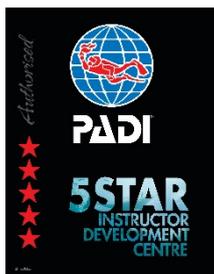




# Die Tauchausrüstung

## Die Komponenten der Tauchausrüstung für Freizeittaucher

Zusammengestellt von  
Kai Born und Xenia Kuzelka



*Die Airbubble-Skriptenreihe Band 2*

## Über die Autoren

*Dr. Kai Born.* Facharzt für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Taucher seit 1992, professioneller Taucher seit 2015, PADI-IDC-Staff-Instructor (#377715) und SSI-AOWD-Instructor (#85538), ERF-Instructor-Trainer, tätig im Airbubble Divecenter (PADI-5-Star-IDC-Center, Bischofsheim).

Kontakt: IKVT-Hessen, Bahnhofstraße 27-33, 65185 Wiesbaden und [info@airbubble.de](mailto:info@airbubble.de).

*Xenia Kuzelka.* Key Account Managerin, Taucherin seit 1992, professionelle Taucherin seit 1999, PADI-Course-Director (#939265) seit 2014, Speciality-Instructor-Trainerin,EFR-Instructor-Trainerin, tätig im Airbubble Divecenter (PADI-5-Star-IDC-Center, Bischofsheim) und bei Schwerelos (PADI-5-Star-IDC-Center, Ingoldstadt).

Kontakt über: [info@airbubble.de](mailto:info@airbubble.de).

## Unter Mitarbeit von

Uwe Steinhauer, PADI-Instructor, Inhaber des Airbubble Dive Center, Bischofsheim

## Die Airbubble-Skriptenreihe

Die Airbubble-Skripten-Reihe veröffentlichen wir kostenfrei nach dem Open Access Prinzip. Wir verwenden eigene Bilder oder Bilder mit einer freien Lizenz. Der Zweck ist, dass Wissen allen Menschen kostenfrei zur Verfügung gestellt wird. Unsere Skripte können damit privat genutzt werden. Das Copyright bleibt aber bestehen.

Version 1.2 2022

Copyright K. Born & X. Kuzelka

Airbubble Divecenter  
PADI-5-Star-IDC-Center

Neben dem Mühlweg 10  
65474 Bischofsheim  
Deutschland

# Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	4
A Die Ausrüstung - Überblick.....	5
B Die Tauchmaske und der Schnorchel.....	6
C Die Flossen .....	9
D Tauchanzüge .....	11
E Pressluftflaschen.....	13
F Tarierwesten .....	16
G Atemregler .....	20
H Tauchcomputer .....	23
I Logbuch.....	26
J Sonstige Ausrüstung.....	27
K Literatur und Theorie-Kurse .....	31

# Einführung

Der Tauchsport erfreut sich einer breiten Beliebtheit, was sich in den steigenden Tauchkursen in den letzten Jahren zeigt. Viele machen die Grundkurse und tauchen in der Freizeit. Häufig werden auch weiterführende Kurse besucht. Der Fokus liegt aber in erster Linie meistens auf dem praktischen Tauchen in den vielen wunderschönen Tauchgebieten unserer Erde. Wir vertrauen unser Leben der Ausrüstung an, deshalb sollten wir die verwendete Technik kennen und ihre Funktionsweise verstehen. Wenn wir die von uns benutzte Technik besser verstehen, können wir sie besser einsetzen, ihr vertrauen und sicherer tauchen.

Das vorliegende Skript stellt die wesentlichen Komponenten der Ausrüstung vor. Wenn Du, liebe Leserin und lieber Leser, jedoch etwas nicht genau verstehst, bis Du herzlich eingeladen, nachzuschlagen, im Internet zu recherchieren, eine Tauchlehrerin bzw. einen Tauchlehrer zu fragen oder einen Theorie-Kurs zu besuchen. Wir erklären Dir die Dinge gerne.

Wir wünschen nun allen interessierten Taucherinnen und Tauchern viel Spaß beim Lesen. Wir freuen uns über konstruktive Rückmeldungen, um das Skript kontinuierlich zu verbessern.

# A Die Ausrüstung - Überblick



**Komponenten.** Die Tauchausrüstung besteht aus in der Standardausführung aus 10 Teilen:

- Tauchermaske (B)
- Schnorchel (C)
- Flossen mit und ohne Füßlinge (A)
- Tarierweste
- Atemregler-Set (1. Stufe, zwei 2. Stufen, Finimeter & Inflatorschlauch)
- Gewichtssystem
- Pressluftflasche
- Tauchcomputer
- Tauchanzug
- Logbuch

Zudem kommen noch je nach Tauchumgebung dazu:

- Bojen und Hebesäcke
- Signalmittel
- Kopfhabe und Handschuhe
- Tauchmesser
- Kompass
- Mechanischer Tiefenmesser
- Taucheruhr
- Lampen
- u.v.m.

**Warum eigene Ausrüstung?** Zunächst gibt es **hygienische Gründe**, eigene Ausrüstung zu besitzen und zu nutzen. Weiter ist aber wichtig, dass die eigene Ausrüstung die **beste Passung** für unseren Körper hat. Sie ist zudem häufig **komfortabler** als die Schulungsausrüstungen und ist an **unsere Bedürfnisse** und **Ziele angepasst**. Daher ist es sinnvoll, nach und nach Ausrüstungsgegenstände zu erwerben und zu nutzen. Man muss ja nicht sofort alles kaufen. Die eigene **ABC-Ausrüstung** (Maske, Schnorchel & Flossen) ist Standard. Beginne dann mit einem eigenen Anzug, einem Atemregler und einem Tauchcomputer. Dann folgt die eigene Tarierweste mit integriertem Gewichtssystem. Flaschen und Blei stellt i.d.R. die Tauchbasis.

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten vorgestellt und in ihrer Funktion erklärt. Es ist sinnvoll, wenn wir Taucherinnen und Taucher die Technik besser verstehen, um sie sicherer anwenden zu können und ihr zu vertrauen.

# B Die Tauchmaske und der Schnorchel

**Die Tauchmaske.** Die Maske ermöglicht uns, unter Wasser scharf zu sehen. Ohne sie sehen wir sehr unscharf. Beobachtungen und eine gute Orientierung sind dann nicht möglich. Wir brauchen die Luftschicht und das Glas zwischen uns und dem Wasser, damit wir scharf sehen. Die Maske besteht aus einem Maskenband, das die Maske vor dem Gesicht hält. Die Gläser befinden sich in einer Halterung, die an eine weiche Silikon-manschette montiert ist. Das Silikon kann transparent, schwarz oder farbig sein. Die Brille kann aus zwei Einzelgläsern oder aus einem Glas zusammengesetzt sein. Einzelgläser haben den Vorteil, dass es diese oft in verschiedenen Stärken gibt, sodass



Augenschwächen ausgeglichen werden können.

**Sehschwächenausgleich.** Da die Objekte unter Wasser etwas größer und näher gesehen werden, gleicht das Phänomen eine Kurzsichtigkeit etwas aus. Wenn Korrekturgläser eingesetzt werden, kann bei Kurzsichtigkeit  $-\frac{1}{2}$  bis  $-1$  Dioptrie weniger gewählt werden. Weitsichtigkeit und einfache Alterssichtigkeit kann entsprechend ebenso ausgeglichen werden. Die Hersteller bieten für einige ihrer Masken Gläser in Schritten von halben Dioptrien an. Auch Optiker bieten Gläser in individuellen Stärken an, diese sind aber deutlich teurer. Wenn durch Gläser korrigierte Augen im Alter alterssichtig werden, werden zwei Glasstärken benötigt. Es kann versucht werden, optische Folien unten in die Brille einzukleben (günstige Variante) oder es müssen optische Zweistärken-Gläser vom Optiker hergestellt werden (sehr teure Variante).

**Silikonteil der Maske.** Die Farben können nach Geschmack gewählt werden. Eingefärbtes Silikon hat den Vorteil, dass **keine Blendeffekte** von den Seiten entstehen. Das kann bei Nacht oder im Höhlentauchen eine Rolle spielen, wenn Lampen notwendig sind, und im offenen Meer tagsüber bei der Fotografie beim Einsatz von hellen Lampen und Blitzen. Das transparente Silikon lässt Bewegungen und Lichtquellen erkennen und **erweitert** dadurch **das Sichtfeld** etwas mehr, als eingefärbtes Silikon.

**Passform.** Die Maske muss gut in das individuelle Gesicht passen, muss dicht sein und darf nicht drücken. Da Gesichter unterschiedlich sind, müssen beim ersten Kauf sicher mehrere Masken ausprobiert werden. Zunächst muss die Breite des Gesichts und damit **die Breite der Maske** festgestellt werden. Der rechte und linke Silikonrand darf nicht auf die Augen drücken, sondern hat nur Kontakt zum äußeren Knochen am Augenrand. Dann wird der Kopf in den Nacken genommen und die Maske ohne Druck aufgelegt. Optimal ist, wenn der Silikonrand richtig zur Gesichtskontur passt: **Alle Ränder haben Kontakt mit der Gesichtshaut** und es gibt keine »Kontaktlöcher«.

