

Alexander Fertig

Handbuch für den Taucher



Kohlhammer
Deutscher Gemeindeverlag

Handbuch für den Taucher

von

Alexander Fertig

Lehrtaucher der Berufsfeuerwehr Mannheim

Dipl. Tauchsportlehrer der Bundeslehrakademie

Tauchlehrer ***** International



Albrecht Salm

Dipl.-Phys.

Blarerplatz 3

D-7300 Esslingen

Tel. 07 11/ ...

9/91

SSI SCUBA SCHOOLS INT.
® Albrecht Salm
Instructor No. 12653



Albrecht Salm
Master Scuba Diver Trainer
PADI MSDT # 33913

A large, stylized red signature or scribble.

Verlag W. Kohlhammer
Stuttgart Berlin Köln Mainz

Inhalt

I. Einführung	17
1. Voraussetzungen für die Ausbildung zum Feuerwehrtaucher	17
2. Technischer Ablauf/Stoffplan	15, 17
3. Taucherdienstbuch	18
4. Entwicklung des Tauchens/Tauchgeschichte	18
5. Gewässerkunde	20
II. ABC-Tauchen	22
1. Ausrüstung	22
1.1. Die Maske	22
1.2. Der Schnorchel	23
1.3. Die Flossen	25
2. Technik und Probleme des ABC-Tauchens	26
2.1. Anlegen der Ausrüstung	26
2.2. Korrektes Flossenschwimmen	27
2.3. Abtauchen	27
2.4. Druckausgleich	29
2.5. Schwierigkeiten beim Druckausgleich	31
2.6. Der Aufstieg	32
2.7. Hyperventilation und Schwimmbad-black-out	32
2.8. Die Kapazitäten der Lunge	35
2.9. Überschreiten der Freitauchgrenze	35
2.10. Tod durch Preßatmung	36
III. Physikalische Grundlagen des Tauchens	37
1. Die Atemgase	37
1.1. Sauerstoff	37
1.2. Stickstoff	38
1.3. Kohlendioxyd	38
1.4. Edelgase	38

2.	Die Gasgesetze	39
2.1.	Druckeinheiten	39
2.2.	Das Gesetz von Boyle-Mariotte	41
2.3.	Das Gesetz von Dalton	45
2.4.	Das Gesetz von Gay-Lussac	46
3.	Die Lösung von Gasen in Flüssigkeiten	47
3.1.	Das Gesetz von Henry	47
3.2.	Lösung von Gasen in Flüssigkeiten in Abhängigkeit von Druck und Zeit	49
3.3.	Freiwerden von Gasen aus Flüssigkeiten	49
4.	Das archimedische Prinzip	50
4.1.	Das spezifische Gewicht (spez. Dichte)	50
4.2.	Das archimedische Prinzip	50
4.3.	Auf- und Abtrieb beim Tauchen	52
5.	Lichtabsorption unter Wasser; Lichtbrechung	52
6.	Schallausbreitung unter Wasser	55
7.	Wärmeleitfähigkeit von Wasser und Luft	55

IV. Tauchausrüstung/Gerätekunde 56

1.	Der Anzug	56
1.1.	Neopreneanzug (Naßtauchanzug)	56
1.2.	Haube, Handschuhe, Füßlinge	57
1.3.	Trockentauchanzug	57
1.4.	Konstantvolumenanzug	58
2.	Das Tauchgerät	59
2.1.	Anforderungen an ein Tauchgerät für den Feuerwehrdienst	59
2.2.	Zugelassene Tauchgeräte für das Tauchen im Feuerwehrdienst	59
2.3.	PA 38	60
2.3.1.	Verwendungszweck des PA 38	60
2.3.1.1.	Rettungsaufgaben	60
2.3.1.2.	Unterwasseraufgaben	61
2.4.	Anforderungen an den PA 38	61
2.5.	Allgemeine Gerätebeschreibung des PA 38–3600	61
2.6.	Geräteaufbau	62
2.6.1.	Das Rückentragegestell	62
2.6.2.	Die Tragebänderung	64
2.6.3.	Der Druckminderer	65
2.6.4.	Der Lungenautomat	66

