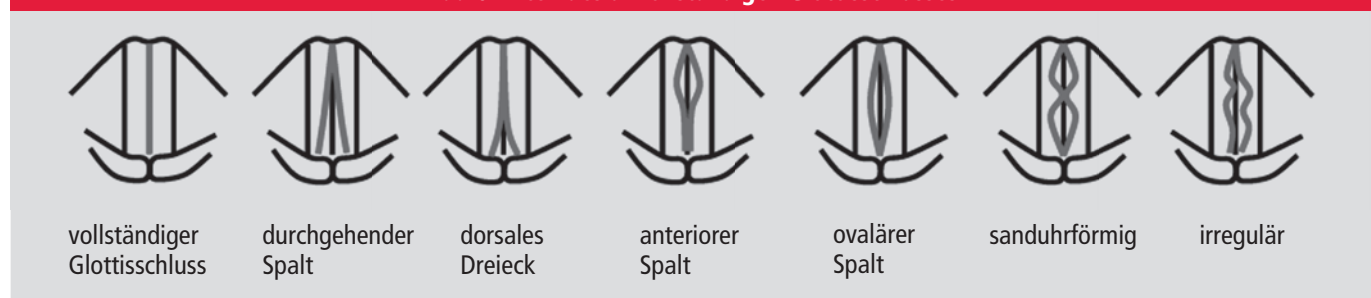
Abb. 5: Schwingungsmuster



a) symmetrisches Schwingungsmuster, b) ungleichseitige (ungleichmäßige) Schwingung, c) ungleichzeitige Schwingung (Phasendifferenz)

► **Symmetrie:** Die Glottisschwingung ist normalerweise gleichseitig (gleichmäßig) und gleichzeitig; d.h. die Stimmlippen schwingen streng symmetrisch im Hinblick auf ihre örtliche (Amplitude) und zeitliche (Phase) Auslenkung (Abb. 5). Ein ungleich-

Abb. 6: Arten des unvollständigen Glottisschlusses



vollständiger
Glottisschluss

durchgehender
Spalt

dorsales
Dreieck

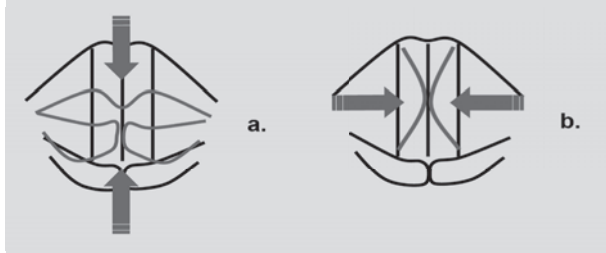
anteriorer
Spalt

ovalärer
Spalt

sanduhrförmig

irregulär

Abb. 7: Supraglottische Kontraktionen



a) anterior-posteriore Kontraktion, b) Taschenfaltenmedialisierung

seitige (ungleichmäßige) Schwingung zeigt sich im Auftreten unterschiedlicher Amplitudenweiten, wobei der maximale Öffnungs- und maximale Schließungszeitpunkt jedoch zugleich stattfindet. Ungleichzeitige Schwingungen zeigen eine Phasendifferenz zwischen den beiden Stimmlippen.

► **Regelmäßigkeit:** Kommt es zu Abweichungen von der normalen Periodizität des Schwingungsvorganges, zeigt sich dies in „Sprüngen, Flimmer- und Zitterbewegungen“ des stroboskopischen Bildes (Abb. 4). Diese Erscheinungen kommen durch die nicht phasengerechte Überlagerung beim Zustandekommen der scheinbaren, stroboskopischen „Zeitlupe“ zustande und sind Ausdruck aperiodischer Glottisschwingungen. Fehleinschätzungen können durch Synchronisationsprobleme und gerätebedingte Eigenheiten entstehen.

► **Glottisschluss:** Der Glottisschluss ist ein für den Stimmklang ausschlaggebender Faktor. Dieser ist nur in der Stroboskopie exakt zu beurteilen. Die Art und der Grad des unvollständigen Glottisschlusses in den verschiedenen Untersuchungsbedingungen werden dokumentiert (Abb. 6). Die Dauer der Glottisschlussphase beträgt unter Normalbedingungen 30-60 % des gesamten

supraglottischer Kompensationsmechanismus auftritt und sollte, obwohl es sich nicht um ein stroboskopisches Kriterium im eigentlichen Sinn handelt, mit beurteilt und dokumentiert werden (Abb. 7). Neuere Untersuchungen zeigen, dass supraglottische Kontraktionen auch bei Normalstimmen auftreten können und somit als Einzelsymptom nicht überbewertet werden dürfen (Friedrich & Dejonckere, 2005).

