

Inhalt

Vorwort zur 11. Auflage	10
Die Autoren	12
1. Sicherheit beim Tauchen	14
1.1 Die persönlichen Voraussetzungen	14
1.2 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	15
1.3 Planung und Durchführung des Tauchgangs	16
1.4 Tauche nie allein	16
1.5 Besondere Tauchgänge	17
1.6 Verhalten bei Unfällen	17
2 Allgemeines	18
2.1 Körperliches Training und Alter	18
2.2 Altersgrenzen für das Tauchen:	
Kinder und Senioren	19
2.3 Tauchen und der Unterschied der Geschlechter	21
2.4 Sport und Ernährung	24
2.5 Medikamente und Tauchen	25
2.6 Chronische Erkrankungen	27
2.7 Alkohol	29
2.8 Rauchen	30
2.9 Reisekrankheiten	31
2.10 Touristikkrankheiten	32
2.11 Impfungen	33
2.12 Flugreisen	34
3 Tauchpsychologie	37
3.1 Ein Persönlichkeitsmodell	37
3.2 Ein psychoanalytisches Entwicklungsmodell	39
3.2.1 Weitere Stufen der kindlichen Entwicklung	40
3.2.2 Entwicklungsstufen des Tauchers	40
3.3 Vier Charaktertypen	41
3.3.1 Nähe	41
3.3.2 Distanz	42
3.3.3 Ordnung	43
3.3.4 Veränderung	43
3.3.5 Die Balance der Eigenschaften	44
3.4 Tauchen und Psyche	45
3.4.1 Die Ursachenkette	46
3.4.2 Die ANZ-Studie	46
3.5 Stress	47
3.6 Angst	47
3.6.1 Angst und Tauchen	48
3.6.2 Angstauslösende Faktoren der UW-Situation	49
3.6.3 Ängste des Anfängers	49
3.6.4 Beobachtungen des Tauchlehrers	49
3.6.5 Umgang des Tauchlehrers mit	
Angstsituationen	50
3.6.6 Im Wasser	51
3.6.7 Stereotypes Verhalten	51
3.6.8 Weitere Anzeichen für Anspannung	52
3.6.9 Dunkelheit	53
3.6.10 Tauchen in einem Wrack oder einer Höhle	54
3.6.11 Faktor Strömung	54
3.6.12 Faktor Kälte	54
3.6.13 Zusätzliche Angstfaktoren	55
3.7 Motivation zum Tauchen	55
3.8 Tauchen und Gruppendynamik	57
3.9 Der Tauchunfall	59
3.10 Lösungs- und Trainingsmöglichkeiten	60
3.10.1 Entspannungstraining	60
3.10.2 Austausch über gefährliche Situationen	60
3.10.3 Stresstraining	61
3.11 Abschluss	61
4 Tauchausstattung	63
4.1 Die Grund- oder ABC-Ausrüstung	63
4.1.1 Schnorchel	63
4.1.2 Masken	64
4.1.3 Flossen	65
4.2 Die zusätzliche Ausrüstung für das Tauchen im	
Freigewässer und Gerätetauchen	66
4.2.1 Tauchanzüge	66
4.2.2 Tariermittel	67
4.3 Autonome Tauchgeräte	68
4.3.1 Druckgastauchgeräte (DTG)	68
4.3.2 Druckgasflaschen und Ventile	69
4.3.3 Atemregler	70
4.3.4 Nitrox und andere Atemgase	71
4.3.5 Kreislaufauchgeräte	72
4.4 Weiteres Tauchzubehör	77
4.4.1 Tauchcomputer	77
4.4.2 Uhr und Tiefenmesser	77
4.4.3 Tauchtabelle	77
4.4.4 Unterwasser-Manometer	78
4.4.5 Weiteres Tauchzubehör	78

4.5 Ausrüstungen für den Wettkampfsport	78	7.5.6 Lungenfüllung und Sauerstoffausnutzung beim Drucklufttauchen	141
4.5.1 Modifizierte ABC-Ausrüstung.....	78	7.5.7 Essoufflement	142
4.5.2 Modifikationen am Atemgerät	79	7.6. Energiebedarf beim Schwimmen und Tauchen....	144
5 Physikalische Grundlagen des Tauchens 80		7.7 Sehen unter Wasser.....	144
5.1 Wassertiefe und Druck.....	80	7.8 Hören unter Wasser.....	148
5.2 Ein einfaches Modell für Gase.....	83	7.9 Das Tauchen der Amas.....	149
