

J. Ulrich und E. Hoffmann

HÖRAKUSTIK

LERNEN + WISSEN

Band 3: Aufgaben und Lösungen



Impressum

Autoren:	Jens Ulrich und Eckhard Hoffmann
Herausgeber/Vertrieb:	DOZ Verlag Heidelberg
Layout:	Queens Land Kommunikation, Heinheimerstraße 29-31, 64289 Darmstadt Judith Maria Achenbach, Heidelberger Landstraße 244, 64297 Darmstadt
Satz:	Jens Ulrich
Titelbild:	Tanya Klein
Druck:	E&B Engelhardt und Bauer Druck- und VerlagsgmbH, Karlsruhe
Auflage:	1. Auflage, Mai 2012
ISBN:	978-3-942873-08-6
Copyright:	© 2012 by Jens Ulrich & Eckhard Hoffmann Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen des gesamten Werkes, auch in Auszügen, bedürfen der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.
Hinweis:	<p>Einige Bilder und Grafiken des Buches wurden mit Corel-Draw erstellt. Geschützte Warennamen und -zeichen wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um freie Warennamen bzw. -zeichen handelt.</p> <p>Alle Angaben, Normen und Erklärungen können sich ohne besondere Vorankündigung infolge des technischen Fortschritts ändern.</p> <p>Die Fachinhalte dieses Werkes sind unabhängig von den Anzeigen. Die Anzeigen ermöglichen jedoch die Realisierung dieses Fachbuches. Um die freundliche Beachtung wird daher gebeten.</p>

AUFGABEN (BAND III)*Aktiv // Aktiv üben, lösen & informieren***Kapitel A-01 bis A-11 Theorie Aufgabensammlung (inkl. Hilfetexte und Lösungen)****1. Einleitung / Aufgaben zu Kapitel T-01**

1.	Aufgaben zur Einleitung - Aufgabe 1 bis 4	2
Lösungen		
1.	Aufgaben zur Einleitung - Aufgabe 1 bis 4	4

2. Medizin / Aufgaben zu Kapitel T-02

2.1	Aufbau des Organismus - Aufgabe 1 bis 12	6
2.2	Aufbau des Hörorgans - Aufgabe 13 bis 16	8
2.3	Das äußere Ohr Aufgabe -17 bis 24	9
2.4	Das Mittelohr Aufgabe - 25 bis 40	10
2.5	Das Innenohr Aufgabe - 41 bis 43	13
2.5.1	Gleichgewichtsorgan - Aufgabe 44 bis 45	14
2.5.2	Hörschnecke Aufgabe - 46 bis 61	14
2.6	Hörbahn Aufgabe - 62 bis 70	18
2.7	Pathologie - Aufgabe 71 bis 72	20
2.7.1	Erkrankungen des Außenohres - Aufgabe 73 bis 78	20
2.7.2	Erkrankungen des Mittelohres - Aufgabe 79 bis 94	21
2.7.3	Erkrankungen des Innenohres - Aufgabe 95 bis 101	23
2.7.4	Hörstörungen - Aufgabe 102 bis 111	23
2.8	Nervenzellen und Nervensysteme - Aufgabe 112 bis 139	26
Lösungen:		
2.1	Aufbau des Organismus - Aufgabe 1 bis 12	36
2.2	Aufbau des Hörorgans - Aufgabe 13 bis 16	39
2.3	Das äußere Ohr Aufgabe -17 bis 24	41
2.4	Das Mittelohr Aufgabe - 25 bis 40	43
2.5	Das Innenohr Aufgabe - 41 bis 43	48

2.5.1	Gleichgewichtsorgan - Aufgabe 44 bis 45	50
2.5.2	Hörschnecke Aufgabe - 46 bis 61	51
2.6	Hörbahn Aufgabe - 62 bis 70	57
2.7	Pathologie - Aufgabe 71 bis 72	59
2.7.1	Erkrankungen des Außenohres - Aufgabe 73 bis 78	60
2.7.2	Erkrankungen des Mittelohres - Aufgabe 79 bis 94	61
2.7.3	Erkrankungen des Innenohres - Aufgabe 95 bis 101	66
2.7.4	Hörstörungen - Aufgabe 102 bis 111	70
2.8	Nervenzellen und Nervensysteme - Aufgabe 112 bis 139	75

3. Akustik / Aufgaben zu Kapitel T-03

3.1	Grundbegriffe der Physik - Aufgabe 1 bis 12	88
3.2	Mechanische Schwingungen - Aufgaben 13 bis 22	90
3.3	Wellenlehre - Aufgabe 23 bis 29	93
3.4	Schall (Akustik) Aufgabe 30 bis 90	94
3.5	Reflexion, Schalldämpfung und -Dämmung - Aufgaben 91 bis 98	106
3.6	Schallquellen - Aufgaben bis 99 - 104	107
3.7	Überlagerung von Schallwellen Aufgaben 105 bis 106	108

Lösungen:

3.1	Grundbegriffe der Physik - Aufgabe 1 bis 12	110
3.2	Mechanische Schwingungen - Aufgaben 13 bis 22	113
3.3	Wellenlehre - Aufgabe 23 bis 29	117
3.4	Schall (Akustik) Aufgabe 30 bis 90	119
3.5	Reflexion, Schalldämpfung und -Dämmung - Aufgaben 91 bis 98	139
3.6	Schallquellen - Aufgaben 99 bis 104	142
3.7	Überlagerung von Schallwellen Aufgaben 105 bis 106	144

4. Psychoakustik / Aufgaben zu Kapitel T-04

4.	Psychoakustik - Aufgabe 4.1 bis 4.4	146
4.1	Grundlagen und Grundgesetze - Aufgabe 4.5	146
4.2	Hörschwelle und Lautstärkepegel - Aufgabe 4.6 bis 4.8	147
4.3	Lautheit - Aufgabe 4.9 bis 4.14	148
4.4	Verdeckung - Aufgabe 4.15 bis 4.21	148
4.5	Tonhöhe - Aufgabe 4.22 bis 4.24	151
4.6	Richtungshören - Aufgabe 4.25 bis 4.27	152

4.7	Cocktailparty-Effekt - Aufgabe 4.28	152
4.8	Gesetz der ersten Wellenfront - Aufgabe 4.29	152

Lösungen:

4.	Psychoakustik - Aufgabe 4.1 bis 4.4	154
4.1	Grundlagen und Grundgesetze - Aufgabe 4.5	154
4.2	Hörschwelle und Lautstärkepegel - Aufgabe 4.6 bis 4.8	155
4.3	Lautheit - Aufgabe 4.9 bis 4.14	156
4.4	Verdeckung - Aufgabe 4.15 bis 4.21	158
4.5	Tonhöhe - Aufgabe 4.22 bis 4.24	161
4.6	Richtungshören - Aufgabe 4.25 bis 4.27	162
4.7	Cocktailparty-Effekt - Aufgabe 4.28	164
4.8	Gesetz der ersten Wellenfront - Aufgabe 4.29	164

5. Audiometrie / Aufgaben zu Kapitel T-05

5.1	Allgemeine Begriffe und Otoskopie - Aufgabe 1 bis 3	166
5.2.	Stimmgabelversuche - Aufgabe 4 bis 9	167
5.3.	Sprachabstandstests - Aufgabe 10 bis 11	168
5.4.	Subjektive Audiometrieverfahren - Aufgabe 12 bis 15	168
5.4.1.	Tonaudiometrie - Aufgabe 16 bis 31	169
5.4.2	Sparchaudiometrie - Aufgabe 32 bis 42	173
5.4.3	Zusammenhang zwischen TA und SA - Aufgabe 43 bis 53	174
5.4.4	Vertäuben in TA und SA - Aufgabe 54 bis 61	178
5.4.5	Überschwellige Messverfahren - Aufgabe 62 bis 75	181
5.5	Objektive Audiometrie - Aufgabe 76 bis 93	185
5.6	Fallbeispiele - Aufgabe 94 bis 99	190
5.7	Kinderaudiometrie - Aufgabe 100	194

Lösungen:

5.1	Allgemeine Begriffe und Otoskopie - Aufgabe 1 bis 3	196
5.2.	Stimmgabelversuche - Aufgabe 4 bis 9	197
5.3.	Sprachabstandstests - Aufgabe 10 bis 11	199
5.4.	Subjektive Audiometrieverfahren - Aufgabe 12 bis 15	200
5.4.1.	Tonaudiometrie - Aufgabe 16 bis 31	201
5.4.2	Sparchaudiometrie - Aufgabe 32 bis 42	209
5.4.3	Zusammenhang zwischen TA und SA - Aufgabe 43 bis 53	212
5.4.4	Vertäuben in TA und SA - Aufgabe 54 bis 61	216

