



#### 4.6. Weitere Ausrüstungsgegenstände

##### Flossen

Die Fersenbandflosse hat ein offenes Fußteil mit Fersenband. Sie sollte ausschließlich in Verbindung mit Füßlingen Verwendung finden. Ihre Vorteile sind

- einfaches Anziehen
- mehr Vortrieb bei weniger Flossenschlägen.

Das Flossenblatt ist in der Regel etwas breiter und stärker als bei Vollfußflossen. Ansonsten ist sie ebenfalls 40–70 cm lang und sollte die gleichen Eigenschaften wie die Vollfußflosse (siehe 1.1.) aufweisen.



Abb. 34:  
Fersenbandflossen

##### Tauchermesser

Das Tauchermesser ist ein Werkzeug und keine Waffe. In seiner Hilfe kann man sich aus Schlingen, Angelschnür oder Netzen befreien. Es wird in einer schnittsicheren Messerscheide an der Innenseite des Unterschenkels getragen.

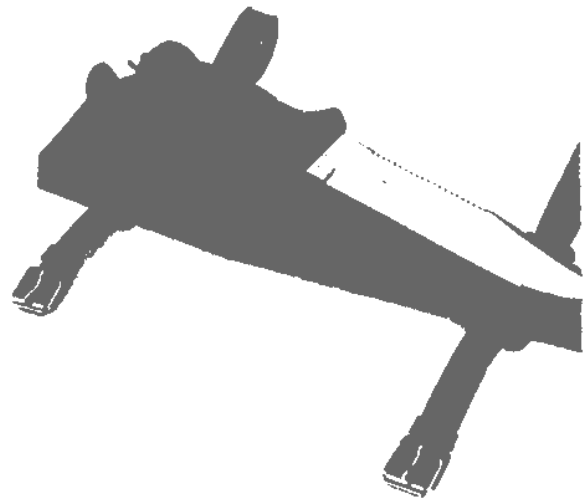


Abb. 35: Tauchermesser



#### 4.4. Rettungs-Tariermittel

Grundwissen

Nach ihrer Bauart unterscheidet man:

- a) Kragenweste (RTW)
- b) Stabilizing Jacket (STABI)
- c) ADV Jacket (ADV)

Während eine Kragenweste nur aus Auftriebskörper, Faltschlauch mit Mundstück, Schnellablass, Überdruckventil, Inflator und Befänderung besteht, verfügen Jackets zusätzlich noch über eine integrierte Tragevorrichtung mit Flaschen-spanngurt zur direkten Befestigung der Druckluftflasche am Auftriebskörper.

RTW, STABI oder ADV ermöglichen es dem Taucher, unter Wasser den Auf-/Abtrieb und Tarierung durch Luft rein- bzw. Luftabgabe zu kontrollieren.

An der Wasseroberfläche dienen RTW, STABI und ADV dem Taucher als Schwimmhilfe. Einige Modelle bringen den Tau-

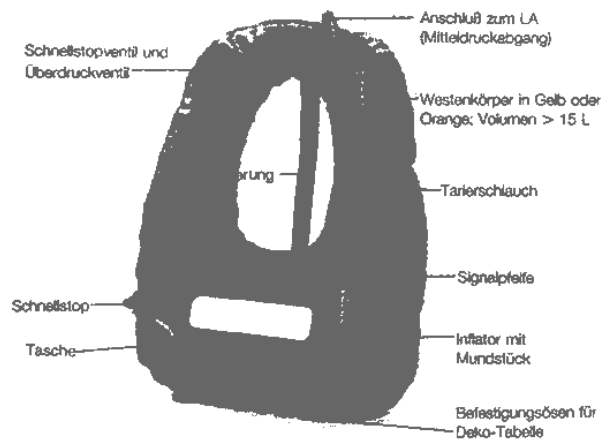


Abb. 28: Rettungs- und Tarierweste

Abb. 29: Jacket mit Oktopus (Zweitlungenautomat)





Durch die Lufteinschlüsse im Neopren entsteht ein sehr großer Auftrieb (siehe 2.3.), der durch den Bleigurt kompensiert wird. Das Schloss des Bleigurtes muss als Einhand-Schnellabwurfvorrichtung ausgebildet sein. Die Bleigewichte müssen rutschfest und unverlierbar auf den Gurt gezogen werden.