5.2.1 Das Gesetz von Boyle-Mariotte	85	7.10 Tauchende Säugetiere.....	150
5.2.2 Die Gesetze von Amonton und Gay-Lussac ...	87	7.11 Bei tauchenden Tieren gibt es keine Dekompressionsunfälle.....	152
5.2.3 Angaben für Gasmengen	88	7.12 Tauchende Tiere aus zoologischer Sicht	154
5.2.4 Das Gesetz von Dalton	88	7.12.1 Reptilien	154
5.2.5 Die Besonderheiten des Wasserdampfes.....	88	7.12.2 Tauchende Vögel	155
5.2.6 Das Gesetz von Henry.....	90	7.12.3 Tauchende Säugetiere.....	155
5.3 Joule-Thomson-Effekt.....	92		
5.4 Wärmetransport in Gasen und Flüssigkeiten.....	93		
5.5 Das Gesetz von Archimedes.....	94		
5.6 Licht unter Wasser.....	96		
5.7 Schall unter Wasser	98		
6 Anatomische und physiologische Grundlagen	100		
6.1 Allgemeine physiologische Prinzipien	100		
6.2 Systeme der Sauerstoffaufnahme	101		
6.3 Aufbau der Lunge und Mechanik der Atmung ...	101		
6.4 Das Wesentliche über den Gasaustausch.....	105		
6.5 Der Gasaustausch in den Alveolen	105		
6.6 Herz und Kreislauf, die Transportorgane für den Sauerstoff	109		
6.7 Arterien, Venen und Blutdruck	111		
6.8 Der Schockzustand	112		
6.9 Stoffwechsel und Energieumsatz.....	113		
6.10 Einflüsse von Hormonen und Nerven.....	114		
7 Physiologie und Pathophysiologie des Tauchens	116		
7.1 Hydrostatische Druckwirkungen.....	116		
7.2 Immersionseffekte	118		
7.3 Sauerstoffmangel bei verminderter Luftdruck...	122		
7.4 Atmung und Gasaustausch beim Tauchen	123		
7.4.1 Allgemeine Auswirkungen	123		
7.4.2 Die Kraft der Einatemmuskulatur	124		
7.5 Steuerung der Atmung	126		
7.5.1 Grundprinzipien	126		
7.5.2 Die Apnoe	126		
7.5.3 Tauchen in Apnoe	127		
7.5.4 Hypoxie beim Schnorcheltauchen	135		
7.5.5 Hyperventilation und Schwimmbad- Blackout.....	137		
7.5.6 Lungenfüllung und Sauerstoffausnutzung beim Drucklufttauchen	141		
7.5.7 Essoufflement	142		
7.6. Energiebedarf beim Schwimmen und Tauchen....	144		
7.7 Sehen unter Wasser.....	144		
7.8 Hören unter Wasser.....	148		
7.9 Das Tauchen der Amas.....	149		
7.10 Tauchende Säugetiere.....	150		
7.11 Bei tauchenden Tieren gibt es keine Dekompressionsunfälle.....	152		
7.12 Tauchende Tiere aus zoologischer Sicht	154		
7.12.1 Reptilien	154		
7.12.2 Tauchende Vögel	155		
7.12.3 Tauchende Säugetiere.....	155		
8 Differenzdruckauswirkungen	158		
8.1 Unterteilung der Druckwirkungen in drei Phasen	158		
8.2 Luftgefüllte Körperhöhlen	159		
8.3 Barotrauma der Lunge.....	160		
8.4 Schröpfkopfwirkung oder Squeeze	160		
8.5 Barotrauma der Nasennebenhöhlen.....	162		
8.6 Barotrauma des Mittelohrs	165		
8.7 Barotrauma des Innenohrs.....	169		
8.8 Erscheinungen im Gehörgang	173		
8.9 Hörstörungen bei Tauchern	174		
8.10. Funktion der Tube	174		
8.11 Die einzelnen Methoden des Druckausgleichs ...	176		
8.11.1 Verwendung von Ohrenstöpseln	179		
8.12 Laryngocelen.....	180		
8.13 Die übrigen luftgefüllten Körperhöhlen	180		
9 Atemgase unter Überdruck	182		
9.1 Der Sauerstoff	182		
9.1.1 Sauerstoffmangel beim Tauchen.....	182		
9.1.2 Sauerstoff unter erhöhtem Druck	182		