Je weicher das Silikon ist, desto besser schmiegt es sich an. Dann wird ein Vakuum durch Einatmung durch die Nase erzeugt und nach unten geschaut. Die Brille muss dann am **Gesicht haften** bleiben, ohne dass



an irgendeiner Stelle Luft einzogen wird. Wenn die drei Kriterien erfüllt sind, sollte diese Maske passen. Der Passung und der optischen Qualität sollte immer Priorität eingeräumt werden. Das Aussehen ist sekundär. Es ist extrem lästig, wenn die Maske unter Wasser nicht dicht ist und nicht richtig sitzt. Wenn möglich, sollten die Masken im Pool ausprobiert werden, um sicher zu gehen. Gute regionale Tauchgeschäfte ermöglichen das, das Internet nicht. Es lohnt sich also, im Fachgeschäft die Dinge auszuprobieren. Und dann bitte dort auch zu kaufen, auch wenn es etwas teurer ist. Auch die Reklamationen sind einfacher, wenn wir einen persönlichen Ansprechpartner haben.

**Probleme mit der Maske.** Wenn die Maske schlecht abschließt, haben wir Wassereintritt und müssen ständig das Wasser ausblasen. Das passiert auch Barträgern, wenn die Barthaare verhindern, dass das Silikon abschließt. Auch wenn Kopfhaare unter der Silikonmanschette geraten, kommt es zum Wassereintritt. Alle Kopfhaare müssen entfernt werden. Wir können uns als Buddys gegenseitig darauf hinweisen. Barthaare müssen entweder kurzgehalten werden oder unter der Nase muss ein haarfreier Streifen sein, damit das Silikon abschließt. Wenn die Maske zu fest auf das Gesicht drückt, entweder durch den Wasserdruck oder durch ein zu fest gespanntes Maskenband, kann es zu schmerzhaften Druckstellen kommen (sog. Masken-Barotrauma). Wir müssen also einen Druckausgleich machen, indem wir durch die Nase Luft in die Maske blasen, was zu einer Druckentlastung führt. Das Maskenband kann wieder gelockert werden. Es sollte nur so fest gemacht werden, dass die Maske gerade so hält. Der Wasserdruck fixiert die Maske im Gesicht.

**Schnorchel.** Die Schnorchel ermöglichen es uns, an der Oberfläche zu atmen, auch während wir das Gesicht unter Wasser haben. Schnorchel gibt es in vielen Ausführungen und in vielen Preisklassen:

- Ein einfaches starres Rohr mit einem Mundstück an einem Ende und eine Öffnung am anderen Ende
- Ein festes dickes Rohr mit Mundstück und oben mit einem Spritzschutz
- Faltschnorchel, die in an mindestens zwei Stellen faltbar sind, um sie einfach in eine der Taschen der Taucherweste unterzubringen
- Ein festes dickes Rohr nach oben mit Spritzschutz, das unten mit einem flexiblen Faltschlauch mit Mundstück verbunden ist (siehe Bild)
- Ein Spritzschutz, der sich verschließt, wenn untergetaucht wird
- Mundstücke mit und ohne einer Ausblasmembran
- Mit einem inneren und einem äußeren Rohr
- Schnorchel, die fest durch einen Klipp an die Maske verbaut sind oder die an- und abgeklippt werden können



Viele Schnorchel-Versionen sind reine Geschmackssache. Daher kann auch nicht die *eine* Version genannt werden. Es ist aber eine Tendenz zu beobachten hin zum Schnorchel mit einem flexiblen Faltschlauch, oben mit schlankem Spritzschutz und einem Mundstück mit Ausblasmembran (siehe Bild). Dieser vereint viele Vorteile: Wenn er ausgespuckt wird, fällt das Mundstück nach unten und stört nicht im Gesicht des Tauchers; die Membran hilft das Wasser auszupusten und der Spritzschutz vermindert das von außen eindringende Wasser. Diese Schnorchel sind durch den Faltschlauch flexibel genug, um sie in einer Tasche der

Tarierweste zu verstauen. Dazu ist es gut, wenn der Schnorchel schnell an- und abgeklippt werden kann.

**Nutzen der Schnorchel.** Wir benutzen Schnorchel, wenn wir uns an der Wasseroberfläche befinden und wenn wir an der Oberfläche schwimmen. Das spart einerseits Pressluft und andererseits können wir bei Seegang besser atmen. Sobald wir an der Wasseroberfläche sind, atmen wir also standardmäßig durch die Schnorchel.

**Probleme mit dem Schnorchel.** Wenn der Spritzschutz ineffektiv ist, kann Wasser oben in den Schnorchel hineingelangen und das Atmen erschweren. Wenn die Ausblasmembran nicht mehr richtig schließt, dringt darüber Wasser in den Schnorchel. Wenn wir uns sehr anstrengen während wir durch einen Schnorchel atmen, kann es zu einer relativen Luftnot kommen, da wir im Schnorchel einen großen Totraum haben, in dem wir Luft hin und her bewegen, ohne dass diese Luft in unsere Lungen gelangt oder richtig ausgeatmet wird. Es ist also auch hier wichtig, uns zu entspannen und ruhig und tief zu atmen.

**Pflege und Lagerung.** Maske und Schnorchel werden nach dem Tauchgang mit Frischwasser ausgespült. Ablagerungen (Kalk) auf dem Glas und auf dem Silikon müssen mechanisch mit einer Spüllösung entfernt werden und die Maske danach abgetrocknet werden. Beides wird trocken gelagert. Es kann sich langfristig Schimmel zwischen dem Silikon und dem Glas bilden. Die muss regelmäßig gesichtet werden. Ggf. muss die Brille auseinandergenommen werden und alle Teile gründlich gereinigt und wieder getrocknet werden.

# C Die Flossen

**Funktion der Flossen.** Um uns vorwärts zu bewegen, benötigen wir die großflächigen Flossen. Unsere Füße sind klein, sodass sie allein kaum Vortrieb erzeugen, v. a., da die Tauchausrüstung den Wasserwiderstand deutlich erhöht. Die Arme sollen kaum zum Schwimmen genutzt werden, daher kommt die Kraft von den Füßen. Mit den Flossen können wir nach vorne schwimmen, uns drehen und sogar etwas rückwärts schwimmen.



**Formen der Flossen.** Schwimmflossen haben ein integriertes Fußteil, das den Fuß komplett umschließt. Wir können mit nackten Füßen direkt in die Flossen schlüpfen und uns damit im



Wasser fortbewegen. Taucherflossen haben ein 2/3 Fußteil und ein Fersenband. Normalerweise müssen wir Schuhe tragen, mit denen wir dann in die Flosse hineinschlüpfen. Das Fersenband hält die Flosse dann fest am Fuß. Schuhe haben den Vorteil, dass die Füße geschützt sind auf dem Weg zum Wasser und wenn wir zunächst ohne Flossen in das Wasser einsteigen. Einige Taucher benutzen Schwimmflossen zum Tauchen, die meisten Taucher verwenden aber die Schuhversionen. Das Flossenblatt, also die Fläche,

die die Kraft ins Wasser überträgt, gibt es in verschiedenen Ausführungen. Einerseits in verschiedenen Größen und andererseits in verschiedenen Blattformen. Je größer das Blatt ist, desto mehr Vortrieb bringt diese Flosse, jedoch muss auch kräftiger getreten werden. Um den Widerstand der Flossen zu mindern, werden Flossenblätter gespalten, bekommen Abflussrinnen und/oder haben Durchlässe. Dazu kann jetzt viel philosophiert werden. Letztlich müssen die Flossen ausprobiert werden, um zu prüfen, wie wir individuell damit klarkommen. Die Flossen sollen leicht zu tauchen sein und genügend Vortrieb ohne viel Kraftaufwand bringen. Wenn jemand zu Wadenkrämpfen neigt, ist der geringere Kraftaufwand sehr wichtig, selbst wenn das bedeutet, weniger Vortrieb zu haben. Wenn die Flossen in Koffern verstaut werden sollen, müssen sie in ihrer Gesamtgröße passen. Es gibt Flossen, die in Fußteil und Flossenblatt geteilt werden können und so in fast jeden Koffer passen. In der Regel sollten die Flossen einen neutralen Auftrieb haben, um sie gut nutzen zu können. Flossen mit etwas Abtrieb sorgen dafür, dass die Füße unter Wasser nach unten streben. Bei Verlust einer Flosse sinkt diese jedoch dann langsam zu Boden. Flossen mit etwas Auftrieb lässt die Füße nach oben streben. Hier braucht es dann ggf. kleine Gewichte, die das ausgleichen. Bei Verlust schwimmt die Flosse langsam nach oben. Eine Flosse mit neutralem Auftrieb schwebt im Wasser. Die Farben können nach Geschmack gewählt werden, sollten aber sekundäre Bedeutung haben.

**Passform.** Die Flossen müssen gut passen. Das heißt, sie müssen fest sitzen ohne zu drücken, was auch für die Füßlinge zutrifft. Also zunächst die passenden Füßlinge auswählen und dann die Flossen ausprobieren. Am besten lassen wir diese eine Weile an den Füßen, während wir auf einem Stuhl oder in einem Sessel sitzen. Wir wackeln ein wenig mit den Füßen und beobachten, wie fest die Flossen sitzen. Wir beobachten, ob die Flossen mit der Zeit anfangen irgendwo zu drücken oder ob sie einen angenehmen Sitz haben. Wenn der Tauchshop den Favoriten in der Schulung hat, kann und sollte Probe getaucht werden.