#### Auswirkungen für die Tauchpraxis

Beim Anlegen des Tauchanzuges ist darauf zu achten, dass er erst am Knöchel, später im Schritt und zuletzt im Schulterbereich richtig sitzt. Er soll gut anliegen, jedoch ein freies Durchatmen ermöglichen.

Nach dem Tauchen wird der Anzug mit Süßwasser gespült und im Schatten getrocknet.

Reparaturen sind mit Neoprenkleber nach Arbeitsanweisung durchzuführen.

Lagerung nach Möglichkeit hängend auf einem breiten Bügel in einem dunklen, kühlen Raum.

Der Tauchanzug verliert gemäß dem Boyle-Mariotteschen Gesetz in den ersten 10 m durch Kompression der Lufteinschlüsse nahezu linear an Auftriebsvolumen (siehe 2.2.).

#### Füßlinge und Handschuhe

Sie schützen den Taucher vor Verletzungen und Kälte bzw. Unterkühlung.



Abb. 32: Füßlinge mit Reißverschluß und Laufsohle



Abb. 33: Handschuhe (Fünffinger)



Tauchphysik

3. Archimedisches Prinzip

Grundwissen

Jeder Körper verliert in einem Medium (z. B. Wasser) soviel an Gewichtskraft, wie das Volumen des von ihm verdrängten Mediums wiegt!

Ein Gegenstand im Wasser ist leichter als an Land, weil er im Wasser einen größeren Auftrieb erfährt.

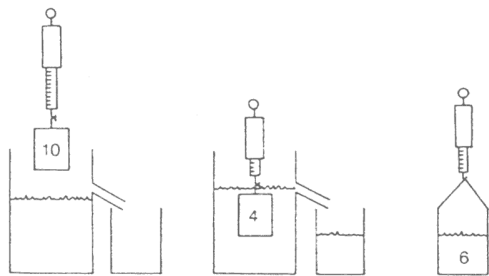


Abb. 12: Das Gewicht des Gefäßes wird vernachlässigt

Beispiel

Drei Körper mit gleichem Volumen, aber mit verschiedenem Gewicht werden in Wasser eingetaucht. Sie verdrängen die gleiche Wassermenge und erfahren damit den gleichen Auftrieb. Durch ihr unterschiedliches Gewicht sinken, schweben oder steigen sie.

*Bleikörper:*

sein Gewicht ist größer als sein Auftrieb – er sinkt.

*Holz Körper:*

sein Gewicht ist gleich seinem Auftrieb – er schwebt.

*Korkkörper:*

sein Gewicht ist kleiner als sein Auftrieb – er schwimmt.

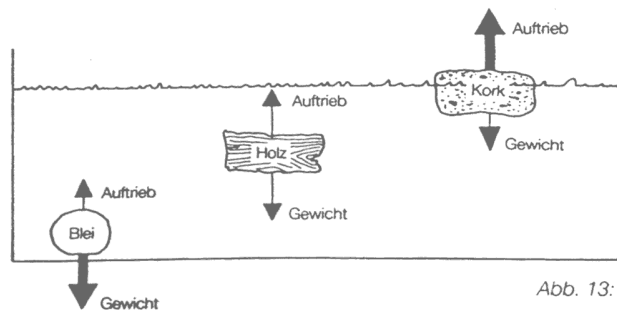


Abb. 13:



2. Tauchphysik

2.2. Gesetz von Boyle und Mariotte

Grundwissen

Das Produkt aus Volumen (V in Liter) und Druck (p in bar) ist konstant, vorausgesetzt ist hierzu eine abgeschlossene Gasmenge und gleichbleibende Temperatur:

$$p \cdot V = \text{konstant}$$

Dieses Gesetz kann man auch anders formulieren:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

Auf der linken Seite der Gleichung ist ein bestimmter Zustand (Index 1), z. B. ein bestimmter Druck und eine bestimmte Temperatur, auf der rechten Seite ist ein anderer Zustand (Index 2) mit einem anderen Druck – gesucht ist das neue Volumen.

