

# 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
	Silberrätzel .....	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 / Otoklerose .....	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
<b>Kapitel 3 Physik und Akustik</b>		
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

## Kapitel 7 Psychologie

7.	Psychologie .....	440
	Allgemeine Fragen .....	440
7.1	Umgang mit dem Kunden .....	441
	Aspekte des Hörens .....	441
	Verhalten beim Kundengespräch .....	443
7.2	Auswirkungen der SH im fortgeschrittenen Lebensalter .....	449
7.3	Schwerhörigkeit in der Kindheit .....	455
	Checkliste Psychologie .....	458

## Kapitel 8 Qualitätsmanagement

8.	Qualitätsmanagement .....	460
8.1	Was ist ein Qualitätsmanagement? .....	460
	Kundenzufriedenheit .....	460
	Prozess und Grundsätze des Qualitätsmanagementsystems .....	463
8.2	Dokumente eines Qualitätsmanagements .....	464
	Dokumente und Audit .....	464
8.3	DIN EN ISO 9001 .....	466
	Norm .....	466
	Praktische Einführung eines Qualitätsmanagements .....	469
	Checkliste Qualitätsmanagement .....	470

## Kapitel 9 Fachkalkulation

9.	Fachkalkulation .....	472
9.1	Kosten und Leistungsrechnung (KLR) .....	472
	Ziele, Grundlagen, Teilbereiche .....	472
9.2	Kalkulation .....	476
	Teilaufgaben .....	476
	BAB, MwSt.-Beträge, Lieferantenrechnung .....	477

	Gemeinkosten Gemeinkostenzuschlagssatz, Bruttomultiplikator . . . . .	479
	Betriebsleistung, Kosten, Rohgewinn, Zuschlagssätze . . . . .	481
	Angebotspreis . . . . .	483
	Gewinn / Verlust / Zuschläge / Angebotspreis . . . . .	486
	Kalkulationsaufschlag / Handelsspanne . . . . .	490
	Deckungsbeitrag / Zuzahlung . . . . .	492
9.3	Gewinnschwellenanalyse (Break-Even-Point) . . . . .	493
	Checkliste Fachkalkulation . . . . .	496

## Kapitel 10 Elektrotechnik

10.	Elektrotechnik . . . . .	498
10.1	Grundbegriffe der Elektrotechnik . . . . .	498
	Grundbegriffe . . . . .	498
	Elektrische Spannung, Strom, Leistung . . . . .	501
	Elektrische Spannungserzeugung, Batterie . . . . .	502
	Effektivwert . . . . .	504
	Zeigerdiagramme . . . . .	506
	Elektrische Leiter . . . . .	507
10.2	Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, der Stromkreis . . . . .	509
	Rechenaufgaben: Ohmsches Gesetz, elektrische Leistung . . . . .	509
	Der Stromkreis und die Kirchhoffschen Regeln . . . . .	511
10.3	Passive Bauelemente . . . . .	514
	Ohmscher Widerstand. Reihen- und Parallelschaltung . . . . .	515
	Der Spannungsteiler . . . . .	523
	Spannungsteiler Rechenaufgaben mit Pegeln . . . . .	524
	Induktivität (z. B. Spule) . . . . .	527
	Kondensator . . . . .	529
	RCL-Schaltungen . . . . .	534
10.4	Aktive Bauelemente . . . . .	538
10.5	Grundlagen der Digitaltechnik . . . . .	543
	Checkliste Elektrotechnik . . . . .	546

**Kapitel 11 Signalverarbeitung**

11.	Signalverarbeitung .....	548
11.1	Grundbegriffe der Signalverarbeitung .....	548
	Signal und Nachricht .....	548
11.2	Signale .....	549
11.3	Prinzipien der Signalverarbeitung .....	551
	Fourier-Prinzip .....	551
	Unschärfe-Prinzip .....	556
	Windowing .....	558
	Symmetrieprinzip .....	559
11.4	Systeme .....	560
	Begriffe .....	560
	Systemanalyse .....	561
	Technologie der Hörsysteme .....	561
	Checkliste Signalverarbeitung .....	564