9.1.3 Lungenschädigungen	183		
9.1.4 Krampfanfälle.....	184		
9.1.5 Sauerstoffüberdruck beim Tauchen.....	185		
9.1.6 Die Verhütung und Behandlung von Sauerstoffvergiftungen	187		
9.1.7 Die Ursache der Sauerstoffgiftigkeit	187		
9.1.8 Der Sauerstoff in der Medizin und in künstlichen Atemgemischen.....	189		
9.2 Kohlendioxid	189		
9.2.1 Die Wirkung eines vermehrten Kohlendioxidangebots	190		

9.2.2 Die Toleranz für die Hyperkapnie beim Tauchen	191	11.1.3 Komplikationen der Dekompressionskrankheit.....	224
9.2.3 Kohlendioxid unter erhöhtem Druck.....	191	11.1.4 Co-Faktoren	227
9.2.4 Ursache und Behandlung der Kohlendioxidvergiftung.....	192	11.1.5 Klinische Symptomatik der Dekompressionskrankheit.....	227
9.2.5 Tiefenrausch und Kohlendioxid.....	192	11.1.6 Chronische Formen.....	230
9.3 Stickstoff.....	192	11.1.7 Zeitverlauf der Erkrankung.....	231
9.3.1 Symptome des Tiefenrausches.....	192	11.1.8 Dekompressionssymptome nach Apnoetauchen.....	231
9.3.2 Vermeidung der Tiefenrauschgefahren.....	193	11.2 Lungenüberdruckunfall	233
9.3.3 Hypothesen über die Ursachen des Tiefenrausches	194	11.2.1 Begriffsbestimmung und Entstehung.....	233
9.3.4 Die Inertgase als Ursache des Tiefenrausches	194	11.2.2 Symptome eines Lungenüberdruckunfalls	233
9.3.5 Der Narkoseeffekt der Inertgase.....	195	11.2.3 Arterielle Gasembolie	235
9.4 Kohlenmonoxid	197	11.2.4 Ursachen des Lungenüberdruckunfalls	236
9.5 Übersicht der Symptome der einzelnen Gase beim Tauchen	197	11.2.5 Verhütung von Lungenüberdruckunfällen	239
10 Dekompression	199	11.3 Behandlung der Dekompressionserkrankungen	239
10.1 Inertgasverteilung im Organismus.....	199	11.3.1 Behandlungsprinzipien	240
10.1.1 Henry'sches Gesetz	199	11.3.2 Rekompressionsbehandlung	242
10.1.2 Der Stickstoff im Organismus bei Druckveränderungen	200	11.3.3 Nasse Rekompression.....	244
10.2 Kinetik der Sättigung und Entsättigung.....	201	11.3.4 Durchführung der Behandlung.....	244
10.2.1 Gastransport im Organismus	201	11.3.5 Rekompression in der Einspersonendruckkammer	245
10.2.2 Die unterschiedlich schnelle Sättigung der Gewebe	202	11.3.6 Behandlungsprotokolle	245
10.2.3 Der Vorgang der Entsättigung.....	203		
10.2.4 Halbsättigungszeit.....	203		
10.2.5 Toleranz gegenüber Inertgasübersättigung	205		
10.3 Dekompressionstabellen.....	205		
10.3.1 Historische Entwicklung.....	205		
10.3.2 Vergleich von Dekompressionstabellen....	208		
10.3.3 Biostatistische Bewertung.....	210		
10.4 Dekompressionspraxis	211		
10.4.1 Tauchprofil und Tabellenbenutzung	211		
10.4.2 Mehrfaches Tauchen am Tag	215		
10.4.3 Tauchen in Bergseen.....	216		
10.4.4 Fliegen nach Tauchgängen.....	216		
10.4.5 Nachgeholte Dekompression	217		
10.5 Dekompressionscomputer.....	217		
10.6 Entstehung von Gasblasen	218		
11 Pathologie der Dekompression.....	222	12 Sporttauchen zwischen Breiten- und Leistungssport.....	248
11.1 Dekompressionskrankheit	222	12.1 Breitensportliche Perspektive des Sporttauchens	248