Beispiel

Wird ein Eimer mit der Öffnung nach unten im Wasser versenkt; so verkleinert sich das eingeschlossene Luftvolumen mit zunehmender Tiefe. Das gleiche passiert mit einem Luftballon.

Bei abnehmender Tiefe vergrößert sich dasselbe Luftvolumen wieder bis auf den Ursprungswert an der Oberfläche.

0 Meter		Druck $p_1 = 1 \text{ bar}$ Volumen $V_1 = 6 \text{ Liter}$	$p_1 \cdot V_1 = 1 \text{ bar} \cdot 6 \text{ L}$
10 Meter		$p_2 = 2 \text{ bar}$ $V_2 = 3 \text{ Liter}$	$p_2 \cdot V_2 = 2 \text{ bar} \cdot 3 \text{ L}$
20 Meter		$p_3 = 3 \text{ bar}$ $V_3 = 2 \text{ Liter}$	$p_3 \cdot V_3 = 3 \text{ bar} \cdot 2 \text{ L}$
30 Meter		$p_4 = 4 \text{ bar}$ $V_4 = 1,5 \text{ Liter}$	$p_4 \cdot V_4 = 4 \text{ bar} \cdot 1,5 \text{ L}$

Abb. 11:



2. Tauchphysik

2.4. Gesetz von Dalton

Grundwissen

In einem Gasgemisch übt jedes daran beteiligte Gas einen Teildruck (Partialdruck) aus. Der Partialdruck entspricht dem Volumenanteil des Gases. Der Gesamtdruck ergibt sich aus der Summe der Partialdrücke.

Beispiel

Normale Luft besteht aus:

- 78% Stickstoff
- 21% Sauerstoff
- 0,04% Kohlendioxid
- 0,96% Edelgase

Daraus ergeben sich in Meereshöhe folgende Partialdrücke:

- 0,78 bar Stickstoff  $P_2$
- 0,21 bar Sauerstoff  $O_2$
- 0,0004 bar Kohlendioxid  $CO_2$
- 0,0096 bar Edelgase

Für uns Taucher rechnen wir:

$$0,8 \text{ bar Stickstoff (N}_2\text{)} + 0,2 \text{ bar Sauerstoff (O}_2\text{)} = 1 \text{ bar}$$

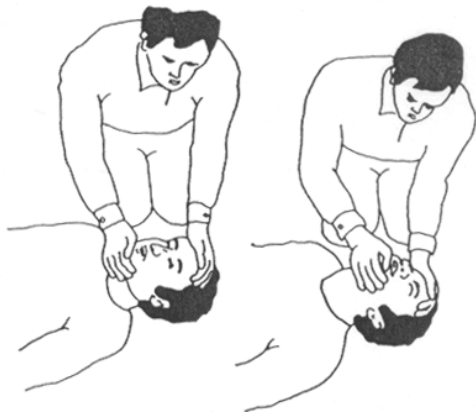
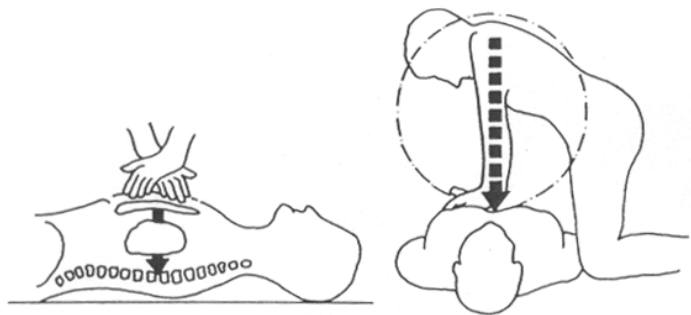


Abb. 21: Befreie die Atemwege! Überstrecken des Kopfes



Abb. 22: Beatme die Lunge! Mund zu Mund-Beatmung



Herzdruckmassage

Abb. 23: Belebe den Kreislauf!