2.6.5.	Die Preßluftflaschen	67
2.6.6.	Die Flaschenventile	68
2.7.	Wirkungsweise des PA 38/3600	69
2.7.1.	Wirkungsweise des Lungenautomaten	69
2.7.2.	Wirkungsweise des Lungenautomaten beim Tauchen	70
2.7.3.	Druckminderer/Wirkungsweise	71
2.8.	Technische Daten	73
2.9.	Betrieb des Gerätes	73
2.9.1.	Fertigmachen zum Gebrauch	73
2.9.2.	Kurzprüfung des Gerätes auf Einsatzbereitschaft	73
2.9.2.1.	Einstellung der Reserveschaltung	73
2.9.2.2.	Vorratsdruck der Flaschen	73
2.9.2.3.	Hochdruck-Dichtprüfung	74
2.9.2.4.	Prüfung des Lungenautomaten und der Widerstandswarnung	75
2.9.2.5.	Unterdruck-Dichtprüfung	76
2.10.	Gebrauch des Gerätes	76
2.10.1.	Richtiges Anlegen des Gerätes	76
2.10.2.	Nochmalige Gerätekontrolle	76
2.10.3.	Ablegen des Gerätes	76
2.11.	Gebrauchszeit	77
2.11.1.	Luftvorrat	77
2.11.2.	Gebrauchszeit des Gerätes beim Tauchen	77
2.12.	Wartung	78
2.12.1.	Reinigung des Gerätes nach Gebrauch	78
2.12.2.	Füllen der Preßluftflaschen	79
2.12.3.	Pflege und Aufbewahrung von Geräten	79

3.	Die Vollgesichtsmaske	80
3.1.	Verwendungszweck und Zulassung	80
3.2.	Technische Daten und Aufbau der Maske 168 R	80
3.3.	Gebrauch	81
3.3.1.	Anlegen der Maske	81
3.3.2.	Dichtprüfung der aufgesetzten Maske	82
3.3.3.	Ausblasen der Maske unter Wasser	82
3.3.4.	Ablegen der Maske	84
3.4.	Pflege und Wartung	84

4.	Auftriebsrettungsmittel für Taucher	85
4.1.	Verwendungszweck gemäß GU 10.6	85
4.2.	Anwendungsbereich	85
4.3.	Begriffsbestimmungen	85
4.3.1.	Taucher-Rettungs-Kragen	85
4.3.2.	Auftriebsrettungsmittel kombinierter Bauweise	86
4.4.	Allgemeine Anforderungen	86
4.5.	Betrieb	86
4.6.	Prüfung	86

4.7.	Secumar TRK 94KV	87
4.8.	Rettungs- und Tarierwesten	88
5.	Tiefenmesser	88
5.1.	Prinzipien der Druckmessung unter Wasser	88
5.2.	Anforderungen an einen Tiefenmesser	89
6.	Weitere Ausrüstungsgegenstände	90
6.1.	Das Grundtau	90
6.2.	Die Tauchersandalen	90
6.3.	Der Taucherschutzhelm	91
6.4.	Der Bleigürtel, die Bleigewichte	92
6.5.	Das Tauchermesser	92
6.6.	Die Taucherlampe	93
6.7.	Die Taucheruhr	94
7.	Signalgeräte	94
7.1.	Universal Tauchertelefon UT 302	94
7.1.1.	Aufbau	94
7.1.2.	Technische Daten	98
7.1.3.	Wirkungsweise	98
7.2.	Körperschallmikrofon	100
7.3.	Dynamische Hör- und Sprechkapsel	101
7.4.	Lautsprecher	102
7.5.	Führungs- oder Signalleine	102
7.6.	Unterwasser-Funk	103
8.	Schwimmwesten	103
V. Tauchpraxis		105
1. Anlegen der Ausrüstung		105
1.1.	Prüfung auf Funktionsfähigkeit	105
1.2.	Die Reihenfolge des Anlegens der Ausrüstung	105
1.3.	Hilfeleistung durch den Leinenmann	106
2. Der Einstieg ins Wasser		106
2.1.	Das Setzen der Taucherflagge	106
2.2.	Tarierung	107
2.3.	Einstieg ins Wasser	107
3. Aufenthalt unter Wasser		107
3.1.	Atemtechnik	107