5.4.5	Überschwellige Messverfahren - Aufgabe 62 bis 75	220
5.5	Objektive Audiometrie - Aufgabe 76 bis 93	229
5.6	Fallbeispiele - Aufgabe 94 bis 99.	237
5.7	Kinderaudiometrie - Aufgabe 100	242

6. Elektrotechnik / Aufgaben zu Kapitel T-06

6.1	Grundbegriffe der Elektrotechnik - Aufgabe 1 bis 28.	244
6.2	Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln - Aufgabe 29 bis 41	249
6.3	Passive Bauelemente - Aufgabe 42 bis 100	252
6.4	Aktive Bauelemente - Aufgabe 101 bis 116	265
6.5	Grundlagen der Digitaltechnik – Aufgabe 117 bis 125	268

Lösungen:

6.1	Grundbegriffe der Elektrotechnik - Aufgabe 1 bis 28.	272
6.2	Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln - Aufgabe 29 bis 41	281
6.3	Passive Bauelemente - Aufgabe 42 bis 100	284
6.4	Aktive Bauelemente - Aufgabe 101 bis 116	303
6.5	Grundlagen der Digitaltechnik – Aufgabe 117 bis 125	307

7. Chemie und Werkstoffkunde / Aufgaben zu Kapitel T-07

7.	Chemie und Werkstoffkunde - Aufgabe 1 bis 3.	312
7.1	Atommodelle, Periodensystem der Elemente - Aufgabe 4 bis 10.	312
7.2	Chemische Bindungen - Aufgabe 11 bis 24	313
7.3	Oxidation und Reduktion - Aufgabe 25 bis 35	314
7.4	Organische Chemie, der Kohlenstoff - Aufgabe 36 bis 50	316
7.5	Werkstoffe, Hilfsstoffe, Werkzeuge - Aufgabe 51	318
7.6	Werkstoffe, Hilfsstoffe, Werkzeuge der HGA - Aufgabe 52 bis 67	319

Lösungen

7.	Chemie und Werkstoffkunde - Aufgabe 1 bis 3.	322
7.1	Atommodelle, Periodensystem der Elemente - Aufgabe 4 bis 10.	322
7.2	Chemische Bindungen - Aufgabe 11 bis 24	324
7.3	Oxidation und Reduktion - Aufgabe 25 bis 35	328
7.4	Organische Chemie, der Kohlenstoff - Aufgabe 36 bis 50	330
7.5	Werkstoffe, Hilfsstoffe, Werkzeuge - Aufgabe 51	334
7.6	Werkstoffe, Hilfsstoffe, Werkzeuge der HGA - Aufgabe 52 bis 67	334

8. Psychologie / Aufgaben zu Kapitel T-08

8.	Psychologie - Aufgabe 1 bis 2	340
8.1	Umgang mit dem Kunden - Aufgabe 3 bis 17	340
8.2	Ausw. der SH im fortgeschrittenen ... - Aufgabe 18 bis 27	344
8.3	Schwerhörigkeit in der Jugend - Aufgabe 28 bis 34	347
8.4	Psychologische Situation des HGA - Aufgabe 35	348

Lösungen

8.	Psychologie - Aufgabe 1 bis 2	350
8.1	Umgang mit dem Kunden - Aufgabe 3 bis 17	350
8.2	Ausw. der SH im fortgeschrittenen ... - Aufgabe 18 bis 27	356
8.3	Schwerhörigkeit in der Jugend - Aufgabe 28 bis 34	359
8.4	Psychologische Situation des HGA - Aufgabe 35	362

9. Fachkalkulation / Aufgaben zu Kapitel T-09

9.1	Kostenrechnung - Aufgabe 1 bis 9	364
9.2	Kalkulation - Aufgabe 10 bis 34	365
9.3	Gewinnschwellenanalyse Aufgabe 35 bis 36	370

Lösungen

9.1	Kostenrechnung - Aufgabe 1 bis 9	372
9.2	Kalkulation - Aufgabe 10 bis 34	375
9.3	Gewinnschwellenanalyse Aufgabe 35 bis 36	386

10. Qualitätsmanagement / Aufgaben zu Kapitel T-10

10.	Qualitätsmanagement - Aufgabe 1 bis 3	388
10.1	Was ist ein QM? - Aufgabe 4 bis 6	389
10.2	Dokumente eine QM - Aufgabe 7 bis 13	389
10.3	Einige Vorschriften ... - Aufgabe 14 bis 24	391
10.4	DIN EN ISO 9001 - Aufgabe 25 bis 29	393
10.5	DIN EN ISO 13485 - Aufgabe 30	394
10.6	Praktische Einführung eines QMS - Aufgabe 31	394

10.	Qualitätsmanagement - Aufgabe 1 bis 3	396
10.1	Was ist ein QM? - Aufgabe 4 bis 6	397
10.2	Dokumente eine QM - Aufgabe 7 bis 13	398
10.3	Einige Vorschriften ... - Aufgabe 14 bis 24	401
10.4	DIN EN ISO 9001 - Aufgabe 25 bis 29	404
10.5	DIN EN ISO 13485 - Aufgabe 30	405
10.6	Praktische Einführung eines QMS - Aufgabe 31	405

11. Signalverarbeitung / Aufgaben zu Kapitel T-11

11.1	Benötigt der HFGA ... - Aufgabe 1 bis 2	408
11.2	Signale - Aufgabe 3 bis 10	408
11.3	Symmetrieprinzip - Aufgabe 11	412
11.4	Systemanalyse - Aufgabe 12 bis 13	412

Lösungen

11.1	Benötigt der HFGA ... - Aufgabe 1 bis 2	414
11.2	Signale - Aufgabe 3 bis 10	414
11.3	Symmetrieprinzip - Aufgabe 11	417
11.4	Systemanalyse - Aufgabe 12 bis 13	417

Kapitel Ü-01 bis Ü-13 Praxis Übungen und Aufgaben mit Lösungen)

1. Aufbau & Gliederung der HS / Aufgaben zu Kapitel P-01

1.1	Aufgaben der Hörsysteme - Aufgabe 1	420
1.2	Einteilung der Hörsysteme - Aufgabe 2 bis 11	420
1.3	Geräteaufbau und techn. Funktionen - Aufgabe 12 bis 52	421
1.4	Gerätesoftware und Funktionen - Aufgabe 53 bis 67	427
1.5	Signalverarbeitungsstrategien - Aufgabe 68	428
1.6	Funktionen der Fitting-Module - Aufgabe 69 bis 76	428
1.7	Datensatz eines Hörsystems - Aufgabe 77	430

Lösungen

1.1	Aufgaben der Hörsysteme - Aufgabe 1	432
1.2	Einteilung der Hörsysteme - Aufgabe 2 bis 11	432
1.3	Geräteaufbau und techn. Funktionen - Aufgabe 12 bis 52	434
1.4	Gerätesoftware und Funktionen - Aufgabe 53 bis 67	444
1.5	Signalverarbeitungsstrategien - Aufgabe 68	448
1.6	Funktionen der Fitting-Module - Aufgabe 69 bis 76	448
1.7	Datensatz eines Hörsystems - Aufgabe 77	450

2. Regel- & Begrenzungssys. / Aufgaben zu Kapitel P-02

2.1	Aufgaben der Regelsysteme - Aufgabe 1 bis 2	452
2.2	Kenngößen der Regelsysteme - Aufgabe 3 bis 6	452
2.3	Eingangspegelgesteuerte Regelsysteme - Aufgabe 7 bis 15	453
2.4	Ausgangspegelgesteuerte Regelsysteme - Aufgabe 16 bis 17	454
2.5	Adaptive Kompression - Aufgabe 18	454
2.6	Dynamikkennlinie - Aufgabe 19 bis 20	454

Lösungen

2.1	Aufgaben der Regelsysteme - Aufgabe 1 bis 2	456
2.2	Kenngößen der Regelsysteme - Aufgabe 3 bis 6	456
2.3	Eingangspegelgesteuerte Regelsysteme - Aufgabe 7 bis 15	457
2.4	Ausgangspegelgesteuerte Regelsysteme - Aufgabe 16 bis 17	461
2.5	Adaptive Kompression - Aufgabe 18	461
2.6	Dynamikkennlinie - Aufgabe 19 bis 20	462