**Probleme mit den Flossen.** Eine ungünstige Passform führt entweder leicht zum Verlust oder verursacht Druckstellen und Schmerzen. Diese müssen dann ausgetauscht werden. Ein Fersenband kann reißen, daher sollte immer ein Ersatzband dabei sein. Wadenkrämpfe können vorkommen, wenn kräftig mit den Flossen gearbeitet wird. Als Antwort wird die Flossenspitze gefasst und das Bein durchgedrückt. Dadurch wird die Wade gedehnt und der Krampf lässt nach. Danach mit einem vorsichtigen leichten Flossenschlag weitertauchen.

**Pflege und Lagerung.** Die Flossen werden mit Frischwasser ab gespült und dann im Trockenen liegend gelagert. Die Füßlinge gut ausgespült und offen getrocknet. Es gibt spezielle Vorrichtungen zur Schuhtrocknung, die die Schuhe auf den Kopf stellen, wodurch Wasser ablaufen kann und die Schuhe schneller trocknen.

# D Tauchanzüge

Wir benötigen Tauchanzüge, um uns vor Wärmeverlust beim Tauchen zu schützen. Es gibt verschiedene Ausführungen für die verschiedenen Tauchumgebungen. Es werden zwei grundlegende Modelle unterschieden: **Nassanzüge** und **Trockenanzüge**. Zwischen den beiden Modellen werden auch Kombinationsmodelle hergestellt.

**Nassanzüge.** Diese Anzüge sind in der Regel aus Neopren hergestellt. Neopren ist ein Kunststoff, in den viele kleine luftgefüllte Mikrobäschen eingeschlossen sind, die gut isolieren. Das Material ist flexibel und passt sich der Körperform gut an. Es gibt verschiedene Größen und Materialdicken. Die einfachsten Anzüge sind die so genannten »Shortys«, die kurze Arme und Beine haben. Die Dicke ist etwas 2-3 Millimeter. Diese sind für sehr warmes Wasser geeignet. Nachteil ist, dass Arme und Beine ungeschützt sind. Der nächstgrößere Anzug ist ein Ganzkörperanzug und wird manchmal »Long John« genannt. Diese gibt es in 3 bis 7 mm Neopren-Stärke. Es kann noch eine Tauchweste, in Form eines Shortys, drübergezogen werden. Häufig sind diese Westen mit einer integrierten Kopfhaube ausgestattet. So kann die Dicke der Anzüge im Rumpfbereich bis auf 12 mm erhöht werden. So sind diese auch für kälteres Wasser geeignet. In die Neoprenanzüge kann Wasser eindringen. Es wird dadurch eine dünne Wasserschicht zwischen Körper und Anzug gebildet, die kaum zirkuliert und durch den Körper erwärmt wird. Je dicker die Anzüge, desto weniger Wasser dringt in der Regel ein. Es werden spezielle Manschetten an den Enden der Beine und der Arme und um den Hals herum gefertigt, die deutlich besser abdichten. Diese Anzüge gelten als »semitrocken« oder »halbtrocken«. Die Anzüge müssen eng anliegen ohne zu drücken oder die Bewegungsfreiheit wesentlich einzuschränken. Vor dem Kauf müssen diese anprobiert werden. Wenn regelmäßig getaucht wird, empfiehlt es sich, sich einen Anzug maßgeschneidert anfertigen zu lassen, vor allem wenn die Standardmodelle nicht richtig passen.



der Arme und um den Hals herum gefertigt, die deutlich besser abdichten. Diese Anzüge gelten als »semitrocken« oder »halbtrocken«. Die Anzüge müssen eng anliegen ohne zu drücken oder die Bewegungsfreiheit wesentlich einzuschränken. Vor dem Kauf müssen diese anprobiert werden. Wenn regelmäßig getaucht wird, empfiehlt es sich, sich einen Anzug maßgeschneidert anfertigen zu lassen, vor allem wenn die Standardmodelle nicht richtig passen.

**Trockenanzüge.** Diese sind aus verschiedenen Materialien gefertigt. Wie der Name sagt, kann kein Wasser in diese Anzüge eindringen. Die Taucher bleiben also während des Tauchgangs trocken. Die Anzüge sind Wasser- und Luftdicht abgeschlossen und die Materialien sind dünn. Die Anzüge haben ein Ventil, durch das sie mit Luft oder einem anderen Gas (z. B. Helium oder Argon) gefüllt werden. Dieses Gas isoliert gut, hilft gleichzeitig bei der Tarierung und ist

notwendig, damit der Anzug keine Druckstellen am Körper verursacht. Die Taucher ziehen zudem Unterwäsche an, die verschieden dick ist. Diese Wäsche hält sie warm. Die Menge an Unterwäsche wird abhängig von der Wassertemperatur und dem Kälteempfinden gewählt. Trockenanzüge sind für kaltes Wasser konzipiert, können aber auch in wärmerem Wasser verwendet werden. Dann zieht man einfach weniger Unterwäsche an. Um mit dem Anzug zu tarieren, wird Luft eingelassen und durch ein Auslassventil am Oberarm wieder abgelassen. Zum Lufteinlass wird ein weiterer Inflatorschlauch an die 1. Stufe angeschlossen. Die Haupttarierung erfolgt aber in der Regel weiterhin mit der Tarierweste. Die Trockenanzüge sind unten verschlossen und haben Kunststoffsocken, über die dann die Tauchschuhe angezogen werden. Alternativ haben manche Anzüge gleich feste Schuhe integriert. Normalerweise werden Stoffsocken angezogen, die die Füße wärmen. Es gibt sogar Unterzieher, die eine elektrische mit Akkus betriebene Heizung integriert haben. Solange das Wasser nicht gefroren ist, kann also getaucht werden. Die Zeit ist aber auch mit einem Trockenanzug begrenzt.

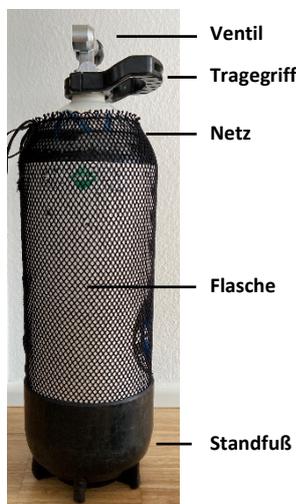
**Anzüge aus anderen Materialien.** Es gibt dünne Anzüge bis 2 mm, die aus anderen Materialien gefertigt werden. Sie sollen vor allem einen mechanischen Schutz bieten oder als Unterzieher dienen. Manche können als Alternative zu den 3 mm Neoprenanzügen benutzt werden. Sie sind leichter und engen die Bewegung nicht ein.

**Pflege und Lagerung.** Die Neoprenanzüge werden innen und außen mit Frischwasser gespült, ggf. kann auch etwas Seife genutzt werden. Sie werden dann mit einem Bügel die Innenseite nach außen aufgehängt. Wenn die Innenseite trocken ist, werden die Anzüge umgekrempelt, sodass die Außenseite trocknen kann. Sie werden am Bügel hängend trocken gelagert. Wenn ein Anzug unangenehm zu riechen beginnt, sollte er in der Waschmaschine gewaschen werden. Ursache des Geruchs können Urinreste sein oder wenn der Anzug feucht oder gar nass gelagert wird. Dazu gibt es spezielle Neoprenwaschmittel. Dasselbe gilt auch für die anderen Ausrüstungsteile aus Neopren (Kopfhaube, Schuhe, Handschuhe). Es ist wichtig, die Ausrüstung zügig trocknen zu lassen und trocken zu lagern. Trockenanzüge müssen meistens nur außen gespült werden. Nur wenn Wasser einbricht oder es sich viel Feuchtigkeit innen gebildet hat, muss das Innere auch gespült werden. Der Anzug wird dann offen in einer möglichst warmen Umgebung aufgehängt, sodass Luft auch innen zirkulieren kann und er schnell trocknet. Wenn die Anzüge in die Sonne gehängt werden, trocknen sie natürlich schneller. Jedoch schädigt das UV-Licht das Material. Daher sollten die Anzüge wenn überhaupt nur kurzzeitig in die Sonne gehängt werden.

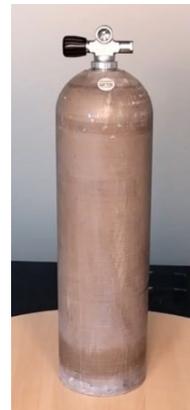
# E Pressluftflaschen

Die Pressluftflaschen ermöglichen uns unter Wasser längere Zeit zu atmen. Es gibt sie in verschiedenen Größen, die üblichen sind 10 l, 12 l und 15 l. Wer mehr Luft mitnehmen will, nimmt zwei oder mehr Flaschen mit. Der Druck liegt in der Regel bei 200 bar. Es gibt aber auch Flaschen, die bis zu 300 bar ausgelegt sind. Die Flaschen werden durch Kompressoren in Füllstationen gefüllt. Es gibt zwei Standardmaterialien: **Stahl** und **Aluminium**.