3.2.	Veränderung der Tauchtiefe	108
3.3.	Das Tarieren	108
3.4.	Leinenzeichen / UW-Zeichensprache	108
3.5.	Die Orientierung	110
4. Verlassen des Wassers		110
4.1.	Gefahrenmomente beim Auftauchen	110
4.2.	Ins Boot steigen	111
4.3.	An Land gehen	111
4.4.	Versorgung der Geräte	111
VI. Tauchmedizin		112
1. Anatomie		112
1.1.	Atmung	112
1.1.1.	Obere Luftwege	112
1.1.2.	Untere Luftwege	113
1.1.3.	Atemkammerraum und Gasaustausch	114
1.1.4.	Mechanik der Atmung	114
1.2.	Kreislauf	115
1.2.1.	Kreislauforgane	115
1.2.2.	Kleiner Kreislauf	116
1.2.3.	Großer Kreislauf	117
1.2.4.	Grundlagen der Blutströmung	117
2. Das Verhalten von Körpergeweben bei Druckdifferenzen		117
3. Die Barotraumen des Ohres		118
3.1.	Fehlender oder schlechter Druckausgleich / Maßnahmen	118
3.2.	Der Trommelfellriß und das Verhalten des Tauchers in diesem Fall	119
3.3.	Gefährdung durch Ohrenstöpsel	119
4. Die Barotraumen der Nebenhöhlen, der Zähne, der Haut des Gesichtes und der Augen		120
4.1.	Barotrauma der Nebenhöhlen	120
4.2.	Barotrauma der Zähne	121
4.3.	Barotrauma der Haut	122
4.4.	Barotrauma des Gesichtes und der Augen	122
5. Die Barotraumen der Lunge		122
5.1.	Der Stimmritzenkrampf	122
5.2.	Der Lungenriß	123
5.3.	Gefährdung durch einen überlangen Schnorchel	125

6.	Auswirkungen veränderter Gaspartialdrücke	126
6.1.	Sauerstoffmangel	126
6.2.	Überhöhter O ₂ -Partialdruck	127
6.3.	Überhöhter CO ₂ -Partialdruck	128
6.4.	CO-Vergiftung	128
6.5.	N ₂ -Einwirkung (Tiefenrausch)	129
7.	N₂-Lösung und der Austauschprozeß mit seinen Risiken	130
7.1.	N ₂ -Aufnahme und Abgabe in den Körpergeweben	130
7.1.1.	Abstieg und Aufenthalt am Grund	130
7.1.2.	N ₂ -Diffusion	131
7.1.3.	Aufstieg	132
7.2.	Formen der Dekounfälle	134
7.3.	Erste Hilfe bei Dekounfällen	136
7.4.	Die Austauschtable; ihre Entstehung	136
7.5.	Nullzeiten	138
7.6.	Die nachgeholte Dekompression	139
7.7.	Die Dekompression in der Druckkammer	139
7.8.	Die Austauschtable	141
7.8.1.	Definitionen	141
7.8.2.1.	Anweisungen zur Handhabung der Austauschtable aus UVV – Taucherarbeiten – (VBG 39)	141
7.8.2.2.	Mehrmaliges Tauchen	142
8.	Störungen des Wärmehaushaltes	145
8.1.	Wärmestau und Hitzeschlag	145
8.2.	Sonnenstich	146
8.3.	Hitzeerschöpfung	146
8.4.	Unterkühlung, Erfrierungen	147
9.	Physische Probleme	147
9.1.	Entstehung von Angst	147
9.2.	Entstehung von Panikreaktionen	148
9.3.	Angstabbauende Maßnahmen	148
9.4.	Verhalten des Leinenmanns bzw. Reservetauchers bei Panik- oder Notsituationen	149
10.	Einatmen von Wasser	149
10.1.	Wann kann es zum Eintritt von Wasser in die Lunge kommen	149
10.2.	Ertrinken im Süß-, Salzwasser und anderen Flüssigkeiten	150
10.3.	Erste Hilfe bei Ertrunkenen	151
11.	Der Schock	151
11.1.	Erkennen von Schockzuständen	152
11.2.	Verhalten bei Schockzuständen des Verunglückten	152

12.	Sofortmaßnahmen bei Herz- Kreislaufversagen	153
12.1.	Rettung und Lagerung des Verunglückten	153
12.2.	Künstliche Beatmung	154
12.3.	Beatmung mit reinem Sauerstoff	156
12.4.	Die Herzdruckmassage	156
12.5.	Der Transport des Verunglückten	158
12.6.	Datenerfassung bei Tauchunfällen	158
13.	Probleme durch Nahrung und Pharmaka	159
13.1.	Die Nahrungsaufnahme vor dem Tauchen und die möglichen Folgen	159
13.2.	Der Alkoholeinfluß und seine Folgen für das Tauchen	159
13.3.	Die Wirkungsweise von Medikamenten beim Tauchen	160
VII.	Einsatztaktik	161
1.	Allgemeine taktische Maßnahmen	161
1.1.	Die Tauchergruppe	161
1.2.	Der Rüstwagen-Wasser	161
1.3.	Allgemeine Verhaltensregeln eines FW-Tauchers in Bereitschaft, Alarmierung und im Einsatz	162
1.4.	Verhaltensregeln/Aufgabenverteilung an der Einsatz- und Übungsstelle	163
1.4.1.	Der Tauchtruppführer	163
1.4.2.	Der Fahrer	163
1.4.3.	Der Signalmann	164
1.4.4.	Der Taucher	164
1.4.5.	Der Reservetaucher	164
1.5.	Besondere Gefahren für den Taucher	164
1.6.	Einsatz von Hilfskräften	166
2.	Suchmethoden	166
2.1.	Vorbereitungen an der Einsatzstelle	166
2.2.	Einsatz vom Ufer	167
2.3.	Einsatz vom Boot	168
2.4.	Einsatz in fließenden Gewässern	169
2.4.1.	Quersystem (nach Zimmermann / Rote Hefte 40)	170
2.4.2.	Längssystem (nach Zimmermann / Rote Hefte 40)	170
2.5.	Hilfsgeräte	171
2.5.1.	Suchstange	171
2.5.2.	Suchschlitten	171
2.5.3.	Suchanker	173
2.5.4.	Rettungsstange	173