**Kapitel 12 Chemie und Werkstoffkunde**

12.	Chemie und Werkstoffkunde .....	566
	Allgemeine Begriffe .....	566
12.1	Atommodelle, Periodensystem der Elemente .....	567
12.2	Chemische Bindungen .....	570
	Bindungsarten .....	570
12.3	Oxidation und Reduktion .....	575
12.4	Organische Chemie, der Kohlenstoff .....	578
	Polymerisation .....	581
12.5	Werkstoffe, Hilfsstoffe, Werkzeuge .....	583
	Silikone .....	583
	Stoffeigenschaften .....	586

Werkstoffe, Hilfsstoffe .....	587
Werkzeuge des Hörakustikers .....	589
Checkliste Chemie und Werkstoffkunde .....	590

## Kapitel 13 Otoplastik

13.	Otoplastik .....	592
13.1	Begriffe und Funktionen der Otoplastik .....	592
	Okklusion .....	593
13.2	Die Gestaltung der Otoplastik .....	594
	Ausführungsformen der Otoplastik .....	594
	Handling und Pflege .....	599
13.3	Otoplastikformen .....	600
	Traditionelle Otoplastikformen .....	600
13.4	Bearbeitung der Ohrabformung .....	602
	Vorbereiten und Beschneiden .....	602
	Okklusionsfreie Otoplastiken .....	605
13.5	Werkstoffe und Polymerisation .....	609
	Werkstoffe .....	609
	Polymerisation .....	610
13.6	Farben und Oberflächen .....	612
13.7	Herstellungsverfahren .....	613
	Das PNP-Verfahren .....	613
	Schutzausrüstung .....	613
	Bearbeiten der Ohrabformung .....	614
	Lichtpolymerisation .....	615
	Arbeiten mit der Technikanlage .....	616
	Herstellung von IdO-Geräten .....	618
13.8	Moderne Herstellungsverfahren .....	620
	Checkliste Otoplastik .....	622

## 2 WISSENSGEBIET HÖRGERÄTEKUNDE

<b>Kapitel 14</b>		<b>Hardware der Hörsysteme</b>	
14.	Hardware der Hörsysteme .....		624
14.1	Grundlagen .....		624
	Gerätebauformen .....		624
	Komponenten der Hörsysteme .....		626
14.2	Wandler in Hörsystemen .....		629
	Elektroakustische Wandler .....		630
	Mikrofone .....		630
	Hörer .....		634
	MEMS - Micro-Electromechanical Systems .....		636
	Die Telefonspule .....		636
14.3	Filter und Filterbänke .....		638
	Allgemeine Begriffe der Filter .....		639
	Filtertechnologien .....		641
	Audiologische Filterbänke .....		643
	Adaptive Filter .....		644
14.4	Batterien und Akkus .....		645
14.5	Elektronik .....		648
	Analog- und Digitaltechnik .....		648
	Blockschaltbild eines digitalen Hörsystems .....		650
	Signalwandler .....		653
	Bestandteile eines Digitalrechners .....		656
	Signalprozessoren .....		657
	Datenübertragung .....		658
	Neuronale Netze .....		659
14.6	Datensatz eines Hörsystems .....		660
	Checkliste Hardware .....		662



## Kapitel 15 Regelsysteme

15.	Regelsysteme .....	664
15.1	Begriffe und Kenngrößen .....	664
	Kenngrößen der Regelsysteme .....	666
15.2	Eingangspegelgesteuerte Regelsysteme .....	668
	AGCi-Regelkreise .....	668
	Das dynamische Verhalten einer AGCi-Regelschaltung .....	672
15.3	Ausgangspegelgesteuerte Regelsysteme (Limiter) .....	678
	Formen der Ausgangspegelbegrenzung .....	678
	Checkliste Regelsysteme .....	680

## Kapitel 16 Features der Hörsysteme

16.	Gerätesoftware und Fitting-Module .....	682
16.1	Rückkopplungen .....	682
	Rückkopplungsmanager .....	682
16.2	Reduzierung von Störgeräuschen .....	683
	Richtmikrofontechnologie .....	684
	Reduzierung von speziellem Störschall .....	685
16.3	Weitere Features von Hörsystemen .....	685
	Situative Features von Hörsystemen .....	685
	Funktionen zur Verbesserung der Signalübertragung .....	686
16.4	Funktionen der Fitting-Module .....	688
	Checkliste Features der Hörsysteme .....	692