**Stahlflaschen.** Stahl hat eine große Masse und damit im Wasser positiven Abtrieb. Die Stahlflaschen geben uns dadurch Gewicht und wir müssen weniger Gewichte mitnehmen. Stahlflaschen sind rostanfällig und daher mit Farbe lackiert, um das zu verhindern. Die Unterteile sind rund und benötigen daher einen Standfuß, in die die Flaschen eingelassen sind.



**Aluminiumflaschen.** Die Flaschen aus Aluminium sind dicker gefertigt, um dem Druck standzuhalten. Dadurch haben sie mehr Volumen und damit einen nahezu **neutralen Auftrieb**. Volle Flaschen haben etwas 1 kg Auftrieb und leere Flaschen etwa 1 kg Abtrieb. Wir müssen daher mehr Gewichte mitnehmen. Vorteil von Aluminium ist die Rostfreiheit. Es bildet sich eine dünne Oxidschicht an der Oberfläche, die aber das Aluminium nicht weiter angreift. Es gibt auch lackierte Flaschen. Damit eignen sich Aluminiumflaschen sehr gut für Salzwasser. Nachteil ist das höhere Gewicht im Vergleich zu den Stahlflaschen mit gleichen Volumen.



**Flaschenzubehör.** Manche Flaschen haben einen **Tragegriff**, was den Transport der Flaschen einfacher macht. Stahlflaschen können mit einem **Netz** ausgestattet werden, das den Halt für den Haltegurt verbessert.

**Flaschenventile.** Normalerweise sind die Flaschen mit einem **Monoventil** ausgestattet. Das Ventil besteht aus einem **Anschraubstutzen** für die 1. Stufe und einem **Drehrad** zum Öffnen und Verschließen der Flasche. Die Flasche kann am Ventil getragen werden, nicht jedoch an der montierten 1. Stufe. Diese kann durch das Gewicht Schaden erleiden. Für Kaltwasser werden **Doppelventile** montiert, da in der Regel zwei Atemregler-Sets verwendet werden. Jede 1. Stufe hat dann einen eigenen Verschluss, der verschlossen werden kann, falls das Atemregler-Set durch die Kälte eine Funktionsstörung hat. Um zwei Flaschen miteinander zu verbinden kann eine **Brücke** zwischen den beiden Flaschenventilen installiert werden. Die Brücke hat dann den Anschluss und auch einen Drehverschluss. Die Tarierweste muss dann für die Aufnahme einer



Doppelflasche ausgestattet sein. Manche Flaschenventile sind mit einer **Berstscheibe** ausgestattet, die bei Überdruck zerreißt und den die Luft entweichen lässt. Dieser Mechanismus wird eingebaut, damit die Flasche nicht herumfliegt, wenn Luft aufgrund eines Überdrucks austritt.

**Betriebsdruck.** Der Betriebsdruck ist der Druck, mit dem die Flasche betrieben werden darf. Dieser darf maximal 10 % überschritten werden. Aluminiumflaschen werden mit 200 bar betrieben, Stahlflaschen bis 300 bar. Der Betriebsdruck ist auf der Flasche eingestempelt.

**Regelmäßige Überprüfung.** Der starke Druck belastet das Flaschenmaterial. Deshalb müssen die Flaschen regelmäßig überprüft werden. In Deutschland müssen die Flaschen alle 2½ Jahre zum TÜV, um eine visuelle Überprüfung durchführen zu lassen. Dazu wird die Flasche geleert, das Ventil herausgeschraubt und die Flasche innen und außen inspiziert. Sie wird auf Korrosion und andere Materialschäden geprüft. Nach fünf Jahren muss die erste Druckprüfung durchgeführt werden, danach alle 2½ Jahre. Dazu wird die Flasche mit Wasser gefüllt und unter Druck gesetzt. Der Prüfdruck liegt 50 % über dem Betriebsdruck der Flasche. Durch den Druck verändert die Flasche minimal ihr Volumen. Die dadurch entstehende minimale Wassermengenveränderung wird gemessen. Die Volumenveränderung muss in definierten Grenzen bleiben. Diese können durch Materialermüdung überschritten werden, was zur Stilllegung der Flasche führt. Die Überprüfungsregeln schwanken von Land zu Land. Wir müssen uns also erkundigen, was im Land gilt, in dem wir tauchen.

**Kennwert auf der Flasche.** Es werden verschiedene Kennwert in die Flasche eingeschlagen. In Deutschland werden TÜV-Aufkleber verwendet, wie beim Auto. Die Bilder zeigen die wichtigsten Werte in Deutschland.



Flaschennummer



Volumen der Flasche



CE-Zeichen & Herstellungsdatum



Betriebsdruck und Prüfdruck



TÜV-Plakette

**Andere Gasmischungen.** Wenn eine andere Gasmischung als Luft oder andere Gase genutzt werden, müssen diese Flaschen gekennzeichnet werden. Bei EANx wird beispielsweise ein gelb-grünes Band aufgeklebt bzw. auflackiert. In Europa haben diese Flaschen eine andere Ventilgröße, sodass die Standard-Atemregler nicht oder nur mit einem Adapter genutzt werden können. Zudem ist das Drehrad grün statt schwarz. Im nicht-europäischen Ausland wird hier kein Unterschied gemacht. Es müssen Atemregler benutzt werden, die für die Gasmischungen und für die speziellen Gase zugelassen sind. Dafür müssen die Herstellerangaben überprüft werden. Bei erhöhter Sauerstoffkonzentration müssen sauerstofftaugliche Materialien und Schmierstoffe verwendet werden. Normale Pressluftflaschen dürfen nicht mit einer erhöhten Sauerstoffkonzentration gefüllt werden.

**Enriched Air Nitrox EANx.** Neben der Flaschenkennzeichnung und den sauerstoffverträglichen Materialien kommen auch andere Prozeduren zur Anwendung. Die Gaskonzentrationen werden von den Tauchern selbst überprüft. Die Messdaten werden notiert (Liste, Flaschenanhänger oder -aufkleber) und in den Tauchcomputer eingegeben. Hier müssen die **maximalen Tauchtiefen** beachtet werden, die aus der Sauerstoffkonzentration berechnet werden. Die Standardausrüstung darf in der Regel bis 40 % O<sub>2</sub> benutzt werden. Höhere Konzentrationen benötigen eine speziell dafür ausgelegte Ausrüstung.

**Probleme.** Die Flaschen können überhitzt und mechanisch beschädigt werden. Wenn die Flaschen direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sind oder im heißen Auto gelagert werden, können sich die Flaschen überhitzen, sodass der Druck in der Flasche deutlich über die Betriebsdruckgrenze steigt. Das kann zum Bersten der Berstscheibe führen oder zumindest das Ventil schädigen. Die betroffenen Flaschen müssen daher nach Überhitzung professionell überprüft werden. Wenn eine Flasche aus größerer Höhe auf harten Untergrund fällt, kann es zu Schäden kommen: Das Material kann sich verformen und dem Druck nicht mehr so gut standhalten; das Ventil kann sich verbiegen und damit Funktionsstörungen verursachen. So eine Flasche darf nicht benutzt werden und muss ebenfalls zur Kontrolle.

**Pflege und Lagerung.** Die Flaschen werden nach dem Tauchgang mit Frischwasser abgespült und ggf. per Hand von grobem Schmutz befreit. Es muss immer ein Restdruck von circa 20 bar auf den Flaschen sein. Wenn kaum oder gar kein Druck auf den Flaschen ist, kann Luft mit Feuchtigkeit in die Flaschen dringen, was zur inneren Korrosion führt. Die Flaschen werden stehend gelagert, damit mögliche Feuchtigkeit nach unten sinkt. Dort ist das Material dicker als an der Wand und damit widerstandsfähiger gegen Korrosion. Die Flaschen müssen regelmäßig zur Kontrolle zum TÜV zur visuellen Prüfung und zur Druckprüfung.

# F Tarierwesten

**Funktion.** Die Tarierweste, auch Tarierjacket oder Buoyancy Control Device (BCD) genannt, hat drei **Hauptfunktionen**: Sie verbindet die **Flasche** mit dem Taucher als Rucksackprinzip (Backmount-System) und sie hat eine **Luftblase**, mit der eine neutrale Tarierung hergestellt



werden kann, indem Luft über den Inflatorschlauch eingeblasen oder abgelassen wird. Die dritte Funktion ist die Aufnahme von **Gewichten**. Dazu gibt es Taschen, in die Gewichte eingefügt werden können. Diese Taschen ermöglichen auch eine gewisse Verteilung der Gewichte, um einen günstigen Schwerpunkt herzustellen.

**Zusatzfunktionen.** Tarierwesten haben an jeder Seite große Taschen, um Dinge verstauen zu können, z. B. einen Schnorchel oder eine Boje. Zudem sind verschiedene D-Ringe verbaut, an denen Ausrüstung geklippt werden kann. Manche Westen haben eine Öffnung, um den Reserveatemregler zu befestigen, und einen Haltemechanismen für ein Tauchmesser.

