

# Inhaltsverzeichnis

---

1	<b>Kommunikation in der modernen Gesellschaft</b>	1
1.1	Formen der Kommunikation	2
1.2	Stimmbereufe und beruflich bedingte Stimmstörungen	4
1.3	Stimmliche Risikofaktoren in Privat- und Freizeitbereich	7
2	<b>Einsatzgebiete der Stimmdiagnostik</b>	9
2.1	Qualitätssicherung in der klinischen Stimmdiagnostik	10
2.2	Diagnostik von Stimmstörungen	10
2.2.1	Organische Dysphonien	11
2.2.2	Funktionelle Dysphonien	12
2.2.3	Phonationsassoziierte Stimmlippenveränderungen	12
2.3	Phonochirurgie auf der Grundlage moderner Stimmdiagnostik	15
2.4	Medizinische Verlaufsbeurteilung von Stimmstörungen	16
2.5	Stimmdiagnostik in der Logopädie	17
2.6	Prävention von Stimmstörungen	17
2.7	Phoniatische Beurteilung der stimmlichen Tauglichkeit	19
2.8	Stimmdiagnostik und Biofeedback in der Gesangspädagogik	22
3	<b>Physikalisch-akustische Grundlagen der Stimmdiagnostik</b>	23
3.1	Schall, Schwingung, Welle	24
3.2	Schalldruckpegelmessung	26
3.3	Schallquellen	26
3.4	Physikalische Einflüsse auf die Schallausbreitung	27
3.4.1	Reflexion	27
3.4.2	Brechung und Schalldämmung	27
3.4.3	Beugung	27
3.5	Grundlagen der Raumakustik	28
4	<b>Anatomie und Physiologie der Stimme</b>	29
4.1	Funktionsbereiche der Stimmproduktion	30
4.2	Atemformen	31
4.3	Aufbau der Stimmlippen	31
4.4	Ablauf der Stimmlippenschwingungen	33
4.5	Der primäre Kehlkopfklang und dessen Teiltonstruktur	35
4.6	Ansatzraum und dessen Einfluss auf die Klangformung	35
4.6.1	Aufbau des Ansatzraums	35
4.6.2	Resonanz- und Filterfunktion des Ansatzraums	35
4.7	Grundlagen der Artikulation	38
4.7.1	Terminologie	38
4.7.2	Bildung von Konsonanten	39

4.7.3	Bildung der Vokale .....	39
4.7.4	Physikalische Eigenschaften der Sprachlaute .....	42
4.8	<b>Nasalität, Hyponasalität und Hypernasalität</b> .....	43
4.8.1	Terminologie .....	43
4.8.2	Untersuchungsmöglichkeiten und apparative Zusatzdiagnostik .....	44
4.8.3	Einfluss der Nasennebenhöhlen auf die Nasalität .....	46
4.8.4	Einfluss operativer Eingriffe im Bereich der Nasenhaupt- und Nasennebenhöhlen auf die Nasalität .....	47
5	<b>Sprech- und Singstimme</b> .....	49
5.1	<b>Sprechen und Singen im Vergleich</b> .....	50
5.2	<b>Akustische Charakteristika gesprochener Sprache</b> .....	50
5.3	<b>Die ausgebildete Sprechstimme (Sprecherstimme)</b> .....	50
5.3.1	Schulung der Sprechstimme .....	50
5.3.2	Der Sprecherformant .....	52
5.4	<b>Die ausgebildete Singstimme (Sängerstimme)</b> .....	52
5.4.1	Vokalausgleich und „Decken“ .....	53
5.4.2	Intonationssicherheit und Formanttuning .....	53
5.4.3	Timbre .....	54
5.4.4	Register .....	55
5.4.5	Sängerformant .....	56
5.4.6	Vibrato und Tremolo .....	56
5.4.7	Physiologische Klassifizierung der Stimmlagen .....	57
6	<b>Übersicht stimmdiagnostischer Methoden</b> .....	59
6.1	Überblick über die Entwicklung stimmdiagnostischer Methoden .....	60
6.2	Systematik der modernen Stimmdiagnostik .....	61
6.3	Basisprotokoll der European Laryngological Society (ELS) zur funktionellen Stimmeurteilung .....	63
6.4	Bewertung stimmdiagnostischer Befunde .....	63
7	<b>Aerodynamische Messungen</b> .....	67
7.1	Atemvolumina und Atemkapazitäten .....	68
7.2	Lungenfunktionsdiagnostik im klassischen Sinne .....	68
7.3	Spirometrie, Pneumotachographie und Bodyplethysmographie .....	70
7.4	Referenzwerte in der Lungenfunktionsdiagnostik .....	73
7.5	<b>Atemfunktionsmessungen in der Stimmdiagnostik</b> .....	74
7.5.1	Maximale Tonhaltedauer .....	74
7.5.2	Phonationsquotient .....	74
7.5.3	s/z-Ratio .....	75
7.5.4	Pneumographie .....	76
7.5.5	Messung des glottalen Luftstroms und des subglottischen Drucks .....	77