3. Messtechnik / Aufgaben zu Kapitel P-03

3.1	Messvorgang - Aufgabe 1 bis 3	464
3.2	Wozu benötigt der Akustiker eine Messtechnik? - Aufgabe 4 bis 6	464
3.3	Aufbau und Funktion einer Messbox - Aufgabe 7 bis 8	465
3.4	Messsignale in der Hörakustik - Aufgabe 9 bis 13	465
3.5	Kuppler - Aufgabe 14 bis 15	466
3.6	Auswerteverfahren der Messtechnik - Aufgabe 16 bis 19	466
3.7	Entwicklung der Hörerätemesstechnik - Aufgabe 20 bis 25	467
3.8	Kombi. von Messsignal und Auswerteverf.- Aufgabe 25 bis 32	468
3.9	Anpassmessungen - Aufgabe 33 bis 36	469
3.10	Normmessungen - Aufgabe 37 bis 45	470
3.11	Praktische Messungen - Aufgabe 46 bis 51	471

Lösungen

3.1	Messvorgang - Aufgabe 1 bis 3	474
3.2	Wozu benötigt der Akustiker eine Messtechnik? - Aufgabe 4 bis 6	474
3.3	Aufbau und Funktion einer Messbox - Aufgabe 7 bis 8	475
3.4	Messsignale in der Hörakustik - Aufgabe 9 bis 13	476
3.5	Kuppler - Aufgabe 14 bis 15	477
3.6	Auswerteverfahren der Messtechnik - Aufgabe 16 bis 19	478
3.7	Entwicklung der Hörerätemesstechnik - Aufgabe 20 bis 25	479
3.8	Kombi. von Messsignal und Auswerteverf.- Aufgabe 25 bis 32	482
3.9	Anpassmessungen - Aufgabe 33 bis 36	484
3.10	Normmessungen - Aufgabe 37 bis 45	485
3.11	Praktische Messungen - Aufgabe 46 bis 51	487

4. Vorgespräch, Otoskopie ... / Aufgaben zu Kapitel P-04

4.	Vorgespräch, Otoskope & Audiometer - Aufgabe 1	490
4.1	Audiologisches Vorgespräch - Aufgabe 2 bis 10	490
4.2	Otoskope - Aufgabe 11 bis 12	491
4.3	Audiometer - Aufgabe 13 bis 16	492

Lösungen

4.	Vorgespräch, Otoskope & Audiometer - Aufgabe 1	494
4.1	Audiologisches Vorgespräch - Aufgabe 2 bis 10	494
4.2	Otoskope - Aufgabe 11 bis 12	496
4.3	Audiometer - Aufgabe 13 bis 16	497

5. Anpassung von HS / Aufgaben zu Kapitel P-05

5.	Anpassung von Hörsystemen - Aufgabe 1 bis 5	500
5.1	Gerätevorauswahl - Aufgabe 6 bis 9	501
5.2	Voreinstellen von Hörsystemen - Aufgabe 10 bis 14	501
5.3	Anpassverfahren - Aufgabe 15 bis 26	502
5.4	Durchführung der Voreinstellung - Aufgabe 27 bis 36	503
5.5	Vergleichende Anpassung - Aufgabe 37 bis 43	505
5.6	Hörtraining - Aufgabe 44 bis 46	506

Lösungen

5.	Anpassung von Hörsystemen - Aufgabe 1 bis 5	508
5.1	Gerätevorauswahl - Aufgabe 6 bis 9	509
5.2	Voreinstellen von Hörsystemen - Aufgabe 10 bis 14	510
5.3	Anpassverfahren - Aufgabe 15 bis 26	512
5.4	Durchführung der Voreinstellung - Aufgabe 27 bis 36	517
5.5	Vergleichende Anpassung - Aufgabe 37 bis 43	522
5.6	Hörtraining - Aufgabe 44 bis 46	524

6. Otoplastik / Aufgaben zu Kapitel P-06

6.1	Funktionen der Otoplastik - Aufgabe 1 bis 15	526
6.2	Handling und Pflege - Aufgabe 16 bis 17	528
6.3	Otoplastikformen - Aufgabe 18 bis 22	528
6.4	Bearbeitung der Ohrabformung - Aufgabe 23 bis 27	529
6.5	Werkstoffe - Aufgabe 28 bis 37	531
6.6	Farben und Oberflächen - Aufgabe 38	532
6.7	Herstellungsverfahren - Aufgabe 39 bis 50	532
6.8	Bearbeitung mit der Technikanlage - Aufgabe 51 bis 59	533
6.9	Rapid Prototyping - Aufgabe 60 bis 68	535
6.10	Oberflächengestaltung - Aufgabe 69 bis 71	536

Lösungen

6.1	Funktionen der Otoplastik - Aufgabe 1 bis 15	538
6.2	Handling und Pflege - Aufgabe 16 bis 17	541
6.3	Otoplastikformen - Aufgabe 18 bis 22	541
6.4	Bearbeitung der Ohrabformung - Aufgabe 23 bis 27	543
6.5	Werkstoffe - Aufgabe 28 bis 37	545
6.6	Farben und Oberflächen - Aufgabe 38	547

6.7	Herstellungsverfahren - Aufgabe 39 bis 50	547
6.8	Bearbeitung mit der Technikanlage - Aufgabe 51 bis 59	550
6.9	Rapid Prototyping - Aufgabe 60 bis 68	552
6.10	Oberflächengestaltung - Aufgabe 69 bis 71	554

7. Umgang mit dem Kunden / Aufgaben zu Kapitel P-07

7.1	Grundregeln der Kommunikation - Aufgabe 1 bis 2	556
7.2	Einweisungen in Messungen, Handling und Pflege Aufgabe 3 bis 4	556
7.3	Erklären und demonstrieren - Aufgabe 5 bis 6	556
7.4	Beratungsgespräch - Aufgabe 7 bis 10	557
7.5	Kundenwünsche und deren Umsetzung Aufgabe 11 bis 12	558

Lösungen

7.1	Grundregeln der Kommunikation - Aufgabe 1 bis 2	560
7.2	Einweisungen in Messungen, Handling und Pflege Aufgabe 3 bis 4	560
7.3	Erklären und demonstrieren - Aufgabe 5 bis 6	561
7.4	Beratungsgespräch - Aufgabe 7 bis 10	561
7.5	Kundenwünsche und deren Umsetzung - Aufgabe 11 bis 12	563

8. Hörsituationen/programme / Aufgaben zu Kapitel P-08

8.1	Hörsituationen - Aufgabe 1 bis 3	566
8.2	Hörprogramme - Aufgabe 4 bis 8	566
8.3	Programmwahl - Aufgabe 9 bis 10	567

Lösungen

8.1	Hörsituationen - Aufgabe 1 bis 3	570
8.2	Hörprogramme - Aufgabe 4 bis 8	570
8.3	Programmwahl - Aufgabe 9 bis 10	571

9. Praktische Durchführung / Aufgaben zu Kapitel P-09

9.1	Durchführung des audiologischen Vorgesprächs - Aufgaben 1 bis 5	574
9.2	Otoskopie - Aufgaben 6 bis 8	574
9.3	Durchführung der Tonaudiometrie - Aufgaben 9 bis 19	575
9.4	Durchführung der Sprachaudiometrie - Aufgaben 20 bis 23	576
9.5	Erklärung der Messergebnisse - Aufgaben 24 bis 25	577
9.6	Kundenbeartung - Aufgaben 26 bis 28	577
9.7	Ohrabformung - Aufgaben 29 bis 39	578
9.8	Verwaltungssoftware - Aufgabe 40	579
9.9	Wahl und Beschaffung von Hörsystemen - Aufgabe 41	579
9.10	Feinanpassung - Aufgabe 42 bis 45	579
9.11	Dokumentation und Qualitätssicherung - Aufgabe 46	580

Lösungen

9.1	Durchführung des audiologischen Vorgesprächs - Aufgaben 1 bis 5	582
9.2	Otoskopie - Aufgaben 6 bis 8	583
9.3	Durchführung der Tonaudiometrie - Aufgaben 9 bis 19	583
9.4	Durchführung der Sprachaudiometrie - Aufgaben 20 bis 23	586
9.5	Erklärung der Messergebnisse - Aufgaben 24 bis 25	587
9.6	Kundenbeartung - Aufgaben 26 bis 28	587
9.7	Ohrabformung - Aufgaben 29 bis 39	588
9.8	Verwaltungssoftware - Aufgabe 40	591
9.9	Wahl und Beschaffung von Hörsystemen - Aufgabe 41	591
9.10	Feinanpassung - Aufgabe 42 bis 45	591
9.11	Dokumentation und Qualitätssicherung - Aufgabe 46	592

