

HÖRAKUSTIK-TRAINING

Prolog

Vorwort	XXIX
Howto - Tipps zum effektiven Arbeiten mit diesem Buch	XXX
FAQs - Frequently Asked Questions	XXXVI
Stichwortverzeichnis	797
Abkürzungen	812
Literatur	825
Die Autoren	826

GETTING STARTED

Kapitel A Getting started

A.	Die Wissensgebiete des Hörakustikers	2
	Tätigkeitsprofil der Hörakustikerin und des Hörakustikers	2
	Wissensaufbau mit System	3
	Wissensgebiete der Hörakustik	3
A.1	Theorie	4
	Die theoretischen Hauptthemen	4
A.2	Hörgerätekunde	5
A.2.1	Die Hardware	5
A.2.2	Die Software (Features)	6
A.2.3	Fitting-Module (Herstellermodule)	6
A.3	Akustische Messtechnik	7
A.4	Die Anpassung von Hörsystemen	7

Kapitel B Basiswissen Theorie

B.	Basiswissen Theorie	10
B1.	Akustik: die physikalischen Grundlagen	10
B.1.1	Hörschall - Tonhöhe bzw. Frequenz	13
B.1.2	Schalldruckpegel	13
B.1.3	Wichtige Welleneigenschaften des Hörschalls	17
	Reflexion	18
	Beugung	18
B.1.4	Schallquellen und Schallfelder, das Signal-Rausch-Verhältnis	19
B.1.5	Resonatoren	21
B.1.6	Sprache	22
	Lernziele Physik - Akustik	26
B.2	Medizinische Grundlagen: Anatomie und Physiologie des Hörorgans	27
B.2.1	Anatomie und Physiologie des Außenohrs	28
B.2.2	Das Mittelohr	31
B.2.3	Das Innenohr	33
B.2.4	Die Hörbahn	33
	Lernziele Anatomie und Physiologie	37
B.2.5	Pathologie - Hörverluste und wichtige Krankheiten	38
B.2.5.1	Schallleitungsschwerhörigkeiten (SLS)	38
B.2.5.2	Schallempfindungsschwerhörigkeiten (SES)	39
	Pathologie des Innenohrs	39
	Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit)	39
	Lärmschwerhörigkeit (chronisches Schalltrauma)	40
	Knalltrauma (akutes akustisches Trauma)	40
	Hörsturz	40
	Morbus Menière	40
	Pathologie der Hörbahn	42
	Akustikusneurinom	42
	Retrocochleäre Schwerhörigkeit	42
B.2.5.3	Kombinierte Schwerhörigkeiten	42
	Lernziele Pathologie	43

B.3	Psychoakustik - physikalischer Reiz und menschliche Empfindung	44
B.3.1	Die Hörschwelle und das Isophonendiagramm	44
B.3.2	Organisation der Cochlea - die Barkskala	45
B.3.3	Die Lautheit	45
B.3.4	Verdeckung (Maskierung)	45
	Lernziele Psychoakustik	48
B.4	Audiometrie	49
B.4.1	Otoskopie	49
B.4.2	Tonaudiometrie	49
B.4.3	Sprachaudiometrie (Freiburger Sprachtest)	53
B.4.4	Die Hörfeldskalierung (= Lautheitsskalierung)	54
	Lernziele Audiometrie	56
B.5	Psychologie	56
B.5.1	Der Umgang mit dem hörgeschädigten Kunden	56
B.5.2	Fragetechniken	57
	Lernziele Psychologie	57
B.6	Signalverarbeitung	58
B.6.1	Analoge Signale	58
B.6.2	Digitale Signale	58
B.6.3	Verzerrungen	58
B.6.4	Regelschaltungen	59
	Lernziele Signalverarbeitung	61
B.7	Elektrotechnik	62
	Lernziele Elektrotechnik	63
B.8	Chemie und Werkstoffkunde	64
	Lernziele Chemie und Werkstoffkunde	66

Kapitel C Basiswissen Hörgerätekunde

C.	Basiswissen Hörgerätekunde	68
C.1	Die Hardware der Hörsysteme	68
C.1.1	Gerätebauformen	68
C.1.2	Blockschaltbilder	68
C.1.3	Schallwandler	69
C.1.4	Elektronik (Signalverarbeitung)	69
	Funktion	69
C.1.5	Otoplastik	75
C.2	Software (Features)	78
C.2.1	Voreinstellung und Feinanpassung	78
C.2.2	Programme	78
	Adaptive Parameter	79
C.2.3	Rückkopplungsmanager	79
C.2.4	Mikrofoncharakteristiken	79
C.2.5	Störschallreduzierungen	79
C.2.6	Schnittstellen	82
C.2.7	Tragekomfort - Signaltöne und Co.	82
	Lernziele Hörgerätekunde	82