<b>8</b>	<b>Untersuchung des Kehlkopfs und der Stimmlippenfunktion</b>	<b>79</b>
8.1	Inspektion und Palpation	81
8.2	Indirekte Laryngoskopie mit dem Kehlkopfspiegel	81
8.3	Endoskopie des Kehlkopfs	81
8.3.1	Starre Endoskope	83
8.3.2	Flexible Endoskope	84
8.3.3	Endoskopische Befunddokumentation	86
8.3.4	Monitore	86
8.3.5	Bild- und Videodokumentation mit Hilfe digitaler Aufnahme- und Speicherstandards	86
8.3.6	Aufbereitung von Endoskopen	87
8.4	Visualisierung der Stimmlippenschwingungen mit Hilfe der Stroboskopie	87
8.4.1	Das stroboskopische Prinzip	88
8.4.2	Gerätetechnik	89
8.4.3	Die stroboskopische Untersuchung	89
8.4.4	Auswertung stroboskopischer Merkmale	90
8.4.5	Klinische Anwendung der Stroboskopie	94
8.4.6	Videostroboskopie versus digitale Stroboskopie	95
8.4.7	Quantifizierung stroboskopischer Merkmale	96
8.4.8	Darstellung der Stimmlippenschwingungen mit der Shutter-Technik	97
8.4.9	Anwendungsbeschränkungen	98
8.4.10	Videostrobokymographie	98
8.5	Echtzeitaufnahmen der Stimmlippenfunktion	99
8.5.1	Hochgeschwindigkeitsvideokinematographie	99
8.5.2	Kymographie	101
8.6	Elektroglottographie	102
<b>9</b>	<b>Stimmfeldmessung</b>	<b>105</b>
9.1	Hintergrund	106
9.2	Voraussetzungen für die Stimmfeldmessung	106
9.3	Sprechstimmfeldmessung	106
9.3.1	Durchführung der Sprechstimmfeldmessung	106
9.3.2	Messfehler	108
9.3.3	Auswertung der Sprechstimmfeldmessung	108
9.3.4	Vergleichswerte der Sprechstimmfeldmessung	110
9.4	Singstimmfeldmessung	111
9.4.1	Durchführung der Singstimmfeldmessung	111
9.4.2	Auswertung der Singstimmfeldmessung	113
9.4.3	Beziehungen zwischen Sing- und Sprechstimmfeld	113
9.4.4	Vergleichswerte für Singstimmfeldmessungen	114
9.5	Stimmfeldmessungen bei Kindern	114
9.6	Ergebnisse der Stimmfeldmessungen mit unterschiedlicher Hard- und Software	119