Tauchpraxis

4. Der Umgang mit dem Tarierjacket oder der Rettungs- und Tarierweste

Grundwissen

Die Rettungs- und Tarierweste wird so angelegt, dass die Verbindung bei aufgeblasener Weste fest am Körper anliegt. Das Jacket oder die RTW wird entweder durch das Mundstück am Ende des Faltschlauches oder durch den Inflator mit Luft gefüllt. Die Lufteingabe durch das Mundstück ist etwas umständlicher, muss aber von jedem Taucher beherrscht werden. Hierzu wird unter Wasser der Atemregler mit einer Hand aus dem Mund genommen und ein Teil der Atemluft durch das Mundstück in das Jacket oder die Weste geblasen. Der Rest der Atemluft dient zum Ausblasen in die Automaten. Das Belüften des Jackets mit dem Inflator erfolgt über ein spezielles Ventil, über das die Luft gut dosiert in den Auftriebskörper einströmen kann. Das Jacket wird entweder über den Faltschlauch oder über einen Schnellstopp entlüftet. Beim Entlüften über den Faltschlauch muss dieser weit nach oben gehalten werden,

um alle Luft entweichen zu lassen. Gleichzeitiges Ausatmen erleichtert den Abtauchvorgang. Einige Westen und Stabilizing Jackets können mit einer kleinen CO<sub>2</sub>-Patrone ausgestattet werden, die jedoch nur in geringen Wassertiefen oder an der Oberfläche eine Auftriebshilfe darstellen. Beim Auftauchen muss wegen des nachlassenden Umgebungsdruckes kontinuierlich Luft aus dem Jacket abgelassen werden, um die zulässige Aufstiegs geschwindigkeit nicht zu überschreiten.

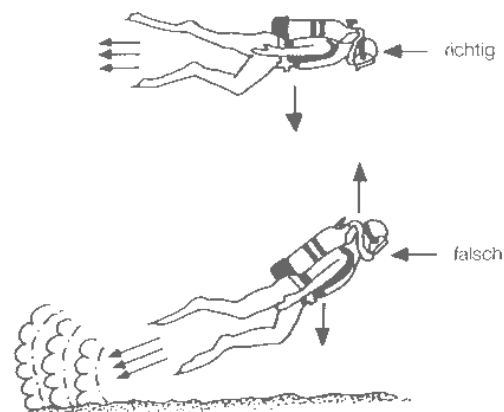


Abb. 40: Tarieren





1. Schnorcheltauchen

Auswirkungen für die Tauchpraxis:

Die Atmung durch den Schnorchel ist gewöhnungsbedürftig. Beginner sollten zuerst vorsichtig einatmen, um kein Wasser in den Mund zu bekommen, was einen Hustenreiz auslösen könnte.

Das Ausblasen der Maske kann zuerst im stehenden Wasser erfolgen, wobei der obere Maskenrand kurz abgezogen wird, um die Maske etwa halbvoll laufen zu lassen. Später wird die Maske erst unter Wasser aufgesetzt und entleert. Diese Übung ist Voraussetzung für das spätere Tauchen mit Drucklufttauchgerät.



Abb. 8: Ausblasen der Tauchermaske



5. Tauchp:

Beispiel: Tauchgang innerhalb der Nullzeit

Erreichte Tauchtiefe: 23 m, Grundzeit: 18 min.  
 Die Tabelle zeigt den Wert 23 m nicht an. Aus Sicherheitsgründen wird der nächsthöhere Wert (24 m) zugrundegelegt. Grundzeit 18 min. ist in der entsprechenden Spalte nicht zu finden. Aus Sicherheitsgründen wird der nächsthöhere Wert 20 min. eingesetzt. Die beiden Felder Dekopausen 6 und 3 neben der Grundzeit 20 min. sind frei. Das bedeutet, am Ende der Grundzeit kann ohne Dekopausen unter Einhaltung der Aufstiegsgeschwindigkeit von 10 m/min. zur Oberfläche aufgetaucht werden.