10. Anpassfälle / Aufgaben zu Kapitel P-10

10.	Anpassfälle - Aufgaben 1 bis 14	594
-----	---------------------------------------	-----

Lösungen

10.	Anpassfälle - Aufgaben 1 bis 14	598
-----	---------------------------------------	-----

11. Sonderversorgungen / Aufgaben zu Kapitel P-11

11.	Sonderversorgungen - Aufgabe 1	604
11.1	Contralateral routing of Signals - Aufgaben 2 bis 5	604
11.2	Knochenleitungsversorgungen - Aufgaben 6 bis 10	605
11.3	Cochlea Implantat - Aufgaben 11 bis 17	605
11.4	Implantierbare Systeme - Aufgabe 18	606

Lösungen

11.	Sonderversorgungen - Aufgabe 1	608
11.1	Contralateral routing of Signals - Aufgaben 2 bis 5	608
11.2	Knochenleitungsversorgungen - Aufgaben 6 bis 10	610
11.3	Cochlea Implantat - Aufgaben 11 bis 17	611
11.4	Implantierbare Systeme - Aufgabe 18	612

12. Schallschutz / Aufgaben zu Kapitel P-13

12.	Schallschutz - Aufgaben 1 bis 14	614
-----	----------------------------------	-----

Lösungen

12.	Schallschutz - Aufgaben 1 bis 14	618
-----	----------------------------------	-----

13. Zubehör / Aufgaben zu Kapitel P-14

13.	Zubehör - Aufgaben 1 bis 10	622
-----	-----------------------------	-----

Lösungen

13.	Zubehör - Aufgaben 1 bis 10	626
-----	-----------------------------	-----

Anhang – Band III

Stichwortverzeichnis	629
----------------------	-----

VORWORT

So viele Fragen – und das soll ich jetzt alles wissen und durcharbeiten?

Diese Aufgabensammlung liefert Ihnen einen großen Pool an Prüfungsfragen, die oft in ähnlicher Weise schon in Gesellen- und Meisterprüfungen, in Zwischenprüfungen und in einzelnen Fachklausuren gestellt wurden.

Um Ihnen den Umgang mit dieser Fragensammlung zu erleichtern, hier einige Hinweise für einen möglichst effektiven Einsatz dieses Werkes.

Sie finden in diesem Buch unterschiedliche Aufgabentypen, z. B. Multiple-Choice-Fragen, Satzergänzungen, Aufgaben mit frei formulierenden Antworten, Rechenaufgaben oder die Aufgabe, eine Skizze zu erstellen oder zu ergänzen. Bedenken Sie bei der Beantwortung, dass es darauf ankommt, die betreffenden Inhalte und nicht nur einen bestimmten Aufgabentyp zu beherrschen, da oft die gleichen Sachverhalte in unterschiedlicher Fragestellungen abgefragt werden.

Die Fragensammlung als Lernzielkontrolle

Nach dem Durcharbeiten eines Themas in der Berufsschule oder einem Meisterkurs bietet es sich an, den Lernerfolg durch ein paar Übungsaufgaben zu überprüfen. Bei der Erarbeitung und Wiederholung des Stoffes sollte man am besten sowohl die im Kurs ausgehändigten Unterlagen als auch „Hörakustik – Theorie und Praxis“ und „Hörakustik – Lernen und Wissen“ parallel einsetzen.

Anschließend sucht man in der Fragensammlung zunächst das fachlich passende Kapitel und wählt dann zielgerichtet die Fragen, die sich auf den eben gelernten Stoff beziehen. Wenn eine Aufgabe inhaltlich nicht passt, sollte man diese einfach überspringen.

Am besten die passenden Aufgaben schriftlich beantworten und erst dann die Antworten kontrollieren.

Die Aufgabensammlung als Prüfungsvorbereitung

Auch mit viel Engagement wird man es kaum schaffen, alle Aufgaben durchzuarbeiten. Das ist auch nicht das Ziel dieser Fragensammlung, da es je nach Prüfungsort und Prüfungsart unterschied-

liche Schwerpunkte gibt. Sehr hilfreich und wichtig sind daher Vorinformationen über die zu erwartende Prüfung. Gibt es alte Prüfungen, an denen man sich in Bezug auf das Niveau und die Art der Fragen orientieren kann? Hier können ehemalige Absolventen oft wertvolle Tipps geben. Wie viel Zeit sollte ich jedem Themenschwerpunkt widmen? Bezieht sich die Prüfung „nur“ auf Themen, die auch im Unterricht behandelt wurden oder sind auch Überraschungen möglich?

Eine gute Vorgehensweise

Es empfiehlt sich, in einem ersten Durchgang die Aufgaben zu beantworten, die einem thematisch liegen und die man spontan beantworten kann. Beantwortete Fragen kann man auch gleich mit einem Haken versehen, um so einen Überblick zu bekommen, was schon einmal bearbeitet wurde.

Auf Anhieb richtig beantwortete Fragen am besten grün markieren, falsch beantwortete Aufgaben dagegen im Fragenteil rot markieren, um sie später noch einmal zu wiederholen.

Bei einigen Aufgaben finden Sie auch Querverweise zu Band 1 und 2 von „Hörakustik – Lernen und Wissen“ sowie zu dem Standardwerk „Hörakustik 2.0 – Theorie und Praxis (HTP 2.0)“. Dank der Querverweise können Sie bei Bedarf das abgefragte Wissen noch einmal auffrischen bzw. sich erarbeiten.

Die Analyse der Prüfungsfragen: Typische Fehler

Häufig werden in Prüfungen die gestellten Aufgaben richtig beantwortet, aber zusätzliche Sachverhalte geschildert, die gar nicht gefragt waren. Dabei werden manchmal Fehler gemacht, die sich negativ auf das Ergebnis auswirken können. Deshalb ist es besonders wichtig, die Aufgabenstellung genau zu analysieren und passend zu beantworten. Meist reichen Stichworte zur Beantwortung einer Frage, wenn jedoch eine „Erklärung“ oder „Begründung“ gesucht ist, dann sollte die Antwort nicht nur aus einem einzigen Stichwort bestehen, sondern auch eine Erklärung bzw. Begründung liefern.

Bei Rechenaufgaben bitte den Rechenweg angeben und die Einheiten nicht vergessen.

Der Umgang mit schwierigen Fragen

Es gibt Fragen, die einem sehr schwer vorkommen. Davon sollte man sich nicht abschrecken lassen und erst einmal durch Nachdenken versuchen, die Frage trotzdem zu lösen. Wenn die Frage aufgrund mangelnden Wissens nicht lösbar erscheint, dann kann es sein, dass dieses Wissen z. B. für die Gesellenprüfung noch gar nicht gefordert ist. In diesem Fall darf man die Frage ruhigen Gewissens überspringen und liest bei Interesse die Lösung durch.

Sollte man diese Frage eigentlich beantworten können, so empfiehlt es sich, nicht sofort im Lösungsteil nachzuschlagen, sondern erst in den eigenen Unterlagen und der Fachliteratur zu recherchieren und sich die Lösung zu erarbeiten. Das Erstellen von „Vokabelkärtchen“ hat sich oft als eine effektive Lernmethode herausgestellt.

Fehlende Fragen und falsche bzw. unvollständige Antworten

Wenn eine wichtige Frage Ihrer Meinung nach fehlt, dann mailen Sie uns diese doch bitte zu. Kontaktdaten finden Sie auf:

www.hoerakustik-wissen.de

Auf dieser Plattform finden Sie auch noch weitere aktuelle Informationen.

Bitte melden Sie uns auch falsche, bzw. von Dozenten als falsch oder unglücklich erachtete Fragen und Antworten bzw. Fragen bei denen die Antwort Ihrer Meinung nach unvollständig ist. Dies gibt uns die Chance, in einer neuen Auflage die Fragen zu aktualisieren und wir werden manche Fragen dann auch schon im Vorfeld auf unserer Internetplattform aufnehmen bzw. kritisch zu sehende Antworten diskutieren.

Diese Aufgabensammlung soll Ihnen helfen, sich möglichst optimal auf Ihre Prüfungen vorzubereiten. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihren Prüfungen!

Jens Ulrich und Eckhard Hoffmann

LESEPROBE

AUSGEWÄHLTE AUSZÜGE AUS DEM INHALT - BAND 3

KAPITEL 2.4 - AUFGABEN: MITTELOHR

Aufgabe 2.20

Beschreiben Sie den Aufbau, die Form und die Größe des äußeren Gehörgangs!

Aufgabe 2.21

Wozu dienen die Gehörgangshaare?

Aufgabe 2.22

Warum muss man beim Platzieren einer Tamponade im äußeren Gehörgang vorsichtig vorgehen?

Aufgabe 2.23

Wodurch kommt die Verstärkung des äußeren Gehörgangs zu Stande? Welche Frequenz hat die dritte Oberwelle?