Aerodynamische Messungen

Der einfachste aerodynamische Parameter ist die *Tonhaldedauer*. Damit bezeichnet man die Zeit, wie lange ein Vokal nach maximaler Einatmung ausgehalten werden kann. Die Messung erfolgt mit einer Stoppuhr auf den Vokal /a/ und ist stark abhängig von Anleitung und Motivation des Patienten. Sie sollte daher grundsätzlich mehrmals (dreimal) durchgeführt werden, wobei der größte Wert dokumentiert wird. Die Untersuchung erfolgt in mittlerer Lautstärke und Tonhöhe. In das Untersuchungsergebnis fließen eine Vielzahl von Funktionen des Stimmapparates ein: das

Schwingungszyklusses. Ein kleiner dorsaler Glottisspalt („dorsales Dreieck“) ist bei Frauen nicht als pathologisch zu werten.

► **Supraglottische Kontraktion bzw. Phonation** (nicht im Originalprotokoll enthalten): Supraglottische Kontraktionen sind ein hyperfunktionelles Symptom, das häufig als

zur Verfügung stehende Luftvolumen (Vitalkapazität), Glottisfunktion (phonatorischer Luftverbrauch) sowie die Koordination des Stimmapparates insgesamt. Der Test ist sehr sensibel für alle Arten von Stimmstörungen, jedoch nicht spezifisch. Üblicherweise beträgt die Tonhaldedauer mehr als 15s; Werte unter 10s sind eindeutig pathologisch. Um Einflüsse der Tonhaldedauer, die durch die Größe des Lungenvolumens – welches unter anderem auch von der Körpergröße abhängig ist – bedingt sind, auszuschalten, hat es sich als günstig herausgestellt, statt der Tonhaldedauer den so genannten *Phonationsquotienten* ($PQ = \text{Vitalkapazität (l)} / \text{Tonhaldedauer (s)}$) oder die *mittlere phonatorische Flussrate* zu bestimmen. Die Vitalkapazität kann mit jedem handelsüblichen Spirometer bestimmt werden. Die mittlere phonatorische Flussrate kann auch mit einem Pneumotachographen direkt während einer ausgehaltenen Phonation (2-3s) in der natürlichen Tonhöhe und Lautstärke bestimmt werden. In der Norm sollte der PQ bzw. die phonatorische Flussrate $< 0,2 \text{ l/s}$ betragen.

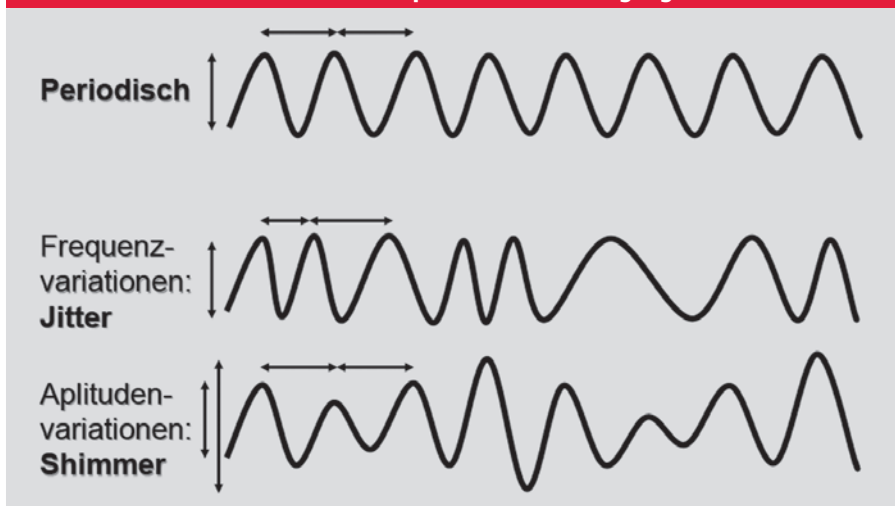
Akustische Messungen

Stimmklang

Akustische Messungen ermöglichen die objektive und nicht invasive Beurteilung der Stimmfunktion. Mit Verbreitung und Leistungssteigerung von PCs steht nun eine zunehmende Anzahl von günstigen, teilweise auch frei erhältlichen Programmen zur Stimmanalyse zur Verfügung. Leider steht der Unzahl an Programmen und der damit berechenbaren Parametern nur eine sehr ungenügende Anzahl von standardisierten Algorithmen, Messbedingungen und Normwerten gegenüber. Darüber hinaus bestehen in vielen Fällen Unklarheiten über die klinische Relevanz, d.h. über die Korrelation zwischen Messwerten und perzeptiv wahrgenommenen Stimm(klang)veränderungen.