Kapitel D Basiswissen akustische Messtechnik

D.	Basiswissen akustische Messtechnik	84
D.1	Grundlagen der Messtechnik	84
D.1.1	Wozu benötigt der Hörakustiker eine Messtechnik?	84
D.2	Traditionelle Verfahren	85
D.2.1	Messsignale	85
D.2.2	Die Einzeltonmessung	86
D.2.3	Der Frequenzgang	86
D.2.4	Die Dynamikkennlinie	86
D.3	Die Normmessungen	86
D.3.1	Die OSPL90	87
D.3.2	FOG	87
D.3.3	NAW	87

D4	Moderne Verfahren und Auswertungen	89
	Lernziele Messtechnik	90

Kapitel E Basiswissen Hörgeräteanpassung		
E.	Basiswissen Hörgeräteanpassung	92
E.1	Die 7 Phasen einer Hörsystemanpassung	92
E.1.1	Ziele der Anpassung	92
E.1.2	Die Herstellermodule (Fittingmodule)	93
E.2	Die Anpasspraxis - 7 Phasen	93
E.2.1	1. Phase: Begrüßung- und Motivationsphase	95
E.2.2	2. Phase: Befundungsphase	95
E.2.2.1	Das audiologische Vorgespräch	96
E.2.2.2	Einweisungsgespräche	97
E.2.2.3	Die Durchführung der Otoskopie	97
E.2.2.4	Ton- und Sprachaudiometrie	97
E.2.2.5	Die Datenauswertung	98
E.2.3	3. Phase: Beratungsphase	102
E.2.3.1	Bestandteile der Beratungsphase	102
E.2.4	4. Phase: Trainingsphase	103
E.2.5	5. Phase: Entscheidungsphase, vertiefende Beratung	104
E.2.6	6. Phase: Optimierungsphase	105
E.2.7	7. Phase: Nutzungsphase	109

Kapitel 1 Wissensbereiche der Hörakustik und ihre Bedeutung

1.	Wissensbereiche und ihre Bedeutung	112
1.1	Zusammenhänge	112
2.	Die vier Wissensbereiche - Grundlage für einen systematischen Wissensaufbau	113
3.	Wissensgebiet Theorie	113
	Medizin	114
	Akustik	115
	Psychoakustik	116
	Audiometrie	117
	Psychologie	118
	Hörsituationen	118
	Qualitätsmanagement	119
	Fachkalkulation	119
	Elektrotechnik	120
	Signalverarbeitung	120
	Chemie und Werkstoffkunde	121
	Otoplastik	121
4.	Wissensgebiet Hörgerätekunde	123
	Hardware	123
	Regelschaltungen	124
	Software	125
5.	Wissensgebiet akustische Messtechnik	126
6.	Wissensgebiet Hörgeräteanpassung	127
	Sonderversorgungen	128
	Schallschutz und Zubehör	128

1 WISSENSGEBIET THEORIE

Kapitel 2 Anatomie, Physiologie und Pathologie des Hörorgans		
2.	Anatomie, Physiologie und Pathologie	130
2.1	Aufbau des Organismus	131
	Zellen	131
	Gewebe	133
	Organe	135
2.2	Aufbau des Hörorgans	136
	Strukturen des Hörorgans	136
	Lage des Ohres im Schädel	139
2.3	Das äußere Ohr (Auris externa)	140
	Bestandteile des Außenohrs	141
	Ohrmuschel und Gehörgang	142
2.4	Das Mittelohr (Auris media)	146
	Aufbau und Physiologie des Mittelohrs	146
	Trommelfell und Ohrtrompete.	149
	Binnenohrmuskeln	151
	Silbenrätsel	154
	Diverse Aufgaben zum Mittelohr	154
2.5	Das Innenohr (Auris interna)	158
	Anatomische Strukturen des Innenohrs	158
	Gleichgewichtsorgan (Organum vestibuli)	160
	Hörschnecke (Cochlea)	162
	Aufbau und Physiologie der Cochlea und cortisches Organ	164
2.6	Hörbahn	176
	Begriffe und Strukturen	176
2.7	Pathologie des Ohrs	180
	Begriffe und Definitionen	180
	Erkrankungen des Außenohrs	182
	Erkrankungen des Mittelohres / Otosklerose	185

	Otitis media	187
	Cholesteatom	190
	Leimohr / Tubenfunktionsstörung / Operationen am Mittelohr ...	192
	Erkrankungen des Innenohrs	193
	Ototoxische Medikamente / Hörsturz	195
	Tinnitus	195
	Presbyakusis	197
	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel	198
	Hörstörungen	198
2.8	Nervenzellen und Nervensysteme	206
	Nervenzellen	206
	Transduktion	211
	Neurophysiologie	213
	Gehirn und Gehirnnerven	216
2.9	Zusammenhänge mit anderen Wissensgebieten	220
	Checkliste Anatomie, Physiologie und Pathologie	222