**Das Inflatorventil.** Das Inflatorventil hat einen Lufteinlassknopf, der häufig rot ist, und einen Luftauslassknopf, der grau oder schwarz ist. Die



Anordnung der Knöpfe variiert je nach Hersteller. Die Luftauslass-öffnung hat auch die Funktion eines Mundstücks, mit dem die Blase per Mund aufgeblasen werden. Bei einer Funktions-störung des Inflatorventils muss der Inflatorschlauch abgekoppelt werden, um einen unkontrollierten Lufteinlass zu unterbrechen. Das Ventil kann dann mit dem Mund weiter bedient werden, sodass der Tauchgang nicht abgebrochen werden muss.

Das Standard-Inflatorventil kann auch durch ein Inflator mit integriertem Atemregler ausgetauscht werden. Damit haben wir einen **Reserveatemregler**, der zusätzlich oder alternativ zum Oktopus verwendet werden kann. Wir geben dann in einer Ohne-Luft-Situation den Hauptatemregler ab und verwenden diesen Inflatoratemregler für den gemeinsamen Aufstieg.



**Auslassventile.** Die Luft kann aus der Tarierweste an verschiedenen Stellen wieder abgelassen werden:



- Am Inflatorventil durch den Auslassknopf
- Ventil an der linken Schulter durch Zug am Inflatorfaltenschlauch
- Ventil an der rechten Schulter durch einen Seilzug
- Ventil rechts hinten unten durch einen Seilzug

Luft steigt immer nach oben, daher müssen wir immer das Ventil nehmen, das gerade in der oberen Position ist. Wenn wir Luft per Inflator ablassen wollen, muss dieser angehoben und gestreckt werden. Dazu müssen wir uns in der Regel aufrichten. In Schwimmposition ist der Zug am Inflator und/oder der Zug am Seil des rechten Schulterventils die richtige Wahl. Wenn wir kopfüber untertauchen, dann ist es sinnvoll, das untere rechte Ventil zu betätigen, um Luft abzulassen.

**Tarierwestenformen.** Es gibt bei den Tarierwesten verschiedene Bauarten, die unterschiedliche Eigenschaften haben:

- **Die Wing-Bauform** – hier sitzt die Luftblase nur hinten und sieht aus wie ein Flügel («Wing») und wirkt auch im Wasser so.
- **Die ADV-Bauform** («Advanced») – hier verteilt sich die Blase über das gesamte Jacket, also hinten und an den Seiten, der Auftrieb ist somit gut verteilt.
- **Die Kombination** – Bestimmte Hersteller kombinieren diese beiden Grundformen, sodass die hintere Blase wie ein Flügel wirkt und trotzdem Seitenblasen gefüllt werden.



Insgesamt muss das ausprobiert werden. Die Nutzung entspricht dem persönlichen Tauchgeschmack. Keines der Modelle hat sich als führend durchgesetzt. Die ADV-Bauform ist die häufigste Bauform. Es gibt dann auch Harnische, die mit verschiedenen Blasenformen ausgestattet werden können, sodass die unterschiedlichen Bauformen flexibel genutzt werden können. Es gibt weitere Varianten, z. B. spezielle **Reisejackets**, die leicht sind und gut faltbar.

**Passform.** Auch hier kommt es auf die Passform an. Die Weste soll am Körper gut anliegen und bequem zu tragen sein. Sie müssen also anprobiert werden, und zwar mit dem Tauchanzug, der hauptsächlich getragen wird. Mehr Funktionen kosten in der Regel mehr Geld, daher darauf achten, was das Jacket alles bietet. Ein integriertes Gewichtssystem sollte Seitentaschen und Taschen am Rücken umfassen.

**Pflege und Lagerung.** Die Weste wird mit Frischwasser intensiv abgespült, um Schmutz, Salz oder Chlorwasser zu entfernen. Durch den Inflator kann Frischwasser in die Blase gespült werden. dazu die Blase mit dem Mund etwas aufblasen, das Mundstück in den Wasserstrahl halten und dabei das Ablassventil öffnen. Wasser strömt ein. Dann die Weste schütteln, um das Wasser in alle Ecken zu spülen. Die Weste danach umdrehen und das Wasser über den Inflatorfaltenschlauch wieder ablassen. Dazu das Auslassventil öffnen. Die Weste wird mit einem Spezialbügel hängend in einem trockenen Raum gelagert.

**Gewichtssysteme.** Um unter Wasser neutral tarieren zu können werden Gewichte benötigt, da die Wärmeschutzanzüge positiven Auftrieb haben. Je dicker diese sind, desto mehr Auftrieb haben sie aufgrund ihres Volumens. Im Salzwasser besteht dann noch zusätzlicher Auftrieb durch das gelöste Salz. Die modernen Tarierwesten haben überwiegend ein integriertes Gewichtssystem. Nur noch wenig neue Westen haben dafür keine Vorrichtung. Die Gewichte



werden rechts und links mit Hilfe von Taschen angebracht, in die das Blei hineingetan wird. Diese Taschen sind leicht herausziehbar, um es im Notfall schnell abwerfen zu können. Zur Befestigung werden Klettverschlüsse oder Plastikschnallen verwendet. Die Klettverschlüsse können mit der Zeit durch Abnutzung und Verschmutzung schlechter halten, sodass eine Gefahr besteht, die Gewichte zu verlieren. Die Plastikschnallen sind verschleißfreundlicher. Es werden welche mit einer Schnappmechanik gebaut, die durch Zug gelöst werden. Andere haben eine Klickmechanik und sind dadurch fest verbunden. Gelöst werden diese durch aktives Öffnen der Verschlüsse. Das muss geübt werden, damit es im Notfall schnell funktioniert. Die Gefahr eines Gewichtsverlustes ist mit diesen Verschlüssen jedoch

nicht gegeben. In vielen Tarierwesten sind zusätzliche Taschen hinten angebracht, in denen Blei eingeführt werden kann. Dies gleicht den geringen Abtrieb von Aluminiumflaschen gut aus. Es gibt auch Gewichtstaschen, die zusätzlich in den Flaschenhaltegurt eingezogen werden können. Die speziellen TEK-Harnische haben an ihren Gurtungen oft die Möglichkeit, Gewichte anzubringen, die dann aber nicht gelöst werden können.



**Bleigurte.** Vor der Gewichtsintegration wurden nur Bleigurte verwendet. Heute kann es sein, dass das integrierte Gewichtssystem nicht ausreicht, sodass zusätzlich ein Bleigurt eingesetzt wird. Es handelt sich dabei um einfache Gurte mit einer Schnalle, auf die Gewichte aufgezogen werden können. Vorteil ist, dass die Gewichte je nach Bedarf positioniert und damit feinjustiert werden können. Damit wird ein nach hinten oder nach vorne Kippen verhindert. Nachteil ist, dass

dieser Gurt auf der Hüfte getragen wird und damit der Schwerpunkt in Richtung Füße verschoben wird. Für viele Taucher ist das zu weit unten, sodass der Oberkörper mehr Auftrieb hat, als der Unterkörper. Sollten die Flossen und die Beine Auftrieb haben, ist das wiederum ein Vorteil. Der Bleigurt wird so angelegt, dass er mit der rechten Hand gelöst werden kann. Das Ende des Gurtes bleibt frei und darf nicht irgendwo untergezogen werden, da der Notfallabwurf nicht funktioniert.

**Menge der Gewichte.** Mit der Zeit wissen Taucher, welches Gewicht sie brauchen. Es ist sinnvoll, sich das im Logbuch zu notieren. Um die Gewichtsmenge konkret zu bestimmen, gibt es die folgende Möglichkeit: Wir lassen die gesamte Luft aus der Tarierweste und atmen normal ein; bei richtiger Bleimenge sinken wir dabei bis auf Augenhöhe ins Wasser; wenn wir nun vollständig ausatmen werden wir sinken. Man fängt am besten ohne Blei an und nimmt

dann immer ein wenig an den Körper, bis der Test funktioniert. Nun kommt es darauf an, ob das mit einer vollen oder leeren Flasche gemacht wird:

- Mit voller Flasche: + 2 Kg mehr mitnehmen für die Luft, die verbraucht wird
- Mit leerer Flasche: Test bei 50 bar durchführen und diese Bleimenge mitnehmen

Der Unterschied von Süßwasser zu Salzwasser ist etwa 2 bis 3 kg mehr im Salzwasser. Nun müssen die Gewichte noch am Körper verteilt werden.

**Verteilung der Gewichte.** Wenn wir die Ausrüstung anhaben und im Wasser schweben, soll unser Schwerpunkt in der Mitte des Körpers liegen. So können wir uns leicht in jede gewünschte Position bringen und in dieser schwebend verharren. Ist der Schwerpunkt nicht genau mittig, dann haben wir eine Tendenz in Ruhe immer in eine bestimmte Position zu kommen. Typischerweise richten sich Taucher auf, da die Füße nach unten streben. Wenn wir schwimmen, wird das durch den Vortrieb meist ausgeglichen. Zum Tragen kommt diese Tendenz dann, wenn wir eine ruhige Beobachtung durchführen. Um das zu verhindern, müssen wir die Gewichte so verteilen, dass wir keine Kipp- oder Drehtendenz haben. Das muss ausprobiert werden und ist immer abhängig von unserer Ausrüstung. Sobald wir hier etwas ändern, wirkt sich das in der Regel auch auf unseren Schwerpunkt aus. Um die Verteilung optimal vorzunehmen, müssen wir zwei Achsen berücksichtigen. Zunächst verteilen wir die Gewichte so, dass wir weder nach vorne noch nach hinten kippen. Wir stehen also senkrecht im Wasser. Dann gehen wir in die Horizontale und sollten hier schweben wieder ohne zu kippen. Falls wir in eine Richtung kippen, muss das Gewicht entsprechend verteilt werden. Wir wollen mühelos eine horizontale Lage einnehmen können, ggf. mit einer leichten Erhöhung des Oberkörpers. Nur so sind wir stromlinienförmig und bieten dem Wasser wenig Widerstand. Eventuell müssen Taschen an den Füßen oder im Oberkörperbereich angebracht werden. Die Tauchschulen bieten dazu den Kurs *Perfekte Tarierung* an.