11.1.1 Historischer Überblick.....	222	12.2 Sporttauchen als Leistungs- und Wettkampfsport	249
11.1.2 Ätiologie	223	12.3 Trainingshinweise für das Sporttauchen.....	252
		12.3.1 Training der Verhaltenweisen und Fertigkeiten im Sporttauchen	253
		12.3.2 Aerobes Ausdauertraining.....	253
		12.3.3 Training der Apnoezeit	256
		12.3.4 Ausgleichstraining und Empfehlungen zur allgemeinen gymnastischen Ausbildung.....	257
		12.4 Tauchen als Sport für Kinder und Jugendliche..	258
		12.5 Sporttauchen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit	261
		12.6 Sporttauchen als therapeutische Maßnahme ...	262
13 Tieftauchen und Tauchen mit Mischgas.....	264		
13.1 Zusammensetzung von Atemgemischen.....	264		
13.2 Nitroxtauchen	266		
13.3 Mischgaskreislaufgeräte	268		
13.4 Sättigungstauchen	270		
13.5 Physiologie des Tieftauchens.....	271		

13.5.1 Sprachliche Verständigung	272	16.3.5 Leuchtquelle	312
13.5.2 Das Temperaturproblem.....	272	16.3.6 Würfelquelle.....	313
13.5.3 HPNS – die Reaktion des Nervensystems auf hohe Drücke.....	273	16.3.7 Blumentiere	314
13.5.4 Gasdichte und Atmung.....	275	16.4 Kegelschnecken.....	315
13.5.5 Überblick	276	16.5 Kopffüßer	317
13.6 Wasserstoff als Atemgas	276	16.5.1 Blauring-Kraken	318
13.7 Industrielles Tieftauchen	278	16.6 Borstenwürmer	319
14 Wärmehaushalt.....	281	16.7 Dornenkronenseestern	320
14.1 Wärme und Wärmehaushalt	281	16.8 Seeigel.....	321
14.2 Wärmeproduktion und Wärmeabgabe.....	281	16.8.1 Lederseeigel.....	322
14.2.1 Unterschiede der Geschlechter.....	282	16.8.2 Giftzangen-Seeigel	322
14.3 Kern und Schale bei der Wärmeregulierung.....	283	16.9 Stachelrochen	323
14.4 Die zentrale Temperaturregulation	284	16.10 Petermännchen	325
14.5 Wärmestauungen und Hitzschlag.....	287	16.11 Feuerfische.....	328
14.6 Sonnenbrand.....	288	16.12 Drachenköpfe.....	330
14.7 Auskühlung im Wasser.....	289	16.13 Steinfische	331
14.8 Die Phasen der Unterkühlung	290	16.14 Seeschlangen	333
14.9 Behandlung der Unterkühlung	290	17 Infektionen beim Schwimmen und Tauchen	338
14.10 Erfrierungen	291	17.1 Äußere Infektionen.....	338
14.11 Erkältungskrankheiten.....	292	17.2 Infektionen der inneren Organe	340
14.12 Kälteeinfluss und Kälteadaptation beim Tauchen	292	18 Tauchunfälle, Statistiken, Ursachen, ungeklärte und seltene Tauchunfälle.....	342
14.13 Kälteschutz beim Tauchen.....	293	18.1 Statistischer Überblick	342
14.14 Verschiedene Kältewirkungen	295	18.2 Unfallursachen nach der Statistik	344
15 Langzeiteffekte beim Tauchen.....	297	18.3 Der »Faktor Mensch« als Unfallursache	346
15.1 Mögliche Langzeitschäden.....	297	18.4 Stress-Syndrom als Unfallursache.....	347
15.2 Erwiesene Langzeitschäden	300	18.5 Schlussfolgerungen	348
15.2.1 Schädigungen am Nervensystem.....	300	18.6 Problematik der Beurteilung von Tauchunfällen	348
15.2.2 Die aseptische Knochennekrose	300	18.7 Ungeklärte und seltene Tauchunfälle.....	349
15.2.3 Ursache der aseptischen Knochennekrose	300	18.8 Zusammenfassung	350