### 3 WISSENSGEBIET MESSTECHNIK

#### Kapitel 17 Akustische Messtechnik

17.	Akustische Messtechnik . . . . .	694
17.1	Die akustische Messtechnik des Hörakustikers . . . . .	694
	Allgemeine Grundlagen der Messtechnik . . . . .	695
17.2	Aufbau und Funktion von Messbox und In-situ-Anlage . . . . .	697
	Aufbau einer Messbox . . . . .	698
	Aufbau einer In-situ-Anlage . . . . .	700
17.3	Messsignale in der akustischen Messtechnik . . . . .	702
	Technische Signale . . . . .	702
17.4	Kuppler . . . . .	705
17.5	Auswerteverfahren der akustischen Messtechnik . . . . .	706
	„Traditionelle“ Auswerteverfahren . . . . .	707
	Weitere Auswerteverfahren . . . . .	708
	Anpassung analoger Geräte mithilfe der Messbox . . . . .	710
17.6	Einsatz der akustischen Messtechnik . . . . .	711
	Diverse Einsatzmöglichkeiten der Messtechnik . . . . .	711
17.7	Anpassmessungen . . . . .	713
	„Traditionelle“ Messdiagramme . . . . .	713
	Messdiagramme mit Perzentilauswertung . . . . .	718
17.8	Normmessungen . . . . .	720
	Grundlagen . . . . .	720
	Durchführung der Normmessung . . . . .	721
	Checkliste Messtechnik . . . . .	722

## 4 WISSENSGEBIET ANPASSUNG

### Kapitel 18 Anpassung der Hörsysteme

18.	Hörsystemanpassung .....	726
18.1	Aufgaben und Ziele einer Hörsystemanpassung .....	726
	Begrüßungsphase .....	727
18.2	Befundungsphase .....	728
18.2.1	Audiologisches Vorgespräch .....	728
18.2.2	Otoskopie .....	733
18.2.3	Audiometrie .....	735
	Audiometer, Grundlagen der Audiometrie .....	735
	Tonaudiometrie .....	737
	Freiburger Sprachtest .....	743
	Hörfeldskalierung .....	745
18.2.4	Dokumentation und Datenauswertung .....	746
18.3	Die Beratungsphase .....	749
	Erklärung der Befunde .....	749
	Technische Beratung .....	750
	Kosmetische Beratung .....	751
18.4	Die Trainingsphase .....	752
18.4.1	Geräteauswahl des Trainingsgeräts .....	752
18.4.2	Ein passendes Anpassverfahren auswählen .....	754
	Grundlagen .....	754
	Anpassverfahren .....	756
18.4.3	Trainingsgerät einstellen .....	762
	Anpassmethoden .....	763
18.4.4	Das Fitting-Modul .....	767
18.4.5	Handhabung und Pflege des Hörsystems erklären .....	768
	Hörtraining und Hörtaktik .....	769
18.5	Vertiefende Beratung und Entscheidungsphase .....	770
18.6	Die Optimierungsphase .....	773

18.6.1	Otoplastik herstellen . . . . .	773
	Otoplastik nach Form, Material und Ausführung festlegen . . . . .	773
	Tamponade . . . . .	773
	Ohrabformung durchführen . . . . .	775
	Ohrabformung bearbeiten . . . . .	776
18.6.2	Feinanpassung durchführen . . . . .	777
	Methoden der Feinanpassung . . . . .	777
18.6.3	Benötigte Programme einstellen . . . . .	779
18.6.4	Abschlussmessungen durchführen und dokumentieren . . . . .	780
18.7	Nutzungsphase . . . . .	781
18.8	Sonderversorgungen . . . . .	782
	CROS-Versorgungen . . . . .	782
	Knochenleitungsversorgungen . . . . .	783
	Cochlea-Implantat . . . . .	783
	Checkliste Hörsystemanpassung . . . . .	784

## ZUBEHÖR

### Kapitel 19 Gehörschutz und Zubehör

19.	Gehörschutz und Zubehör . . . . .	784
19.1	Gehörschutz . . . . .	784
	Lärm . . . . .	784
	Gehörschutz . . . . .	786
19.2	Zubehör . . . . .	792
	Checkliste Schallschutz und Zubehör . . . . .	796