**Pflege und Lagerung.** Die Gewichte aus den Taschen bzw. vom Gurt nehmen, abspülen und lagern. Die Taschen ausspülen, offen trocknen lassen und bei oder in der Tarierweste lagern.

# G Atemregler-Einheit

Die **Atemregler-Einheit** in ihrer Standardausführung besteht aus den folgenden vier Komponenten:

- Die 1. Stufe
- Die 2. Stufen (zwei Stück)
- Das Finimeter
- Der Inflatorschlauch



Es können noch andere Komponenten angeschlossen werden. dazu später mehr. Zunächst schauen wir uns die Standardkomponenten an.

**Die 1. Stufe.** Der Atemregler wird an die Flasche geschraubt und hat die Funktion, den extrem hohen Flaschendruck konstant auf circa 10 bar zu senken. Das heißt, dass in den Schläuchen, die zu den zweiten Stufen führen und im Inflatorschlauch sind maximal 10 bar Druck. Diese Schläuche werden in die Niederdruckanschlüsse eingeschraubt. Es gibt aber auch ein bis zwei Hochdruckanschlüsse, in die der Finimeterschlauch eingeschraubt wird. Diese 10 bar werden konstant gehalten, was bedeutet, dass in der Tiefe die Druckleistung mechanisch angepasst wird. Der Atemregler passt sich an den Umgebungsdruck entsprechend an. Es gibt zwei unterschiedliche Formen der 1. Stufen.

- Kolbengesteuerte Atemregler
- Membrangesteuerte Atemregler

Die kolbengesteuerten Atemregler haben - wie der Name schon sagt - einen Kolben, der die Luftzufuhr steuert. Das Wasser hat direkten Kontakt mit diesem Kolben und dringt dazu in den Atemregler durch dafür vorgesehene Löcher ein. Die membrangesteuerten Atemregler haben keinen direkten Wasserkontakt im inneren. Das Wasser hat nur Kontakt mit einer Membran, die den Druck nach innen überträgt. Vorteil ist, dass kein Wasser und damit möglicherweise Schmutz in den Regler eindringen kann. Die inneren Metallteile können auch nicht korrodieren und im kalten Wasser kann der Regler weniger wahrscheinlich einfrieren. Die kolbengesteuerten Regler sind etwas servicefreundlicher und können einfach mit schwenkbarem Kopf gefertigt werden. Mittlerweile werden die Kolben und Federn, die mit Wasser Kontakt haben, mit Materialien überzogen, die sie vor Korrosion und Einfrieren schützen. Und membrangesteuerte Regler haben einen Schwenkkopf. Daher können wir Kunden jeden Atemregler benutzen. Nur in extremer Kälte gibt es noch Unterschiede bei den Herstellern. Interessant ist dagegen das Material, aus dem die 1. Stufen gefertigt sind. Normaler wird Messing genommen, das dann noch verchromt wird. Chrom kann sich mit Zeit nach den professionellen Reinigungen ablösen, sodass das Messing zum Vorschein kommt - optisch unschön, technisch aber völlig unproblematisch. Es werden aber auch andere Materialien verwenden, z. B. Titan. Titan ist sehr leicht und sehr korrosionsbeständig. Für die Reise ist das ein echter Vorteil, der aber seinen Preis hat. Befestigt werden die Atemregler über einen DIN-Schraubverschluss oder alternativ über einen Bügelverschluss. Der Schraubverschluss hat

klare Vorteile, da die Befestigung stärker ist und einen Betriebsdruck von 300 bar verträgt. Wohingegen bei 200 bar beim Bügelanschluss Ende ist. Für die DIN-Anschlüsse gibt es Bügel-Adapter, sodass diese auch so verwendet werden können. In den USA werden die Bügelanschlüsse weiterhin oft verwendet. Als orientierende **Kaufempfehlung** kann auf das **Gesamtgewicht** (für Reisen wichtig) und auf die **Servicekosten** hingewiesen werden, die sich deutlich unterscheiden.

**Die 2. Stufen.** Diese Einheit besteht aus dem **Hauptatemregler** und dem **Reserveatemregler**, der auch *Oktopus* genannt wird. Der Oktopus ist in der Regel gelb markiert, sodass er leicht zu sehen ist. Er wird an der Tarierweste befestigt. Der Hauptatemregler ist in der Regel schwarz, kann aber auch eine andere Farbe haben, aber niemals gelb. Die 2. Stufen werden an die Niederdruckausgänge der 1. Stufe angeschlossen. Aus den 2. Stufen atmen wir. Diese Atemregler reduzieren die 10 bar der 1. Stufe auf den **Umgebungsdruck**, der bei 40 m bei maximal 5 bar liegt. So können wir leicht atmen. Die Ventile werden heute als Downstream-Ventile hergestellt, das bedeutet, dass sie sich mit der Luftströmung öffnen. Das funktioniert leicht und stellt sicher, dass der Regler bei einer Funktionsstörung abbläst und aus ihm so noch zu atmen ist. Da wir aber immer einen Reserveregler dabei haben, ist das weniger bedeutsam. Wichtig ist, dass eine 2. Stufe eine gute Luftleistung und wenig Atemarbeit hat. Das Atmen muss möglichst leicht sein. Hier unterscheiden sich die Atemregler und das ist nicht unbedingt preisabhängig. Es ist durchaus möglich, dass sich preisgünstigere Modelle leichter atmen lassen. Also vor einem Kauf Regler immer erst ausprobieren und Erfahrungen suchen. Gute Atemregler haben ein Einstellrad, mit dem der **Atemwiderstand** geregelt werden kann. Normalerweise kann jedoch der Widerstand nur erhöht werden. Bei modernen Reglern wird der so genannte **Venturi-Effekt** genutzt. Der Mechanismus funktioniert so, dass ein fließendes Gas einen Unterdruck erzeugt und dadurch mehr Gas »zieht«. Das heißt, dass durch den Gasfluss beim Einatmen etwas mehr Gas gezogen wird und wir leichter einatmen können. Nachteil dieses Effektes ist, dass die Regler leichter Abblasen, wenn sie nicht im Mund befinden. Um das zu verhindern haben die Regler einen **Pre-dive/Dive-Regler** eingebaut, mit dem der Venturi-Effekt in der Pre-dive-Stellung verhindert werden kann. Der Regler ist meist stufenlos über einen bestimmten Bereich einstellbar. Es werden auch hier verschiedene Materialien verwendet: Kunststoffe, Messing, Aluminium oder auch Titan. Durch die Materialwahl wird in erster Linie das Gewicht bestimmt. Metall und Kunststoffe bekommen Kratzer und Dellen, wenn mit ihnen nicht vorsichtig umgegangen wird. Als **Kaufkriterien** gelten daher die **leichte Atmung**, die gute **Luftleistung**, das **Gewicht**, die **Größe** und die **Servicekosten**. Wenn möglich, verschiedene Regler ausprobieren und nach Erfahrungen suchen.

**Das Finimeter.** Das Finimeter ist ein Druckmessgerät (Manometer), das uns den aktuellen Flaschendruck anzeigt. Der Schlauch wird an den Hochdruckausgang der 1. Stufe angeschlossen. In der Regel starten wir mit 200 bar und verbrauchen dann langsam die Pressluft. 50 bar gilt als Reservedruck, mit dem wir aus dem Wasser aussteigen sollen. Es kommt aber dabei auch auf die Tauchumgebung an. Wenn wir viel im flachen Wasser tauchen können wir auch mehr Luft nutzen. Bei 20 bar sollte dann aber definitiv Schluss sein. Es muss immer



ein Restdruck auf der Flasche sein, damit nichts von außen in diese eindringen kann. Der Flaschendruck kann auch über einen Sender, der an den Hochdruckausgang angeschlossen

wird, an einen Tauchcomputer übermittelt werden, der diesen Wert dann anzeigt und in seine Berechnungen einbezieht. Ein Finimeter kann kostengünstig erworben werden. Das Finimeter wird an der Tarierweste befestigt.

**Der Inflatorschlauch.** Der Inflatorschlauch wird an einen Niederdruckausgang der 1. Stufe montiert und versorgt die Auftriebsblase der Tarierweste mit Luft. Der Schlauch wird mit einem Bajonettverschluss an das Inflatorenventil angeschlossen und meistens noch in eine für ihn vorgesehene Führung eingeklippt, damit er gut am Faltenschlauch entlangläuft.