Abb. 42 a:  
 Übungstabelle

Tauchtiefe (m) Tafelzeit (min)	Grundzeit (min)	Dekopausen		Wassersäule	Tauchtiefe (m) Tafelzeit (min)	Grundzeit (min)	Dekopausen		Wassersäule	Tauchtiefe (m) Tafelzeit (min)	Grundzeit (min)	Dekopausen		
		6	3				12	9				6	3	
9	25			B	27	5			B	39	6			1
	50			D		10			C		10			1
	75			F		15			D		14			1
415	100			F		20		1	E		18			2
						25		4	F		21		1	4
						30		8	F		24		3	6
12	36			D	18	35		2	11	G	26		4	6
	54			E		40		4	14	G	28		4	8
142	72			F		45		6	18	G				
	90			G		50		9	20	G				
15	16			C	30	6			B	42	6			1
	32			F		10			D		9			1
	48			F		14			D		12			1
72	64			F		18			D		15			3
	80		3	G		22		2	E		18		1	4
						25		5	F		20		2	5
						28		8	F		22		3	6
						30		10	F		24		4	7
						33		14	G		26		4	8
						36		18	G		28		4	8
						39		24	G		30		4	8
						42		30	G		32		4	8
						45		36	G		34		4	8
						48		42	G		36		4	8
						50		48	G		38		4	8
						52		54	G		40		4	8
						54		60	G		42		4	8
						56		66	G		44		4	8
						58		72	G		46		4	8
						60		78	G		48		4	8
						62		84	G		50		4	8
						64		90	G		52		4	8
						66		96	G		54		4	8
						68		102	G		56		4	8
						70		108	G		58		4	8
						72		114	G		60		4	8
						74		120	G		62		4	8
						76		126	G		64		4	8
						78		132	G		66		4	8
						80		138	G		68		4	8
						82		144	G		70		4	8
						84		150	G		72		4	8
						86		156	G		74		4	8
						88		162	G		76		4	8
						90		168	G		78		4	8
						92		174	G		80		4	8
						94		180	G		82		4	8
						96		186	G		84		4	8
						98		192	G		86		4	8
						100		198	G		88		4	8
						102		204	G		90		4	8
						104		210	G		92		4	8
						106		216	G		94		4	8
						108		222	G		96		4	8
						110		228	G		98		4	8
						112		234	G		100		4	8
						114		240	G		102		4	8
						116		246	G		104		4	8
						118		252	G		106		4	8
						120		258	G		108		4	8
						122		264	G		110		4	8
						124		270	G		112		4	8
						126		276	G		114		4	8
						128		282	G		116		4	8
						130		288	G		118		4	8
						132		294	G		120		4	8
						134		300	G		122		4	8
						136		306	G		124		4	8
						138		312	G		126		4	8
						140		318	G		128		4	8
						142		324	G		130		4	8
						144		330	G		132		4	8
						146		336	G		134		4	8
						148		342	G		136		4	8
						150		348	G		138		4	8
						152		354	G		140		4	8
						154		360	G		142		4	8
						156		366	G		144		4	8
						158		372	G		146		4	8
						160		378	G		148		4	8
						162		384	G		150		4	8
						164		390	G		152		4	8
						166		396	G		154		4	8
						168		402	G		156		4	8
						170		408	G		158		4	8
						172		414	G		160		4	8
						174		420	G		162		4	8
						176		426	G		164		4	8
						178		432	G		166		4	8
						180		438	G		168		4	8
						182		444	G		170		4	8
						184		450	G		172		4	8
						186		456	G		174		4	8
						188		462	G		176		4	8
						190		468	G		178		4	8
						192		474	G		180		4	8
						194		480	G		182		4	8
						196		486	G		184		4	8
						198		492	G		186		4	8
						200		498	G		188		4	8
						202		504	G		190		4	8
						204		510	G		192		4	8
						206		516	G		194		4	8
						208		522	G		196		4	8
						210		528	G		198		4	8
						212		534	G		200		4	8
						214		540	G		202		4	8
						216		546	G		204		4	8
						218		552	G		206		4	8
						220		558	G		208		4	8
						222		564	G		210		4	8
						224		570	G		212		4	8
						226		576	G		214		4	8
						228		582	G		216		4	8
						230		588	G		218		4	8
						232		594	G		220		4	8
						234		600	G		222		4	8
						236		606	G		224		4	8



5. Tauchpraxis

Beispiel: 2. Tauchgang innerhalb von 12 Stunden nach dem 1. Tauchgang (34 m – 19 min)

Die Oberflächenpause beträgt 3,5 Stunden. Der 2. Tauchgang soll max. 24 m tief sein. Auf der Rückseite der Dekotabelle gehen wir in die Spalte Wiederholungstauchgruppe in der Zeile »F« nach rechts und suchen dort den Wert 3,5 Stunden. Der Wert 3,5 Stunden liegt zwischen 3 und 4 Stunden. An dieser Trennlinie gehen wir senkrecht nach unten, bis wir die waagrechte Zeile der Tiefenangabe 24 m kreuzen. In diesem Schnittpunkt steht die Zahl »6«. Das bedeutet, für die Berechnung des Tauchganges 24 m Tiefe muss der Wert 6 min. als Zeitzuschlag zur tatsächlichen Grundzeit hinzuaddiert werden.