Hinweis:

*Verwenden Sie zur Berechnung die Formel: $v_c = \lambda * f$.*

Die Länge des Gehörgangs beträgt ca. 3 cm, die dritte Oberwelle ist gleichzeitig die vierte Harmonische! Der äußere Gehörgang ist ein $\lambda/4$ Resonator.

Aufgabe 2.24

Beschreiben Sie Zusammensetzung, Eigenschaften und Funktion des Cerumens?

2.4 Das Mittelohr (Auris media)

Aufgabe 2.25

Beschreiben Sie die anatomischen Strukturen des Mittelohres. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den einzelnen Strukturen?

Aufgabe 2.26

Erklären Sie, wie der Schall durch das Mittelohr übertragen wird!

Aufgabe 2.27

Welches Volumen besitzt das Cavum tympani?

Aufgabe 2.28

Warum haben barometrische Luftdruckveränderungen keine Auswirkung auf die Funktion des Mittelohrs?

**HTP 2.0**

Mittelohr siehe auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 2
- ab Punkt 2.4

MEDIZIN

Aufgabe 2.29

Welche Aussagen sind richtig?

- Das Trommelfell (TF) besteht aus zehn Schichten.
- Eine Schicht des TF ist das einschichtige Schleimhautepithel der Paukenhöhle (Stratum mucosum).
- Die mittlere Schicht des TF sind radiäre Bindegewebsfaserschicht (Stratum fibrosum, Lamina propria).
- Die radiäre Bindegewebsfaserschicht dient als Auflage für das Plattenepithel des äußeren Gehörgangs (Stratum cutaneum).

Hinweis:

Es gibt drei richtige Aussagen.

Aufgabe 2.30

Beschreiben Sie detailliert den Aufbau des Trommelfells!

Aufgabe 2.31

Durch welche anatomischen Gegebenheit ist das Trommelfell gegen Verletzungen geschützt?

Aufgabe 2.32

Beschreiben Sie Aufgaben, die den Binnenohrmuskeln zugeschrieben werden!

Aufgabe 2.33

Beschreiben Sie anatomischen Strukturen, die eine Dämpfung bzw. eine Elastizität im Mittelohr bewirken!

Aufgabe 2.34

Warum wird die Schallschutzfunktion der Binnenohrmuskeln infrage gestellt?

Aufgabe 2.35

Welche Aussagen sind falsch?

- Die Ohrtrompete sorgt für die Ventilation und Drainage des Mittelohrraums und verläuft von der Paukenhöhle zum Rachenraum.



Trommelfell siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-02
- ab Punkt 2.4.1

THEORIE

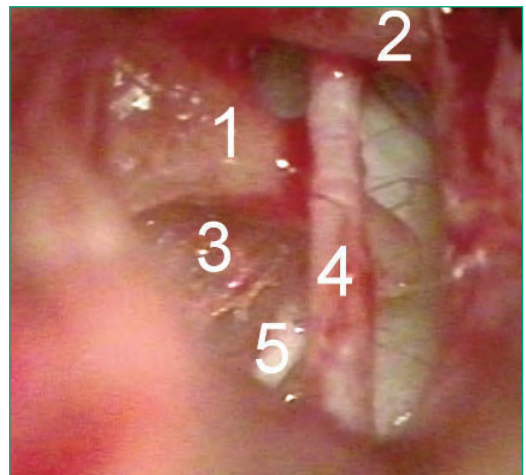


Abb. 5: Stapedotomie mit Laser: 1 = Langer Ambosschenkel 2 = Hammergriff 3 = Steigbügel Fußplatte mit Kreis des Pilotlasers 4 = Chorda Tympani (Geschmacksnerv) 5 = Sehne des Steigbügelmuskels (Musculus Stapedius)
Quelle: wellschik unter CC-BY-SA 3.0

T-02

Paukenraum siehe auch:
 • Band I
 • Kapitel T-02
 • ab Punkt 2.4.2

THEORIE

- Die Ohrtrumpete ist normalerweise geöffnet und bietet Schutz vor Infektionen. Außerdem bewirkt sie einen Druckausgleich.
- Es handelt sich um eine 35 mm lange Röhre, 1/3 davon ist knorpelig (zum Paukenraum) und 2/3 .knöchern. Die Verengung wird Isthmus tubae auditivae genannt.
- Die Öffnung der Röhre erfolgt nur beim Schlucken, Gähnen und beim Sprechen von K-Lauten. Der Tubenverschlußknorpel (Cartigula tubae auditivae) bewegt sich durch das Kontrahieren von Musculus tensor veli palatini und Musculus levator veli palantini. Dadurch verformt sich der Tubenverschlußknorpel und die Tube öffnet sich.
- Die Tube ist zur Infektabwehr mit Epithel der Paukenhöhle ausgekleidet.

Hinweis:

Es gibt vier richtige Aussagen.

Aufgabe 2.36

Lösen Sie das Silbenrätsel!

- ▶ Schwingfähiger Bestandteil des Mittelohrs
- ▶ Rand des Trommelfells
- ▶ Schicht des Trommelfells
- ▶ Auskleidungsschicht der Paukenhöhle
- ▶ Schlaffer Bestandteil des Trommelfells
- ▶ Teil des Mittelohrs
- ▶ Binnenohrmuskel
- ▶ Bestandteil der Paukenhöhle
- ▶ Knochenstruktur des Mittelohrs



Abb. 6: Normales Trommelfell
 Quelle: welleschik unter CC-BY-SA 3.0

bin-bran-chen-de-e-el-fa-fa-fell-fell-ge-ge-haut-höh-hör-hy-kel-
 ken-ket-knöch-knor-le-mel-mel-mem-mus-nell-non-pa-pau-pel-pi-
 po-ring-sche-schicht-schleim-schrap-ser-ser-spann-te-thel-trom-
 trom-tym-webs

Aufgabe 2.37

Beschriften Sie die folgende Abbildung!

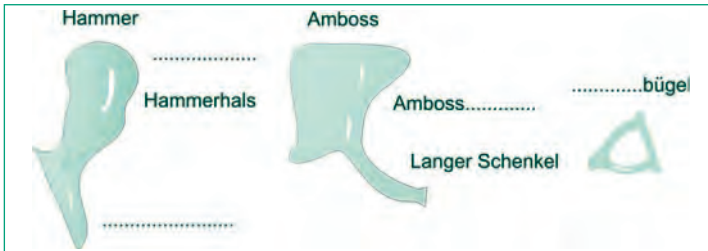


Abb. 7: Gehörknöchelchen

Aufgabe 2.38:

Welche lateinischen Begriffe führen die Gehörknöchelchen?

Aufgabe 2.39:

Warum haben auf dem Land lebende Säugetiere ein Mittelohr, die Wale und andere Meeressäuger jedoch nicht?

Aufgabe 2.40:

Zählen die Binnenohrmuskeln zur glatten Muskulatur oder zur quergestreiften Muskulatur?

**T-02**

Gehörknöchelchen siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-02
- ab Punkt 2.4.3

THEORIE

2.5 Das Innenohr (Auris interna)

Aufgabe 2.41:

Beschreiben Sie die anatomischen Strukturen des Innenohrs!

Aufgabe 2.42

Beschriften Sie die nebenstehende Abbildung!

Aufgabe 2.43

Zählen Sie mindestens 10 Strukturen des knöchernen und des häutigen Labyrinthes auf!

Hinweis:

Es gibt 14 Strukturen!

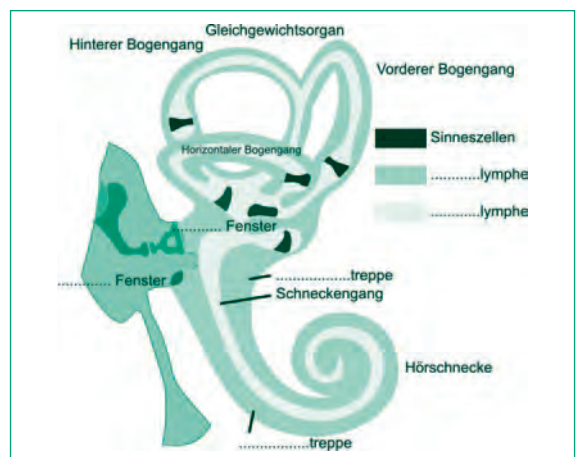


Abb. 8: Aufbau des Innenohrs

LESEPROBE

**AUSGEWÄHLTE AUSZÜGE AUS DEM
INHALT - BAND 3**

**KAPITEL 3.3 / 3.4 - AUFGABEN:
WELLENLEHRE / SCHALL**

3.3 Wellenlehre

Aufgabe 3.23

Beschreiben Sie den Unterschied zwischen longitudinalen und transversalen Wellen!