Wasser in das Innere der 1. Stufe und in die Schläuche

**Pflege und Lagerung.** Es muss aufgepasst werden, dass kein



gelangt. Dafür mit einem Handtuch den Anschlussstutzen und die Kappe trockenreiben. Die Kappe fest verschließen. Den kompletten Atemregler nun mit Frischwasser spülen. Die Mundduschen der 2. Stufen dabei nicht drücken, da sonst Wasser in die Schläuche eindringt. Keinen kräftigen Wasserstrahl benutzen. Meistens wird das System in einem Wasserbecken geschwenkt. Gut trocknen lassen und dann trocken lagern.

**Pflege und Lagerung.** Es ist wichtig, dass kein Wasser in die 1. Stufe gelangt. Dazu wird das Verbindungsstück zu Flasche nach dem Tauchgang mit einem Handtuch trockengerieben. Es wird mit einer trockenen Kappe fest verschraubt. Damit ist die 1. Stufe geschützt. Wenn die Kappe an der 1. Stufe montiert ist, muss sie zuvor mit einem Handtuch innen getrocknet werden, bevor sie aufgeschraubt wird. Nun kann die ganze Atemregler-Einheit mit Frischwasser gespült werden. Entweder sie wird in ein Wasserbecken eingelegt oder mit einem schwachen Wasserstrahl gespült. Bei einer nicht-verschraubten Kappe sollte dabei der Daumen die Kappe festdrücken. Die 2. Stufen werden ausgespült. Die Luftdusche darf dabei nicht gedrückt werden, ansonsten dringt Wasser in den Schlauch ein. Sollte Wasser in die Atemregler eindringen, kann die Einheit an die Flasche angeschlossen und durchgepusht werden. Dazu die Luftduschen der 2. Stufen längere Zeit gedrückt halten. Die gesamte Atemregler-Einheit muss dann aber zeitnah in die Revision. Getrocknet und gelagert wird sie in einem trockenen Raum.

# H Tauchcomputer



Seit Jahren haben wir Tauchcomputer zur Verfügung und nutzen sie auch unter Wasser. Tauchcomputer gehören schon lange zur Standardausrüstung. Früher mussten Taucher die tiefenabhängigen Tauchzeiten mit Hilfe von Tauchtabellen berechnen und hatten eine Uhr und einen Tiefenmesser dabei. Sie mussten sich ziemlich genau an ihren Plan halten, um nicht plötzlich außerhalb der erlaubten Grenzen zu kommen. Heute ist alles durch die Computer einfacher geworden. Diese berechnen die Werte in Echtzeit, sodass wesentlich flexibler getaucht werden kann und mehr Sicherheit besteht. Letztlich verwenden die Computer auch die Tabellenwerte, berechnen aber anhand der realen Tiefen die Nullzeiten. Sie geben uns Rückmeldung, sodass wir wissen, was wir aktuell tun oder lassen sollen.



**Funktion.** Die Tauchcomputer geben uns verschiedene Werte des aktuellen Tauchgangs an. Die Standardwerte sind:

- Aktuelle Tiefe
- Höchste Tauchtiefe
- Dauer des Tauchgangs
- Verbleibende Nullzeit auf der aktuellen Tiefe
- Aufstiegsgeschwindigkeit

Die Tauchcomputer integrieren also einen **Tiefenmesser** und eine **Uhr**. Mit diesen Werten berechnet der Computer die **verbleibende Nullzeit**, die Zeitdauer also, die wir auf dieser Tiefe noch bleiben können. Verändern wir die Tiefe berechnet die Software die Nullzeit erneut. Wenn wir uns der Nullzeit nähern, warnt uns der Computer mit **akustischen** und einem **optischen Signal**, damit wir auf eine niedrigere Tiefe gehen, bis wieder Nullzeit zur Verfügung steht. Die **Aufstiegsgeschwindigkeit** wird auch gemessen und optisch angezeigt. Wenn wir zu schnell aufsteigen, gibt es ein akustisches und optisches Signal. Damit schützt uns der Computer beim Aufstieg vor einer Dekompressionskrankheit. Wir müssen uns natürlich nach seinen Daten richten und regelmäßig auf den Computer schauen. Die Computer können aber noch viel mehr:

- Sie warnen uns vor dem Überschreiten der Tiefengrenzen
- Sie zeigen uns die 3 Minuten auf 5 m für den Sicherheitsstopp an
- Sie berechnen Dekompressionsstopps, wenn wir die Nullzeit versehentlich überschritten haben
- Sie passen die Berechnungen der Nullzeit und die maximalen Tiefen an die Sauerstoffkonzentration bei EANx an ( $O_2$ -Wert muss dazu vor dem Tauchgang eingegeben werden)
- Sie zeigen die Uhrzeit, den Tag und das Datum an

- Sie führen ein Logbuch der letzten Tauchgänge
- Sie zeigen die Zeit der aktuellen Oberflächenpause an
- Bei Wiederholungstauchgängen wird die noch vorhandene Stickstoffbelastung bei den Berechnungen einbezogen
- Es kann mit ihrer Hilfe ein gewünschter Tauchgang im Vorfeld berechnet werden
- Sie zeigen die Höhe über Null an
- Sie zeigen den Zeitpunkt an, ab dem geflogen werden darf

Das alles bringen die schon die kostengünstigen Standardmodelle. Es gibt darüber hinaus Computer, die noch viel mehr können. Diese sind dann entsprechend teurer. Jeder muss überlegen, was er technisch will. Die weiteren Möglichkeiten sind:

- Die Nutzung verschiedener Gase mit Anzeige des Wechselzeitpunkts
- Anzeigen des Flaschendrucks durch eine Sendeverbindung
- Anzeigen der Herzfrequenz durch eine Sendeverbindung
- Individuelle Berechnung des Luftverbrauchs und die verbleibende Tauchgangs-dauer mithilfe dieser Werte
- Anzeigen des Tauchprofils der Tauchgänge
- Komplexere Berechnung der Nullzeiten inklusive zusätzlicher Sicherheitsstopps
- Berechnung von geplanten Dekompressionstauchgängen
- Verbindung mit einem PC herstellen, um die Tauchgänge detaillierter auszuwerten (PC Software notwendig)
- Integrierter elektronischer Kompass
- Programmierung verschiedener Warnpunkte
- Individuelle Auswahl der angezeigten Werte



Die Computertechnik hat das Tauchen revolutioniert und die Technik wird weiterentwickelt und angepasst.

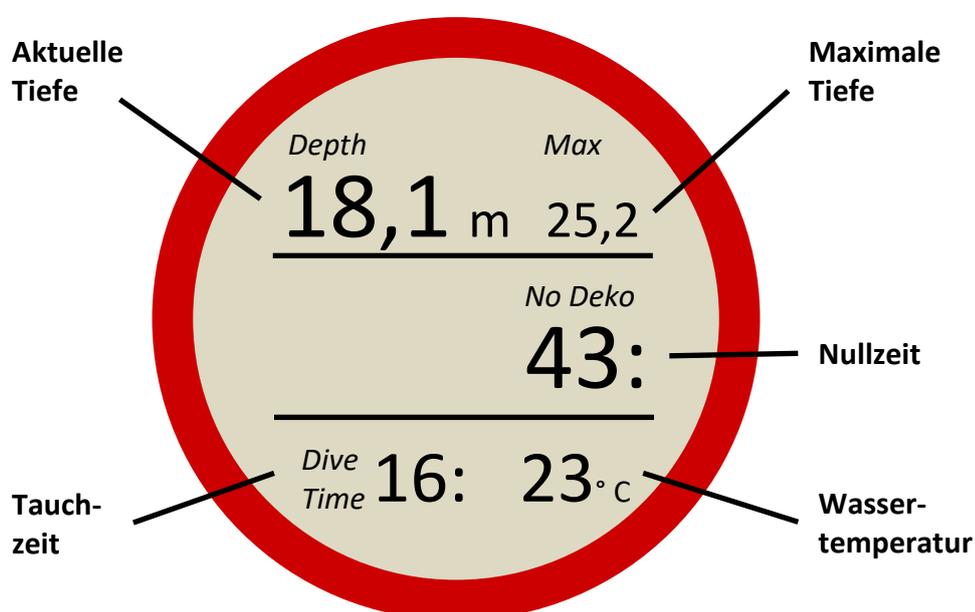
**Formen.** Tauchcomputer werden in verschiedenen Größen hergestellt. Wichtig ist dabei, dass die Werte unter Wasser aber auch an der Oberfläche gut ablesbar sind. Die meisten Computer werden wie eine Uhr am Handgelenk getragen. Es gibt Computer in der Größe von normalen Uhren und können auch als Armbanduhr an der Oberfläche genutzt werden. Computer werden auch zusammen mit dem Finimeter in eine Konsole eingebaut, sodass alles auf einen Blick erfasst werden kann. Die Wahl ist hier Geschmackssache.

**Tauchcomputer kaufen.** Als Anfänger im Tauchsport reicht es in der Regel aus, wenn zunächst ein kostengünstiger Tauchcomputer angeschafft wird. Diese funktionieren für die meisten Tauchgänge aus. Bei den teureren Modellen muss geprüft werden, wofür diese notwendig sind. Wichtig bei der Anschaffung ist, dass das Display groß genug ist und unter Wasser gut ablesbar sind. Es sollte eine Lichtfunktion haben, um im Dunklen eine Ablesung möglich zu machen. Praktisch ist es auch, wenn wir selbst die Batterie wechseln können und der Computer nicht immer zum Fachhandel oder sogar eingeschickt werden muss. Das führt in der Regel zu höheren Folgekosten. Auch eine gute Garantiezeit sollte vorhanden sein. Es kann sinnvoll sein, einen zweiten kostengünstigen Tauchcomputer als Backup-System

anzuschaffen. Ein Tauchcomputer kann auch unter Wasser ausfallen (Batterieausfall, Funktionsstörung) und dann ist gut, wenn ein zweites System dabei ist und der Tauchgang so fortgeführt werden kann.