Als die am besten untersuchten und robustesten Parameter sind Perturbationsmessungen, d.h. Messungen von *Jitter* (Variabilität der Periodenlänge) und *Shimmer* (Variabilität der Amplitude) anzusehen, die bis zu einem gewissen Grad als akustische Korrelate des perzeptiven Heiserkeitseindrucks aufzufassen sind (Abb. 8). Nicht verwertbar werden diese Messungen, wenn das Stimmsignal extrem aperiodisch wird,

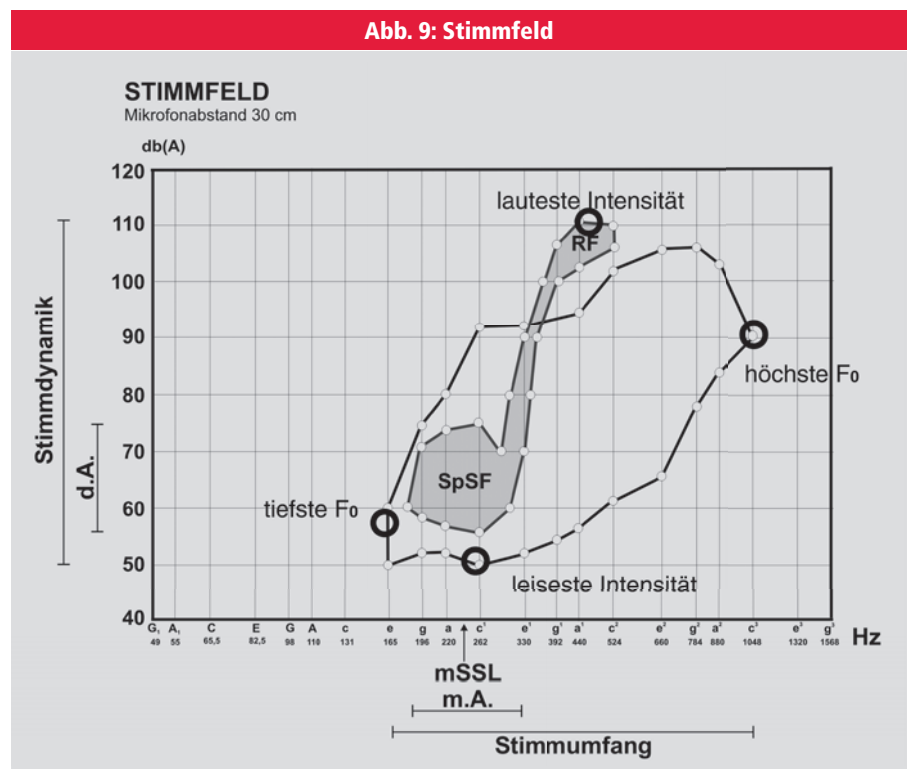
Abb. 8: Periodische und aperiodische Schwingungsformen



d.h. Jitter-Werte über 5 % bzw. Shimmer-Werte über 25 % auftreten. Die Normwerte sind auch abhängig vom verwendeten Rechenalgorithmus und beziehen sich im Folgenden auf die Bestimmung mit dem „Computerized Speech Lap“ (CSL) bzw. dem „Multidimensional Voice Programm“ (MDVP) der Fa. KAY-Elementrics (USA) (Werte gerundet): Jitter: norm.: männl.: 0,59 %; weibl.: 0,63 %; path.: > 1,0 %; Shimmer: norm.: männl.: 2,53 %; weibl.: 2,0 %; path.: > 4,0 %.