Hinweis:

Welche Wellenform hat eine Wasserwelle?

Aufgabe 3.24

Nennen Sie typische Eigenschaften der Wellen!

Hinweis:

Welche Aussage kann bezüglich der Energie getroffen werden? Was passiert, wenn zwei lineare Wellen sich überlagern? Mit welchem Prinzip lassen sich Beugungserscheinungen gut erklären?

Aufgabe 3.25

Was ist eine stehende Welle und wie entsteht sie?

Aufgabe 3.26

Was ist eine Interferenz?

Aufgabe 3.27

Beschreiben Sie den Begriff Wellenfront!

Aufgabe 3.28

Welche Aussagen sind richtig?

- Jede unharmonische zeitlich periodische Funktion kann aus mehreren harmonischen Funktionen zusammengesetzt werden.
- Jede harmonische Schwingung kann im Frequenzbereich durch eine Linie dargestellt werden.
- Das Spektrum einer Funktion wird auch als Zeitbereich bezeichnet.
- Eine periodische Funktion hat stets ein kontinuierliches Spektrum.

Hinweis:

Es gibt zwei richtige Antworten

Aufgabe 3.29

Was versteht man unter einer Modulation und welche Modulationsarten sind in der Nachrichtentechnik gebräuchlich?



Grundlegende Eigenschaften der Wellen siehe auch:

- Hörakustik 2.0 Theorie und Praxis
- Kapitel 15
- ab Punkt 15.2.2

NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

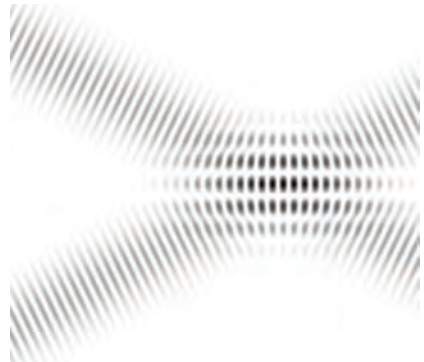


Abb. 58: Interferenz zweier Oberflächenwellen

3.4 Schall (Akustik)

Aufgabe 3.30:

Was ist zur Ausbreitung einer Schallwelle unbedingt nötig?

Hinweis:

Kann man ein Raumschiff im Weltall hören?



Abb. 59: Objekte im Weltraum

Aufgabe 3.31:

Ergänzen Sie den folgenden Text!

Der junge Mensch hat einen Hörbereich vonHz bis Hz. Schall mit längeren Wellenlängen als der Hörbereich wird als bezeichnet, Schall oberhalb der höchsten wahrnehmbaren Frequenz als

Aufgabe 3.32:

In welcher Wellenform breitet sich Luftschall aus?

T-03

Schall siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-03
- ab Punkt 3.4

THEORIE

Aufgabe 3.33:

Wovon ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schall abhängig?

Hinweis:

Berücksichtigen Sie die Federkräfte zwischen Atomen und Molekülen!

Aufgabe 3.34:

Definieren Sie den Begriff „Dynamikbereich“ einer Schallquelle!

Aufgabe 3.35

Erklären Sie den Begriff „SNR“!

Hinweis:

SNR ist eine Abkürzung für „Signal to Noise ratio“ = Signal- Rausch- abstand

Aufgabe 3.36

Welche Situation herrscht bei einem negativen SNR vor? (z. B. SNR = -3dB)

Aufgabe 3.37

Definieren Sie die Begriffe Ton, Geräusch, Klang und Knall im physikalischen Sinn!

HTP 2.0

Schall siehe auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 16
- ab Punkt 15.1

NATURWISSEN-
SCHAFTLICHE
GRUNDLAGEN

Aufgabe 3.38

Erklären Sie die folgenden Begriffe:

- ▶ Schallausschlag (Schallauslenkung)
- ▶ Schallschnelle v
- ▶ Schallleistung P_{ak}
- ▶ Schallstärke (Schallintensität) J
- ▶ Schallenergie W
- ▶ Schalldruck p
- ▶ Schallwellenwiderstand Z

**HTP 2.0**

Schallfeldgrößen siehe auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 16
- ab Punkt 16.3

**NATURWISSEN-
SCHAFTLICHE
GRUNDLAGEN**

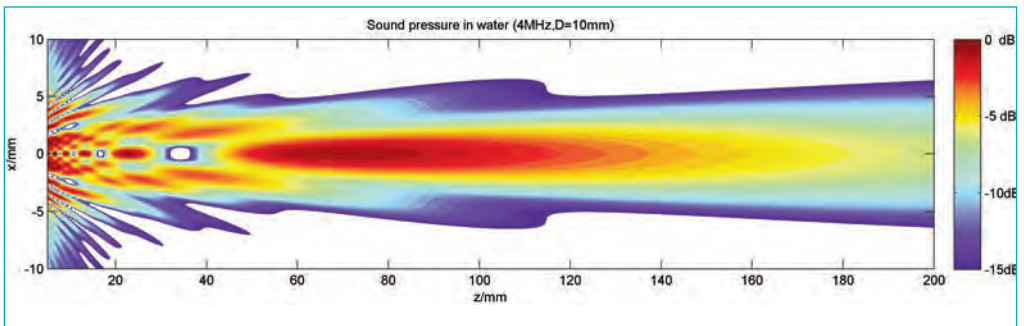


Abb. 60: Harmonisches Schallfeld eines unfokussierten 4-MHz-Ultraschallwandlers

Aufgabe 3.39

Unterscheiden Sie Schallschnelle und Schallgeschwindigkeit!

Aufgabe 3.40

Erklären Sie die Zunahme der Schallgeschwindigkeit in Luft bei zunehmender Temperatur!

Aufgabe 3.41

Ergänzen Sie den folgenden Text!

Schalldruck und Schallschnelle sindgrößen, Schallleistung und Schall..... sind Schallenergiegrößen.

Aufgabe 3.42

Erläutern Sie die Unterschiede zwischen freiem Schallfeld, diffusum Schallfeld, Nahfeld und Fernfeld!

Hinweis:

Zwei der genannten Begriffe beschreiben den Raum in dem sich eine Schallwelle ausbreitet, die anderen beiden die Form der Schallwelle!

**T-03**

Das Schallfeld und seine Größen siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-03
- ab Punkt 3.4.3

THEORIE

**HTP 2.0**

Nah- und Fernfeld siehe auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 16
- ab Punkt 16.2

**NATURWISSEN-
SCHAFTLICHE
GRUNDLAGEN**

LESEPROBE

AUSGEWÄHLTE AUSZÜGE AUS DEM INHALT - BAND 3

KAPITEL 5.4.1 - AUFGABEN: TONAUDIOMETRIE

Aufgabe 5.14

Zählen Sie die Anforderungen an ein Audiometer auf!

Aufgabe 5.15

Nennen Sie einige subjektive Audiometrieverfahren!

5.4.1 Tonaudiometrie**Aufgabe 5.16**

Ergänzen Sie den folgenden Text sinngemäß!

Die Tonaudiometrie befasst sich mit der Bestimmung der- (HS) und (US) in Ruhe für hörbare Frequenzen für Luft- und Knochenleitung. Außerdem kann der Pegel Lautheit (MCL) erfasst werden.

Die Messergebnisse werden in speziellen Formularen erfasst, die sich allerdings von Gerät zu Gerät in ihrer Ausführung etwas voneinander unterscheiden können.

Tonaudiometer haben einen Frequenzbereich von Hz bis ca. kHz. Geräte mit höher frequenten Prüfsignalen werden genannt.

Aufgabe 5.17

Welche Aussagen kann man den Messungen der Tonaudiometrie entnehmen?

Aufgabe 5.18

Was versteht man unter den Audiometerfrequenzen? Welcher Frequenzbereich wird bei der Bestimmung der Knochenleitung geprüft?

Aufgabe 5.19

Was sind Audiometergrenzen?

Aufgabe 5.20

Beschreiben Sie das Messformular der Tonaudiometrie (TA) und seine wichtigsten Symbole!

Aufgabe 5.21

Schildern Sie die Pegeldarstellungen in der Audiometrie!

**T-05**

Subjektive Audiometrie-
verfahren siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-05
- ab Punkt 5.4

THEORIE

**T-05**

Tonaudiometrie siehe
auch:

- Band I
- Kapitel T-05
- ab Punkt 5.4.1

THEORIE

**HTP 2.0**

Tonaudiometrie siehe
auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 9
- ab Punkt 9.2

MEDIZIN

Aufgabe 5.22

Skizzieren Sie das Sprachfeld nach Fant in HL und SPL Darstellung!