Kapitel 3 Physik und Akustik

3.	Physik und Akustik	224
3.1	Grundbegriffe der Physik	225
	SI-Einheitensystem, physikalisches Modell, Koordinaten	225
	Grundgrößen der Mechanik, Hooksches Gesetz	227
	Arbeit, Energie, Leistung	230
	Kinematik	231
3.2	Mechanische Schwingungen	232
	Schwingungsvorgänge; Schwinger (Pendel)	232
3.3	Wellenlehre	239
	Allgemeine Grundbegriffe der Wellenlehre	239
	Rechenaufgaben, Zeit- und Frequenzbereich (Spektren)	245
3.4	Schall (Akustik)	247
	Begriffe, Schallgeschwindigkeit	247
	Bandbreite und Dynamik	250
	Das Feld	251

	Pegel	252
	Berechnungen des Schallpegels	254
	Schalldruck, Schallschnelle, der Schallintensität, Schallleistung ...	256
	Berechnungen mit Faktoren, V_{dB} und V_{Faktor}	259
	Summenschallpegel für nichtkohärente Schallquellen	261
	1.) Aufgaben mit n gleichen Schallquellen	261
	2.) Aufgaben mit ungleichen Schallquellen	263
	Summenschallpegel für kohärente Schallquellen	266
	Impedanzen	267
	Phonometrische Abstandsgesetze	270
	Schallpegel bei Abstandsänderungen (Kugelwelle)	270
	Schallpegel bei Abstandsänderung (Zylinderwelle)	274
	Rechenaufgabe Verstärkung	274
	Messen von Schallpegeln	277
	Signale in der Akustik	278
	Rechenaufgaben: Frequenzbänder und Rauschsignale	280
	Akustische Systeme	286
3.5	Reflexion, Dämmung, Dämpfung	286
	Echo und Hall	288
	Helmholtz-Resonator	298
	Beugungserscheinungen	299
3.6	Schallquellen	304
	Elektrische Schallquellen	306
	Sprache	307
	Bewegte Schallquellen	307
3.7	Überlagerung von Schallquellen	308
3.8	Einige Rechenaufgaben mit Kombinationen aus vorherigen Aufgaben	308
	Checkliste Physik - Akustik	320

Kapitel 4 Psychoakustik

4.	Psychoakustik	322
4.1	Grundlagen und Grundgesetze der Psychoakustik	324
4.2	Hörschwelle und Lautstärkepegel	325
4.3	Lautheit	327
4.4	Verdeckung (Maskierung)	330
4.5	Tonhöhe (Tonheit)	335
4.6	Richtungshören	338
4.7	Cocktailparty-Effekt	341
4.8	Gesetz der ersten Wellenfront	341
4.9	Psychoakustische Größen zur Beschreibung der Schallwahrnehmung	342
4.10	Der Einfluss der Psychoakustik auf die Hörgeräteanpassung	343
	Checkliste Psychoakustik	344

Kapitel 5 Audiometrie

5.	Audiometrie	346
5.1	Allgemeine Begriffe und Otoskopie	347
	Allgemeine Begriffe	347
	Otoskopie	349
5.2	Stimmgabelversuche	350
5.3	Sprachabstandstests	353
5.4	Subjektive Audiometrie	355
	Audiometrieraum / Audiometer	355
	Tonaudiometrie	357
	Sprachaudiometrie	368
	Zusammenhang zwischen Ton- und Sprachaudiometrie (Freiburger Sprachtest)	377
	Vertäuben in Ton- und Sprachaudiometrie	384
	Satztests	388
	Überschwellige Messverfahren	389

5.5	Objektive Audiometrie	400
	Grundsätzliche Aspekte der objektiven Audiometrie	401
	Impedanzaudiometrie	403
	Otoakustische Emissionen	407
	Elektrische Reaktionsaudiometrie (ERA)	409
5.6	Fallbeispiele (Zusammenfassung von Befunden)	413
	Stimmgabelversuche, Sprachabstandstests, Tonaudiogramme	413
5.7	Kinderaudiometrie	422
5.8	Zusammenhänge	422
	Checkliste Audiometrie	424

Kapitel 6 Hörsituationen

6	Hörsituationen	426
6.1	Was versteht man unter einer Hörsituation?	426
	Nutz- und Störschall	428
6.2	Programme für typische Hörsituationen des Kunden erstellen ...	430
	Die wichtigsten Hörsituationen des Kunden erfassen	430
	Schallsignale	430
	Den Störlärm adäquat bei der Programmierung berücksichtigen .	431
6.3	Technische Ansätze zur Verbesserung des SNR	432
	Verdeckung	432
	Technische Möglichkeiten	433
	Hörprogramme	434
6.4	Was sollte man bei der Programmerstellung beachten?	436
	Richtmikrofontechnologie	436
	Größe der Zusatzbohrung	437
	Checkliste Hörsituationen	438