Die Grundzeit beim 2. Tauchgang beträgt 19 min. 19 min. + 6 min. Zeitzuschlag ergeben 25 min. Mit diesem Grundzeitwert müssen wir auf der Vorderseite der Tabelle bei der Tiefenangabe 24 m unseren Aufstieg berechnen. In der Spalte 25 min. ergibt sich bei einer Aufstiegs geschwindigkeit von 10 m/min, ein Dekostop von 1 min, in 3 m Tiefe. Erst nach dieser Pause können wir zur Wasseroberfläche aufsteigen. Ist die Tiefe in der Spalte »Tiefe des Wiederholungstauchgangs« nicht aufzufinden, muss aus Sicherheitsgründen die nächst flachere Tiefe zur Berechnung benutzt werden, da diese eventuell einen größeren Zeitzuschlag zur Folge hat.

Tiefe (m)	Tiefenzeit (min)	Oberflächenpause (h)					Wiederholungstauchgruppe
		1	2	3	4	5	
6	8						D
8	8						E
10	10			1	2	4	F
12	12		1	2	4	10	F
14	14	1	2	3	6	12	G
16	16	1	2	4	7	15	G

Tabelle für Oberflächenpausen und Wiederholungstauchgänge

wiederholungsgruppe	Oberflächenpause (h, min.)					
	1	2	3	4	5	6
G	15	30	1,00	2,00	3,00	4,00
F	15	30	1,30	2,15	3,00	4,00
E		15	30	1,00	2,00	3,00
D			15	30	1,00	2,00
C				15	30	1,00
B					30	1,30

Tiefe des Wiederholungstauchgangs (m)	Zeitzuschlag zur Grundzeit (min.)					
	9	15	20	25	30	35
9	153	158	149	124	103	70
12	80	79	76	56	28	19
15	61	50	47	32	19	10
18	39	37	34	22	11	8
21	31	29	27	17	9	7
24	25	24	23	14	8	6
27	23	21	19	12	6	5
30	20	18	17	10	7	5
33	18	16	16	9	6	4
36	16	15	13	7	6	4
39	14	13	12	6	5	3
42	13	12	11	5	5	3
45	12	11	10	5	4	3
48	11	10	9	4	4	3
51	11	9	8	3	3	2
54	10	8	7	3	3	2
57	9	7	6	2	2	2
60	8	7	6	2	2	2
63	7	6	5	2	2	2



Abb. 43: Übungstabelle



• 5. Tauchpraxis

5.5. Unterwasserzeichensprache

Grundwissen

Die Möglichkeiten der Kommunikation sind unter Wasser stark eingeschränkt. Aus diesem Grunde nutzt man unter Wasser für die Verständigung einfache, leicht verständliche und international anerkannte Handzeichen. Im Bedarfsfall müssen diese Zeichen deutlich und unmissverständlich gegeben werden. Ferner ist darauf zu achten, dass der Tauchpartner diese Zeichen auch gesehen hat und entsprechend auf diese Zeichen antwortet. Neun Pflichtzeichen sollte jeder Taucher kennen und im Bedarfsfall geben können:

Unterwasserzeichen



»Ich kann meine Reserve nicht öffnen« oder  
»Öffne meine Reserve«



»Alles in Ordnung« oder »ist alles in Ordnung«



»Ich habe keine Luft mehr«



»Ich tauche ab« oder »Taucht ab«



»Ich tauche auf« oder »Taucht auf«



»Ich habe meine Reserve geöffnet«



»Notssituation an der Wasseroberfläche«



»Befinden unklar«  
»Irgendetwas stimmt nicht«



»Alles in Ordnung« oder »ist alles in Ordnung?«