Hinweis:

Warum ändern sich die Randbereiche der Sprachbanane?

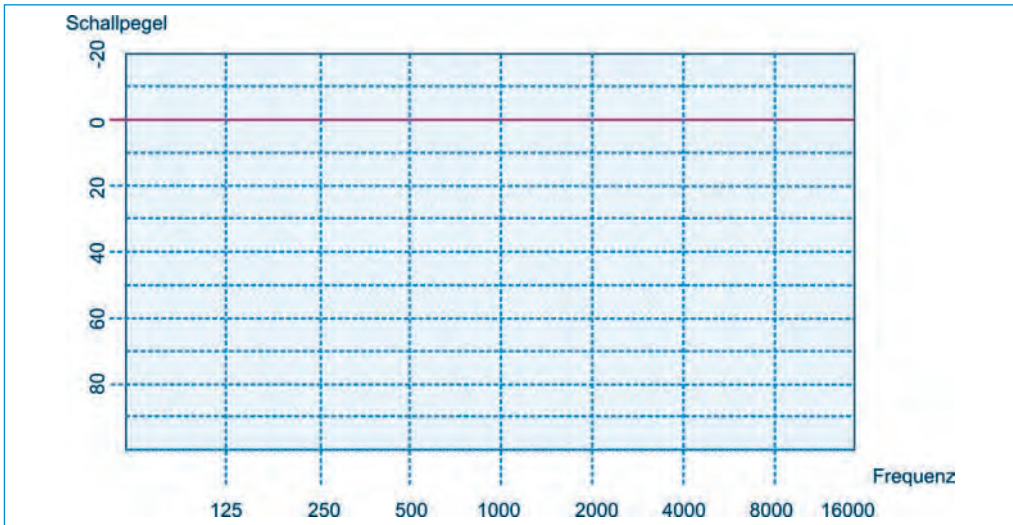


Abb. 95: Sprachfeld nach Fant

Aufgabe 5.23

Beschreiben Sie, welche Wandler in der Audiometrie verwendet werden!

Hinweis:

Mit Wandler sind die zum Einsatz kommenden Schallwandler gemeint!

Aufgabe 5.24

Erklären Sie den Begriff "Ruhehörschwelle"!

Aufgabe 5.25

Welche Aussage ist richtig?

Hinweis:

Es gibt zwei richtige Antworten!

- Die Luftleitung kann nur bei Zufuhr von frischer Luft gemessen werden.
- Die Luftleitung im Tonaudigramm bestimmt das Leistungsvermögen des Innenohrs

**HTP 2.0**

Signalwandler siehe auch:

- Hörakustik 2.0 Theorie und Praxis
- Kapitel 9
- ab Punkt 9.1

MEDIZIN

- Die Luftleitung wird mit dem Knochenleitungshörer gemessen.
- Die Luftleitung erfasst die Summe von Schallempfingungs- und Schalleitungsanteil.
- Die Luftleitung ist stets schlechter oder gleich wie die Knochenleitung.

Aufgabe 5.26

Was versteht man unter einer Föhlschwelle?

Aufgabe 5.27

Sind folgende Aussagen richtig oder falsch?

Hinweis:

Es gibt zwei richtige Antworten!

- Bei einer Schalleitungsschwerhörigkeit liegt die Knochenleitung immer auf der Luftleitung.
- Wenn eine Unbehaglichkeitsschwelle nicht zu ermitteln war, so liegt vermutlich eine Innenohrschwerhörigkeit vor.
- Die Knochenleitung kann bei guten Messbedingungen nie unter der Luftleitung liegen.
- Die Differenz zwischen Knochen- und Luftleitung ist der Schalleitungsanteil.

Aufgabe 5.28

Ergänzen Sie den folgenden Text sinngemäß!

Zu den Verfahren der Tonaudiometrie gehört auch die Bestimmung der Unbehaglichkeitsschwelle (US) (Unbehaglichkeitsgrenze UG, Uncomfortable Level UCL). Die Durchführung der Messung erfordert viel und ist stark von der momentanen des Geprüften abhängig. Es wird der Pegel gesucht, der dem Kunden laut erscheint. Bei Normalhörenden liegt die Unbehaglichkeitsschwelle im Bereich von bis dB. Beginnend mit einem Pegel von ca. 85 dB wird die Lautstärke des Prüfsignals erhöht bis der Ton dem Kunden unangenehm laut wird.

Viele Prüflinge geben den Pegel zu an. Dadurch wird der Dynamikbereich, der von der Hörschwelle bis zur Unbehaglichkeitsgrenze reicht, zu Dies verursacht bei der Hörsystemanpassung viele negative Folgen. Als Prüfer kann man die Schwelle daran erkennen, dass der Prüfling das Gesicht verzieht.

T-05

Föhlschwellen siehe

auch:

- Band I
- Kapitel T-05
- ab Punkt 5.4.1.1

THEORIE

HTP 2.0

Praktische Durchführung
der Tonaudiometrie

siehe auch:

- Hörakustik 2.0
Theorie und Praxis
- Kapitel 9
- ab Punkt 9.3

MEDIZIN

Aufgabe 5.29

Welche der folgenden Aussagen sind falsch?

Hilfe:

Es gibt drei richtige Antworten!

- Der MCL wird in der Tonaudiometrie in der Praxis stets gemessen.
- Bei dem Verfahren werden Töne mit verschiedenen überschwelligen Pegeln und gleicher Frequenz gegeben und miteinander verglichen.
- Gesucht wird die Einstellung, bei der das Prüfsignal dem Kunden angenehm laut erscheint.
- In der Praxis liegt der MCL bei hörentwöhnten Personen oft nur ca. 20 dB oder gar weniger von der Ruhehörschwelle entfernt.
- Ist durch die Hörgeräteversorgung eine Lautheitsnormalisierung erfolgt, sind Hörschwelle und MCL deckungsgleich



T-05

Beschreibungsschema in der Tonaudiometrie
siehe auch:

- Band I
- Kapitel T-05
- ab Punkt 5.4.1.5

THEORIE

Aufgabe 5.30

Beschreiben Sie das Schema, nach dem ein Tonaudiogramm interpretiert wird!

Aufgabe 5.31

Was ist eine C5-Senke?

Hinweis:

Mit C5 ist das fünfgestrichene C (4 kHz) aus der Musik gemeint!

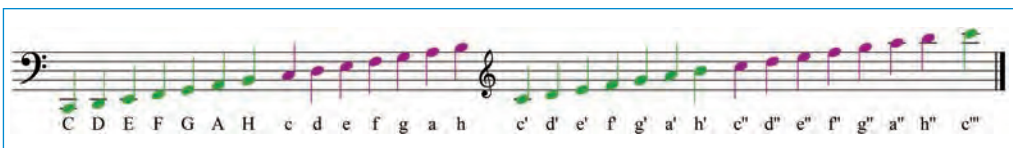


Abb. 96: Oktavräume zwischen C und c'''

Eine Oktave beschreibt ein Frequenzverhältnis von 2:1, das in der Musik in 8 Tonstufen eingeteilt wird. Das Frequenzverhältnis zwischen tiefem und hohem Ton der Oktave erscheint sehr ähnlich, der Grund liegt in der Tonerzeugung der Musikinstrumente in Grund- und Obertöne. Töne der tieferen Oktaven werden mit Großbuchstaben, die der höheren mit Kleinbuchstaben notiert. Für jede höhere Oktave wird außerdem ein Strich hinzugesetzt.

LESEPROBE

**AUSGEWÄHLTE AUSZÜGE AUS DEM
INHALT – BAND 3**

**KAPITEL 3.9 / 3.10 – AUFGABEN:
ANPASSMESSUNG / NORMMESSUNG**

Bei der offenen Versorgung, weil Originalsignal und durch das Hörsystem verzögertes Signal beide ins Kundenohr gelangen. Es kann zu Hallerscheinungen kommen.

3.9 Anpassmessungen

Aufgabe 3.33

Ergänzen Sie den folgenden Text sinnvoll!

Beim Frequenzgang werden für einen bestimmten **Eingangspegel LE**, der **Ausgangspegel LA** oder die **Verstärkung V** über der **Frequenz f** aufgetragen. Dazu wird das Hörsystem mit Signalen beschallt, die die entsprechenden Frequenzen mit dem gewünschten **Schallpegel** enthalten und der Ausgang gemessen.