Stimmtonhöhe, Stimmlautstärke, Stimmfeld

Die grafische Darstellung der Stimmdynamik in Abhängigkeit von der Stimmtonhöhe (F_0) hat sich in den letzten Jahren als wichtiges Untersuchungsverfahren der Stimme international durchgesetzt. Dieses sog. *Stimmfeld* (Phonetogramm) spiegelt leicht überschaubar den gesamten Leistungsumfang des Kehlkopfes als Stimmklanggenerator wider, ohne jedoch Informationen über die Klangqualität der Stimme zu enthalten. Neben dem „Singstimmfeld“ kann noch ein „Sprechstimmfeld“ und „Rufstimmfeld“ abgegrenzt und in ein gemeinsames Formular eingetragen werden (Abb. 9). Die Stimmfeldmessung kann subjektiv mittels Vergleichstönen und Intensitätsmessung mittels Schalldruckpegelmessung erfolgen. Üblicherweise werden heute dazu Stimmfeldcomputer verwendet, wobei jedoch typische Fehlerquellen zu beachten sind. Die automatische Grundtonanalyse kann bei stark heiseren Stimmen versagen. Häufig sind Oktavsprünge bei Grundtonextraktion



Singstimmfeld, Sprechstimmfeld (SpSF) und Rufstimmfeld (RF). d.A.: dynamischer Akzent; m.A.: melodischer Akzent; mSSL.: mittlere Sprechstimmlage. „3-Punkt-Stimmfeld“: höchste und tiefste F_0 , leiseste Intensität; „4-Punkt-Stimmfeld“: höchste und tiefste F_0 , lauteste und leiseste Intensität

(d.h. der Grundton wird um eine Oktave zu hoch angezeigt). Für die Verwertbarkeit der Untersuchung ist die Einhaltung definierter Untersuchungsbedingungen erforderlich. Die Dokumentation erfolgt in einem genormten Stimmfeldformular mit logarithmischer Frequenzskala (Hz) als Abszisse und logarithmischer Schalldruckpegelskala dB (A) als Ordinate. Verschiedentlich werden Normstimmfelder angegeben (Dejonckere

et al., 2001; Friedrich, 1996; Friedrich et al., 2000; Friedrich & Dejonckere, 2005).

Es hat sich gezeigt, dass vor allem zwei Werte des Stimmfeldes klinisch relevant sind: die höchste Frequenz und die leiseste Intensität. Für Routinezwecke ist es normalerweise nicht erforderlich, ein komplettes Stimmfeld durchzuführen, sondern sich auf ein 3-Punkt-Stimmfeld (höchste und tiefste F_0 , leiseste Intensität) bzw. ein

Beispiel für eine Dokumentation nach dem Basisprotokoll

Mann, 38 Jahre, einseitige Stimm lippenlähmung links nach Strumaoperation

Perzeption: H2 B2 R1

Stroboskopie: (Ampl.: +1 (li)), Rkv.: 0 (li), Symm.: 2, Reg.: 2, Glsp.: 2 (bogenförmig), (supragl. Kontr.: 1)

Aerodynamik: THD: 7 s, PQ: 0,35 l/s

Akustik: Jitt.: 1,5 %, Shimm.: 5,3 %, Int. min: 55 dB, (Int. max: 75 dB), Dyn.: 20 dB, Fo min: 100 Hz, Fo max: 220 Hz, Stiumfgf.: 14 HT, (mSSL: 130 Hz)

Selbstevaluation: Stiqua.: 2, Komm.: 2

4-Punkt-Stimmfeld (höchste und tiefste F_0 ; lauteste und leiseste Intensität) zu beschränken (Abb. 9).

Die **Stimmgrundfrequenz** ist geschlechtsabhängig und liegt bei Frauen zwischen e (165 Hz) und e2 (659 Hz); bei Männern zwischen D (73 Hz) und d1 (294 Hz). Die Spanne zwischen dem höchsten und dem tiefstmöglichen Ton wird **Stimmumfang** genannt. Der Stimmumfang wird in Halbtönen (HT) angegeben und beträgt etwa 18-36 HT (1,5-3 Oktaven). Werte unter 12 HT (1 Oktave) sind sicher pathologisch.

Normalerweise liegt der **Stimmschallpegel** eines sehr leisen Tones (stimmhaft, nicht geflüstert!) bei ca. 50 dB(A), die maximale Lautstärke bei durchschnittlich 95 dB(A). Die maximale Ruflautstärke liegt häufig noch 5-10 dB(A) darüber. Die Stimmdynamik, d.h. der Bereich vom leise- bis zum lautestmöglichen Ton, beträgt somit ca. 45-50 dB(A) (30 cm Mund-Mikrofonabstand). Während die leise- und lautestmögliche Stimmproduktion einen Zusammenhang

mit der Phonationsschwelle (d.h. den geringsten subglottischen Druck, der die Stimm lippen zum Schwingen bringen kann) aufweist, ist die maximale Lautstärke Maß für die Steigerungsfähigkeit und erlaubt somit Rückschlüsse auf das stimmliche Leistungsvermögen.