15.2.4 Häufigkeit und Verteilung	301	19 Ertrinken, Beinah-Ertrinken und Badetod	351
15.2.5 Diagnose, Behandlung und Verhütung	302	19.1 Ertrinken im Meer und im Süßwasser	352
15.2.6 Hörschädigung.....	302	19.2 Der Vorgang des Ertrinkens.....	353
15.3 Zusammenfassung	302	19.3 Nachweis des Ertrinkungstodes	354
16 Verletzungen und Vergiftungen durch Meerestiere	304	19.4 Das Beinah-Ertrinken	354
16.1 Haie.....	305	19.4.1 Ertrinken und Beinah-Ertrinken bei Tauchern	355
16.2 Muränen und Barrakudas	307	19.5 Salzwasseraspirationssyndrom	355
16.3 Nesseltiere	308	19.6 Der Badetod oder Wasserschock	356
16.3.1 Hinweise zur Behandlung von Nesselvergiftungen.....	310	19.7 Vom Tod im Wasser	358
16.3.2 Feuerkorallen	310		
16.3.3 Seefarne	311		
16.3.4 Portugiesische Galeere	311		

20 Taucherrettung, Erste Hilfe und Wiederbelebung.....	360
20.1 Sinn und Notwendigkeit	360
20.1.1 Notruf.....	360
20.2 Rettung aus dem Wasser	361
20.2.1 Abbruch des Tauchgangs	361
20.2.2 Transport an der Wasseroberfläche.....	361
20.2.3 Lagerung von verunglückten Tauchern	362
20.3 Basismaßnahmen der Erstversorgung.....	363
20.3.1 Ablauf der Schritte für die Basismaßnahmen beim Erwachsenen.....	364
20.3.2 Stabile Seitenlage.....	371
20.3.3 Reanimation mit zwei Helfern, Reanimation von Kindern	371
20.3.4 Sonderfall Ersticken	372
20.3.5. Wann soll Hilfe geholt werden?	373
20.3.6 Sicherheitsaspekte für die Helfer	374
20.4 Sauerstoffgabe während der Ersten Hilfe.....	374
20.5 Automatische Externe Defibrillation	374
20.6 Hilfsmittel für die Atemspende	375
20.7 Notfallkoffer für Taucher	376
20.8 Dokumentation von Tauchunfällen.....	376
21 Behandlung von Tauchunfällen	378
21.1 Erste Hilfe am Unfallort, normobarer Sauerstoff	378
21.2 Rettungskette und Transport	378
21.3 Rekompressionstherapie, Hyperbare Oxygenation	379
21.4 Begleitende medikamentöse Therapie	382
21.5 Verzögter Therapiebeginn	385
21.6 »Nasse Rekompression« (»In-water recompression«)	385
21.7 Nachsorge/Rehabilitation	386
21.8 Sekundärtransport/Repatriierung	387
22 Tauchtauglichkeitsuntersuchung	388
22.1 Sinn und Notwendigkeit	388
22.2 Grundsätzliches und die Besonderheiten.....	388
22.3 Rechtliche Lage	389
22.4 Wer soll Tauglichkeitsuntersuchungen durchführen?	390
22.5 Untersuchungsurteile, Nachuntersuchung, Selbstverantwortlichkeit.....	391
22.6 Die Untersuchung.....	392
22.6.1 Vorgeschichte.....	392
22.6.2 Offenes Foramen ovale	392
22.7 Tauchen mit Einschränkungen.....	397
23 Hyperbare Oxygenation	399
23.1 Definition.....	399
23.2 Kurzer Abriss zur Geschichte der HBO	399
23.3 Physikalische Grundlagen	400
23.4 Physiologische Grundlagen.....	400
23.5 Risiken und Nebenwirkungen	403
23.6 Anwendungsgebiete/Indikationen.....	405
23.7 Hyperbare Oxygenation beim Tauchunfall.....	408
Anhang	410
Glossar.....	410
Anschriften der Autoren und Co-Autoren	415
Übersichtswerke.....	416
Bildnachweis.....	417
Stichwortverzeichnis	421
GTÜM-/ÖGTH-Untersuchungsbogen	427