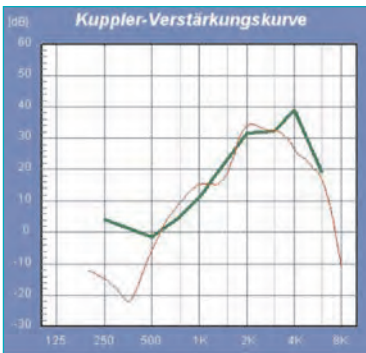


Abb. 289: Messkurve mit Zielkonstruktion

Aufgabe 3.34

Was ist eine Zielkonstruktion?

Eine Hilfslinie, die aufgrund einer Anpassregel oder Messung errechnet wurde und die mit der Messbox/Insitu-Messung erreicht werden soll.

Aufgabe 3.35

Erklären Sie den Begriff „Insertion Gain“, Insitu Gain und stellen Sie den Zusammenhang zwischen beiden Begriffen her!

Insitu Gain: Verstärkung, die im Ohr (am Trommelfell) mit getragenenm Hörsystem erreicht wird. Insertion Gain ist der Verstärkungsgewinn, der am Trommelfell durch das Hörsystem erreicht wird. Insitu Gain - OEG = Insertion Gain.

Aufgabe 3.36

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- ✓ Zur Anpassung können unterschiedliche Messverfahren eingesetzt werden.
- ✓ Der Frequenzgang ist eine Darstellung des Ausgangspegels oder der Verstärkung über der Frequenz für einen bestimmten Eingangspegel.
- ✗ Das LE-LA Diagramm stellt den Ausgangspegel über der Frequenz f für einen bestimmten Eingangspegel LE dar.
- ✗ Die RECD Messung wird von der Krankenkasse gefordert.

- ✓ Eine Percentilmessung hat den Vorteil, dass die Signaldynamik von Ein- und Ausgangssignal erfasst wird.
- ✗ Eine Percentilmessung kann grundsätzlich nur Insitu erfolgen und muss mit dem ISTS-Signal durchgeführt werden.

3.10 Normmessungen

Aufgabe 3.37

Mit welchem Kuppler erfolgt die Normmessung nach DIN EN 60118-7: 2005?

Mit dem 2 ccm Kuppler

Aufgabe 3.38

Was bedeutet die Abkürzung HFA? Nennen Sie die Bezugsprüffrequenzen!

High Frequency Average, Durchschnitt der Messwerte für die (Bezugsprüf)frequenzen 1000 Hz 1600 Hz und 2500 Hz.

Aufgabe 3.39

Wie muss die Normmessung nach DIN EN 60118-7: 2005 im Hinblick auf das Hörsystem vorbereitet werden?

Es muss seinen maximalen Ausgangspegel erzeugen, alle adaptiven Parameter müssen ausgeschaltet werden.



Film Nr. 313
Vorbereitung für eine Normmessung

Aufgabe 3.40

Wie wird der HFA OSPL90 ermittelt?

Gerät auf maximale Verstärkung bringen, alle adaptiven Parameter deaktivieren, Mikrofonmodus omnidirektional, Frequenzdurchlauf mit Sinustönen und einem Pegel von 90 dB, Ausgangspegel werden jeweils aufgezeichnet. Messergebnisse (Ausgangspegel) bei den Frequenzen 1000 Hz 1600 Hz und 2500 Hz. ablesen, addieren und durch drei teilen.

Aufgabe 3.41

Beschreiben Sie, wie man den HFA-FOG bestimmt!

Eingangssignalpegel 50 dB, Geräteverstärkung wie bei der OSPL90 Messung maximal (Full on gain), Messergebnisse (Ausgangspegel)

bei den Frequenzen 1000 Hz 1600 Hz und 2500 Hz, ablesen, addieren und durch drei teilen. Eingangsspegel vom Ergebnis abziehen.

Aufgabe 3.42

Mit welchem Eingangsspegel wird die normale akustische Wiedergabekurve gemessen. Welches Messsignal kommt zum Einsatz? *RTS (Reference test setting) Bezugsprüfeinstellung. Es wird die Normale akustische Wiedergabekurve für einen Eingangsspegel von LE = 60 dB bestimmt. Der Mittelwert der Ausgangsschalldruckpegel 1000Hz, 1600Hz und 2500 Hz muss um 17dB niedriger liegen als der HFA-OSPL90 (= HFA Ausgangsspegel). Die Toleranz beträgt $\pm 1,5$ dB. Die Einstellung erfolgt über das Poti/GC. Kann die Verstärkung nicht erreicht werden (liegt sie unterhalb des Sollwertes), bleibt der Verstärkungssteller in Maximalposition. Als Messsignal werden Sinustöne verwendet.*

Aufgabe 3.43

Wie werden die beiden Grenzfrequenzen bestimmt?

Bei der NAW-Kurve werden die tiefste Frequenz f_1 und die höchste Frequenz f_2 , bei der der Ausgangsspegel der Kurve mehr als 20 dB unterhalb des HFA Ausgangspegels der Wiedergabekurve liegt, gesucht. Liegt f_1 unter 200Hz wird $f_1 < 200$ Hz oder f_2 oberhalb 5000 Hz wird $f_2 > 5000$ Hz angegeben.

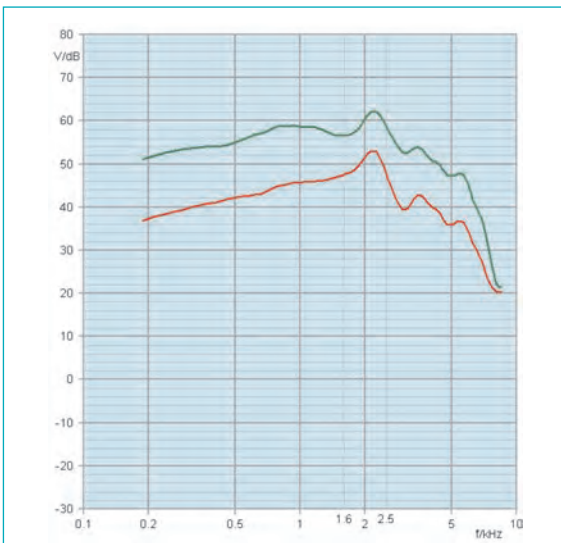
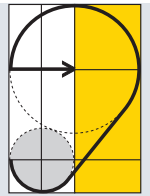


Abb. 290: FOG-Kurve (grün) und Kurve mit aktiver Kompression

Aufgabe 3.44

Können die Messergebnisse der Normmessung für die Auswahl der Hörgeräte bei der Anpassung verwendet werden? Begründung?

Nein, eigentlich sind diese Kennwerte höchstens grobe Anhaltspunkte für die Hörgeräthewahl. Da die Geräte bei der Messung linear und auf maximaler Verstärkung eingestellt werden und bei der Anpassung meist Kompressoren aktiviert werden, müssen Geräte gewählt werden, die deutlich mehr Verstärkung haben, als es die Normwerte angeben.



Fax-Bestellung an:
+49(0) 6162 / 93 24-49

Acousticon GmbH
 Tel.: +49 (0) 61 62 / 93 24-0
 info@acousticon.de

Hirschbachstraße 48
 D-64354 Reinheim
 www.acousticon.de

Ihre Fachbuch-Bestellung bei Acousticon

Besteller/in:

Vorname:	Rechnungsanschrift:
Name:	Firma:
Position:	z. H.:
Telefon:	Straße/Nr.:
E-Mail:	PLZ/Ort:
	Lieferanschrift (falls abweichend):
	Firma:
	z. H.:
.....	Straße/Nr.:
(Datum / Unterschrift Besteller/in)	PLZ/Ort:

Hiermit bestelle ich folgende/s Fachbuch/Fachbücher bei Acousticon:

- Stück: **HÖRAKUSTIK – LERNEN + WISSEN, Band 1 »Theorie«**
 (2012) von Jens Ulrich und Eckhard Hoffmann
 770 Seiten, farbig bebildert, Hardcover, gebunden,
 ISBN 978-3-942873-07-9
€ 89,00 (inkl. 7 % MwSt.) zzgl. Versandkosten

- Stück: **HÖRAKUSTIK – LERNEN + WISSEN, Band 2 »Praxis«**
 (2012) von Jens Ulrich und Eckhard Hoffmann
 948 Seiten, farbig bebildert, inkl. multimedia DVD, Hardcover,
 gebunden, ISBN 978-3-942873-08-6
€ 129,00 (inkl. 7 % MwSt.) zzgl. Versandkosten

- Stück: **HÖRAKUSTIK – LERNEN + WISSEN, Band 3 »Aufgaben und
 Lösungen«**
 (2012) von Jens Ulrich und Eckhard Hoffmann
 635 Seiten, farbig bebildert, Hardcover, gebunden
 ISBN 978-3-942873-09-3
€ 89,00 (inkl. 7 % MwSt.) zzgl. Versandkosten.