3.	Eisrettung	173
3.1.	Einsatzkleidung	173
3.2.	Einsatz bei Eisrettung	174
3.3.	Eistauchen	175
4.	Rettung von Tieren	177
5.	Leichenbergung	178
6.	Hebearbeiten	179
7.	Leckabdichtung	180
8.	Sicherung der Einsatzstelle auf Binnenschiffahrtsstraßen	182
8.1.	Verbotszeichen	182
8.2.	Schallzeichen	183
8.2.1.	Allgemeine Zeichen	184
8.2.2.	Zeichen bei unsichtigem Wetter	184
8.3.	Sicherung der Tauchstelle	185
VIII. Unfallverhütung beim Tauchen im Feuerwehrdienst		186
1.	Tauchen nach FwDV 8 »Tauchen«	186
2.	Gesetzliche Grundlagen für das Tauchen im Feuerwehrdienst	186
IX. Fragenkatalog für den Taucheranwärter		188
1.	Praxis/Technologie	188
2.	Physik	198
3.	Medizin	208
X. Anhang		216
1.	Lehrprogramm für die praktische Ausbildung	216
1.1.	Hallenbad	216
1.1.1.	ABC-Teil	216
1.1.2.	Geräte-Teil	216
1.1.3.	Konditionsübungen	217
1.2.	Freiwasser	217

2.	Deko- und Wiederholungs-Tauchtabelle von Bühmann/Hahn	218
2.1.	Allgemeines über die Austauschtafel	218
2.2.	Nullzeittauchgänge	218
2.3.	Dekompressionspflichtige Tauchgänge	218
2.4.	Wiederholungstauchgänge	219
2.5.	Luftverbrauch	219
2.6.	Fliegen nach dem Tauchen	222

Feuerwehrtaucher – Stoffplan

Die Ausbildung umfaßt:

1. Theorie:

- I. Einführung
- II. ABC-Tauchen
- III. Physikalische Grundlagen des Tauchens
- IV. Tauchrüstung / Gerätekunde
- V. Tauchpraxis
- VI. Tauchmedizin
- VII. Einsatztaktik
- VIII. Unfallverhütung beim Tauchen im Feuerwehrdienst
- IX. Vorbereitung auf die Prüfung

2. Praxis:

- I. Hallenbad
- II. Freiwasser

Prüfung:

- 1. Theorie:
 - a) Schriftliche Fragenarbeit
 - b) Einsatzmaßnahmen eines Feuerwehr-Tauchers beim Taucheinsatz (Aufsatz)
- 2. Praxis:
 - a) Suchübung
 - b) Bergeübung
 - c) Meißeln, sägen, nageln, schrauben, bohren
 - d) Knoten und Stiche

Dieses Werk ist das erste umfassende Lehr- und Handbuch für alle Taucher, professionelle wie Hobbytaucher. Es behandelt alle Themen, die für die Aus- und Fortbildung wichtig sind.

Der Autor behandelt im einzelnen Ausrüstung, Technik und Probleme des ABC-Tauchens, die physikalischen Grundlagen des Tauchens, Tauchausrüstung und Gerätekunde, Tauchpraxis, Tauchmedizin, Einsatztaktik in besonderen Situationen sowie Unfallverhütung. Das Buch enthält ferner einen Fragenkatalog für den Taucheranwärter sowie ein Lehrprogramm für die praktische Ausbildung und Tauchtabellen für Sporttaucher. Der Lehrtaucher oder Tauchsportlehrer erhält eine wichtige Hilfe für die Ausbildung. Es ist für den Taucheranwärter ein praktischer und unentbehrlicher Helfer während und auch nach der Ausbildung.

Alexander Fertig ist Dipl.-Tauchsportlehrer der Bundeslehrakademie und Lehrtaucher der BF Mannheim.

ISBN 3-17-009397-5