10	<b>Stimmbelastungstest zur Überprüfung der stimmlichen Belastungsfähigkeit</b> .....	121
10.1	Simulation der alltäglichen Sprechstimmbelastung im klinischen Test .....	122
10.2	Technische und räumliche Voraussetzungen .....	122
10.3	Allgemeine Durchführung .....	122
10.4	Auswertung des Stimmbelastungstests .....	123
10.5	Stimmdiagnostische Zusatzuntersuchungen bei Stimmbelastungstest .....	123
10.6	Auswahl des Schwierigkeitsgrades beim Stimmbelastungstest .....	125
10.7	Indikationen für einen Stimmbelastungstest .....	126
11	<b>Auditiv-perzeptive Stimmklangbeurteilung</b> .....	127
11.1	GRBAS-Skala .....	129
11.1.1	Methodik .....	129
11.1.2	Bewertung .....	130
11.2	RBH-Klassifikation .....	130
11.2.1	Methodik .....	130
11.2.2	Bewertung .....	130
11.3	Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) .....	132
11.4	Vor- und Nachteile auditiv-perzeptiver Heiserkeitsbeurteilungen .....	132
11.5	Auditive Beurteilung prosodischer Merkmale .....	133
12	<b>Computergestützte Stimmklanganalysen</b> .....	135
12.1	Stimmschallaufnahme und -wandlung .....	137
12.1.1	Auswahl des Mikrophons .....	138
12.1.2	Mikrophananordnung und -positionierung .....	138
12.1.3	Bewertungsfilter bei Schalldruckpegelmessungen .....	138
12.1.4	Darstellung des Stimmsignals .....	139
12.2	Schallspeicherung und signaltechnische Verarbeitung .....	139
12.3	Auflösung und Abtastrate digitaler Signale .....	140
12.4	Akustische Analyse von euphonen und dysphonen Stimmen .....	140
12.5	Periodizitätsanalysen .....	141
12.5.1	Jitter – Periodizitätsvariationen der Periodendauer .....	141
12.5.2	Shimmer – Periodizitätsvariationen der Amplituden .....	142
12.5.3	Periodenkorrelation zur Beschreibung der Wellenform .....	143
12.5.4	Stimmanalysesoftware .....	143
12.5.5	Kritische Betrachtungen für den klinischen Einsatz .....	147
12.6	Spektralanalyse von Stimmsignalen .....	150
12.6.1	Fast-Fourier Transformation (FFT) als mathematische Grundlage der Spektralanalyse .....	150
12.6.2	Beschreibung von Schallsignalen mit Hilfe des Frequenzspektrums .....	152
12.6.3	Vom Spektrum zum Spektrogramm .....	153
12.6.4	Breit- und Schmalbandspektrum .....	154

12.6.5	Sprachschallanalyse (Sonographie) .....	154
12.6.6	Heiserkeitsbeurteilung im Spektrogramm .....	157
12.7	<b>Linear Predictive Coding (LPC)</b> .....	159
12.8	<b>Cepstrumanalysen</b> .....	159
12.9	<b>Langzeit-Spektralanalyse: Long Term Average Spectrum (LTAS)</b> .....	159
12.9.1	Spektrographische Objektivierung nichtharmonischer Stimmklanganteile .....	160
12.9.2	Alpha-Ratio .....	160
12.10	<b>Objektivierung prosodischer Merkmale</b> .....	160
12.11	<b>Grundfrequenzbestimmung während des Sprechvorganges</b> .....	161
13	<b>Elektrophysiologische Diagnostik des Larynx</b> .....	163
13.1	<b>Einsatzgebiete</b> .....	164
13.2	<b>Apparative Voraussetzungen</b> .....	165
13.3	<b>Laryngeale EMG-Untersuchung</b> .....	166
13.4	<b>Elektromyographische Untersuchungsbefunde</b> .....	167
13.4.1	Spontanaktivität .....	167
13.4.2	Willküraktivität .....	167
13.4.3	Reinnervationspotenziale .....	168
13.5	<b>Synkinetische Innervation (Synkinesis)</b> .....	168
13.6	<b>Kritische Anmerkungen</b> .....	169
14	<b>Multiparametrische Indexbildung zur Beschreibung von Stimmqualität und -quantität</b> .....	171
14.1	<b>Dysphonia Severity Index nach Wuyts et al.</b> .....	172
14.2	<b>Dysphonie-Index nach Friedrich</b> .....	172
15	<b>Selbsteinschätzung der stimmlichen Situation durch den Patienten</b> .....	175
15.1	<b>Visuelle Analogskalen</b> .....	176
15.2	<b>Voice Handicap Index (VHI)</b> .....	176
15.3	<b>Stimmstörungsindex (SSI)</b> .....	177
15.4	<b>Voice-related Quality of Life (V-RQOL)</b> .....	177
16	<b>Stimmdiagnostik bei organischen Dysphonien</b> .....	179
16.1	<b>Laryngeale Entzündungen</b> .....	181
16.1.1	Akute Laryngitis .....	181
16.1.2	Chronische Laryngitis .....	184
16.1.3	Reinke-Ödem .....	187
16.1.4	Refluxlaryngitis bei GERD .....	192
16.2	<b>Systemische Erkrankungen mit laryngealer Manifestation</b> .....	193
16.3	<b>Laryngeale Präkanzerosen</b> .....	195
16.4	<b>Larynxpapillomatose</b> .....	198