Obwohl im Originalprotokoll nicht berücksichtigt, sollte die mittlere Sprechstimmlage (SSL) wegen ihrer klinischen Relevanz unserer Meinung nach ebenfalls bestimmt werden. Man bezeichnet damit den mittleren Wert, um den die Stimme während des fortlaufenden Sprechens auf- und abschwankt. Die SSL ist ein geschlechts- und altersabhängiger Wert. Sie liegt im Normalfall beim Mann zwischen 100 Hz und 150 Hz ($G = 98$ Hz bis $c = 131$ Hz) und bei der Frau und bei Jugendlichen vor dem Stimmwechsel zwischen 200 Hz und 250 Hz ($g = 196$ Hz bis $c1 = 162$ Hz). Die SSL liegt im unteren Drittel des Stimmumfangs, 2-3 HT über der unteren Stimmgrenze (relative Sprechstimmlage), 3-8 HT über der unteren Stimmgrenze.

Subjektive Selbstevaluation

Die bisher besprochenen Untersuchungen versuchen, die Funktion der Stimmorgane und der Stimme selbst möglichst objektiv abzubilden und in Beziehung zu Normwerten zu setzen. Diese Untersuchungen berücksichtigen jedoch nicht die Stimme in ihrer kommunikativen Funktion im individuellen sozialen Umfeld des Betroffenen. Um eine Aussage darüber zu erhalten, wie sehr die Stimmstörung den Einzelnen in seiner Lebensqualität beeinträchtigt, wurden verschiedene Inventare entwickelt (Voice Handicap Index, kommunikative Stimm-

beeinträchtigung, Voice Related Quality of Life). Einige dieser Inventare liegen auch in deutscher Form vor. Für ein Basisprotokoll ist es jedoch ausreichend, den Patienten anhand einer 4-Punkte-Skala bzw. einer Visual-Analog-Skala subjektiv beurteilen zu lassen, wie er erstens seine Stimmqualität im eigentlichen Sinne einschätzt, und zweitens, welchen Einfluss seine Stimmstörung auf seine kommunikativen Fähigkeiten im täglichen sozialen Umgang und/oder beruflichen Verpflichtungen hat (sog. Disability/Handicap).

Literatur

Dejonckere, P.H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchmann, L., Friedrich, G., Van De Heyning, P., Remacle, M., Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *Eur. Arch Otorhinolaryngol* 258, 77-82

Friedrich, G. (1996). Qualitätssicherung in der Phoniatrie, Vorschlag zur Standardisierung der klinischen Stimmprüfung. *HNO* 44, 401-416

Friedrich, G., Bigenzahn, W., Zorowka, W. (2000). *Phoniatrie und Pädaudiologie, Einführung in die medizinischen psychologischen und linguistischen Grundlagen von Stimme, Sprache und Gehör*, 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Bern: Huber

Friedrich, G. & Dejonckere, P.H. (2005). *Das Stimm-diagnostik-Protokoll der European Laryngological Society (ELS) – erste Erfahrungen im Rahmen einer Multi-zenterstudie*. *Laryngo-Rhino-Otologie* 84, 744-752

Univ. Prof. Dr. G. Friedrich
Vorstand der HNO – Univ. Klinik
Leiter der klin. Abt. für Phoniatrie
Med. Universität Graz
Auenbruggerplatz 26-28
8036 Graz
Österreich
gerhard.friedrich@meduni-graz.at

Summary

Basic protocol for voice evaluation – Guidelines of the European Laryngological Society (ELS)

Voice is a multidimensional phenomenon therefore a huge number of different instruments and/or procedures for functional voice assessment are in use. This and the fact that there is a lack of standardization of these multiple methods are the main reasons that there is no general accepted protocol for voice evaluation. Therefore a multidimensional protocol has been established by the ELS in order to reach better agreement and standardization for functional assessment of pathologic voices. The ELS protocol comprises 5 non-redundant dimensions and is recommended as a basic set for all „common“ dysphonias (i.e. excluding spasmodic dysphonia, laryngeal voicing, aphonia). The application of this protocol should allow to objectively assess the degree and therapeutic outcome of voice disorders.

KEY WORDS: Voice evaluation – voice assessment – standardization – basic protocol – European Laryngological Society (ELS)