16.5	<b>Larynxkarzinom</b> .....	202
16.6	<b>Stimm lippenlähmungen</b> .....	206
16.6.1	Lähmungen des N. laryngeus recurrens .....	207
16.6.2	Lähmungen des N. laryngeus superior .....	208
16.6.3	Zentrale Lähmungen .....	208
16.7	<b>Sulcus vocalis</b> .....	214
16.8	<b>Vocal Fold Mucosal Bridge</b> .....	216
16.9	<b>Stimm lippenzyste</b> .....	217
16.10	<b>Vasektasien an den Stimm lippen und Stimm lippenhämatome</b> .....	220
16.11	<b>Laryngeale Intubationsschäden</b> .....	223
16.12	<b>Mutationsdysphonien</b> .....	225
16.13	<b>Stimm veränderungen im Klimakterium</b> .....	230
16.14	<b>Presbyphonie</b> .....	231
16.15	<b>Voice Tremor</b> .....	234
16.16	<b>Spasmodische Dysphonie</b> .....	235
17	<b>Stimm diagnostik bei funktionellen Dysphonien</b> .....	239
17.1	Funktionelle Dysphonien mit hypofunktioneller Symptomatik .....	240
17.2	Funktionelle Dysphonien mit hyperfunktioneller Symptomatik .....	241
17.3	Stimmliche konstitutionelle/konditionelle Hypofunktion .....	242
17.4	Lärmheiserkeit .....	243
17.5	Dysodie .....	244
18	<b>Stimm diagnostik bei phonationsassoziierten Stimm lippen- veränderungen</b> .....	249
18.1	Funktionelle Phonationsverdickungen .....	250
18.2	Randödeme der Stimm lippen .....	253
18.3	Stimm lippenknötchen .....	255
18.4	Stimm lippenpolypen .....	260
18.5	Kontaktulkus und Kontaktgranulom .....	262
19	<b>Stimm diagnostik bei Stimm tauglichkeitsuntersuchungen</b> .....	265
19.1	Stimm tauglichkeitsuntersuchungen bei zukünftigen Sprechberufen .....	266
19.2	Stimm tauglichkeitsuntersuchungen bei Stimmkünstlern .....	269
19.3	Screening zur Stimm tauglichkeit mittels Punktescore-Ranking .....	271
20	<b>Übungen</b> .....	273
20.1	Übungen zur auditiven Stimmklangbeurteilung nach dem RBH-Schema ...	274
20.1.1	Aufgabe 1 .....	274
20.1.2	Aufgabe 2 .....	274
20.2	Übungsbeispiel 1 .....	275
20.3	Übungsbeispiel 2 .....	278
20.4	Übungsbeispiel 3 .....	281

20.5	Übungsbeispiel 4.....	282
20.6	Übungsbeispiel 5.....	285
20.7	Übungsbeispiel 6.....	288
20.8	Übungsbeispiel 7.....	291
20.9	Übungsbeispiel 8.....	294
20.10	Übungsbeispiel 9.....	296
20.11	Übungsbeispiel 10 .....	298
21	<b>Lösungen</b> .....	301
21.1	Übungen zur auditiven Stimmklangbeurteilung nach dem RBH-Schema ...	302
21.1.1	Aufgabe 1.....	302
21.1.2	Aufgabe 2.....	302
21.2	Lösung zu Übungsbeispiel 1.....	303
21.3	Lösung zu Übungsbeispiel 2.....	305
21.4	Lösung zu Übungsbeispiel 3.....	307
21.5	Lösung zu Übungsbeispiel 4.....	308
21.6	Lösung zu Übungsbeispiel 5.....	310
21.7	Lösung zu Übungsbeispiel 6.....	312
21.8	Lösung zu Übungsbeispiel 7.....	314
21.9	Lösung zu Übungsbeispiel 8.....	316
21.10	Lösung zu Übungsbeispiel 9.....	317
21.11	Lösung zu Übungsbeispiel 10 .....	318
	A Anhang .....	320
	Literatur .....	327
	Stichwortverzeichnis .....	334

Stimmdiagnostik

Ein Leitfaden für die Praxis

Schneider-Stickler, B.; Bigenzahn, W.

2013, XVII, 337 S. 311 Abb., 90 Abb. in Farbe. Mit  
CD-ROM., Hardcover

ISBN: 978-3-7091-1479-7