**Die Bedienungsanleitung (Handbuch).** Jeder Tauchcomputer hat eine Betriebsanleitung (auch Handbuch oder Manual genannt), die in Papierform mitgeliefert wird und/oder über das Internet geladen werden kann. Da die Technik und die Software mittlerweile doch sehr komplex sind, ist es notwendig, dass immer das Handbuch gelesen werden muss, bevor wir einen Tauchcomputer benutzen. Nur dann wissen wir, wie wir ihn bedienen müssen, was eingestellt werden muss, was er uns unter Wasser rückmeldet und welche Möglichkeiten uns dieser Computer bietet.

**Standardanzeige.** Es werden unter Wasser die Standardwerte angezeigt. Das Bild illustriert die Anzeige. Wir sehen oben die aktuelle Tiefe und die Tiefe, auf der wir bei diesem Tauchgang maximal gewesen sind. In der Mitte wird uns die Nullzeit angezeigt, das heißt, wie lange wir noch auf dieser Tiefe maximal bleiben dürfen. Unten steht die Zeitdauer seit Beginn des Tauchgangs und die Wassertemperatur.



Darüber hinaus kann bei manchen Computern die Anzeige umgestellt werden. Im Verlauf des Tauchgangs werden weitere Werte angezeigt. Bei den hochwertigen Computern ist das Display größer, sodass mehr Werte auf dem Bildschirm abgebildet werden können.

**Vorsicht.** Die Berechnungen, die der Computer durchführt, sind **rein theoretisch**, haben also mit den realen Werten in unseren Körpern nichts zu tun. Es werden keine Messungen im Körper durchgeführt. Nur die Herzfrequenz kann von außen erfasst werden, wenn ein entsprechender Brustgurt vorhanden ist. Die Berechnungsmodelle haben sich bewährt, aber es kann trotzdem zu einem Dekompressionsunfall kommen. Daher ist es wichtig, immer mitzudenken und nicht ausschließlich der Maschine zu vertrauen. Einen guten Abstand zu den Grenzen zu halten und die Sicherheitsverfahren einzuhalten bewährt sich weiterhin.

**Pflege.** Nach dem Tauchen mit Frischwasser gut abspülen, dabei die Knöpfe drücken, damit diese so auch gespült werden. Auf den Batteriestand achten und die Batterie frühzeitig austauschen. Wenn die Batterie selbst gewechselt werden kann, immer eine Ersatzbatterie dabei haben. Wenn Akkus verwendet werden, diese wieder aufladen. Trocken lagern.

# Logbuch

**Zweck.** Im Logbuch werden persönliche Daten aufgeschrieben und die Tauchgänge dokumentiert. Das Logbuch dient einerseits neben den Brevets dem Erfahrungsnachweis dritten gegenüber und andererseits für uns selbst als Erinnerungssammlung. Es gibt fest gebundene Bücher oder Ringbücher mit Ringbucheinlagen in verschiedenen Größen. Der Vorteil der Ringbücher ist die lose Blattsammlung, die immer wieder ergänzt werden kann. Ein persönliches Logbuch sollte ab dem ersten Freiwassertauchgang geführt werden.

**Beispiele.** Die Abbildung zeigt zwei Logbuch-Seiten als Beispiel. Diese Seiten wurden selbst erstellt, sind also nicht käuflich zu erwerben. Links ist die Tauchgangsübersicht zur schnellen Erfassung der Tauchgänge in ihrer zeitlichen Abfolge. Rechts ist eine Seite für einen Tauchgang. Es werden typische Kriterien erfasst und man hat viel Platz, um den TG eingehender zu beschreiben.

Dive Log Übersicht der Tauchgänge				
#	Datum	Ort	max. Tiefe	Dauer
001				
002				
003				
004				
005				
006				
007				
008				
009				
010				
011				
012				
013				
014				
015				
016				
017				
018				
019				
020				

Dive Log Tauchprotokoll				
TG-Nr.	Meer	See	Fluss	Höhle
Ort				
Datum	Temperatur		° C	
Höhe	m	Dauer	Min.	
Strömung	Sicht			
Buddy	Tiefe		m	

# J Sonstige Ausrüstung

Es gibt viel Zubehör, das beim Tauchen zum Einsatz kommen kann. Das wichtigste wird hier aufgeführt und besprochen:

- Bojen und Hebesäcke
- Signalmittel
- Befestigungsmaterial
- Kopfhaut und Handschuhe
- Taucheruhr
- Mechanischer Tiefenmesser
- Kompass
- Tauchmesser
- Lampen
- Foto- und Videokameras
- Tauchtaschen und -koffer
- Andere Komponenten

**Bojen und Hebesäcke.** Es gibt verschiedene Bojen, die für das Tauchen wichtig sind. Dabei sollten wir immer eine **Signalboje**. Diese ist ein wurstartiger Ballon, der mit dem Atemregler aufgeblasen werden kann. Diese Boje hängt an einem langen Seil, das auf einem so genannten Reel (Leinenrolle) aufgerollt ist. Das Seil wird benötigt, um die volle Boje an der Oberfläche stehen zu lassen, indem am Seil unter Wasser etwas gezogen wird. Diese Boje zeigt an der

Oberfläche den Standort von Tauchern an. Es gibt **Bojen mit Taucherflagge**, die über einem Tauchpunkt festgemacht wird und Schiffe warnt, dass hier getaucht wird. Schiffe müssen mindestens 30 bis 100 m Abstand halten. Das Tauchgebiet ist der Kreis mit 15 m Radius um die Bojenverankerung. Es muss unbedingt an der Boje aufgetaucht werden. Wenn weitere Strecken getaucht werden soll, wird die Boje über die Distanz mitgeschleppt, indem sie am Reel locker gehalten wird. Sie darf nicht am Taucher festgemacht werden, sodass dieser nicht mitgezogen wird, sollte sich eine Schiffsschraube in der Boje verhaken. Um einen bestimmten Ort zu markieren werden **Markierungsbojen** benutzt. Diese können an der Oberfläche schwimmen oder unter Wasser über dem Punkt schweben. Um schwerere Gegenstände zu bergen, sind **Hebesäcke** notwendig. Diese werden mit Luft gefüllt und heben so den Gegenstand durch ihren Auftrieb an. Sie sind mit einem **Auslassventil** ausgestattet, sodass beim Aufstieg auch Luft abgelassen werden kann, damit das Gesamtpaket nicht plötzlich unkontrolliert nach oben abrauscht. Hebesäcke gibt es in verschiedenen Größen und Stärken. Freizeittaucher haben damit wenig zu tun. Es gibt Kurse, um mit den Bojen (*Tauchen mit Signalboje*) und den Hebesäcken (*Suchen & Bergen*) umgehen zu lernen.



**Signalmittel.** Um sich an der Oberfläche bemerkbar zu machen gibt es verschiedene **visuelle** und **akustische** Signalmittel:

- Triller-Pfeifen oder Signalhorn
- Spiegel
- Signalboje
- Lampe

Ein Taucher sollte immer **zwei unterschiedliche Signalgeber** dabei haben, um andere auf sich aufmerksam machen zu können. Unter Wasser haben sich **Shaker** (Aluminiumrohr mit Stahlkugeln), **Tank Banger** (Plastikkugel an einem Gummi) und **kleine Lichter** (blinkend oder fest) bewährt.

**Befestigungsmaterial.** Die Taucherwesten haben **D-Ringe**, an denen Gegenstände befestigt werden können. Dazu werden vor allem **Karabiner** aus Plastik und Metall benutzt, die einen sehr guten Halt haben, sodass die angehakten Gegenstände nicht verloren gehen. Es gibt zudem **spezielles Befestigungsmaterial** für Kameras, die ausziehbar sind, sodass der Kontakt zur Kamera bei Benutzung weiter besteht.



**Taucheruhr und Tiefenmesser.** Früher mussten alle Taucher mit einer Unterwasseruhr und einem Tiefenmesser tauchen, um in den **Nullzeitgrenzen der Tauchtabellen** bleiben zu können. Heute haben die **Computer** diese Aufgabe übernommen. Trotzdem können wir überlegen, ob wir nicht als **Backup-System** eine Uhr und einen mechanischen Tiefenmesser mitnehmen. Die Uhren sind wasserdicht gebaut, daher muss die Batterie vom Fachmechaniker ausgetauscht werden. Die Tiefenmesser funktionieren über eine spezielle Mechanik. Dabei gibt es zwei Grundmechanismen.

**Kopfhaube und Handschuhe.** Wenn wir in kälterem Wasser tauchen, verlieren wir schnell Wärme über den Kopf und bekommen kalte Hände. Dafür gibt es Kopfhauben und Handschuhe aus Neopren. Die Neoprenstärke wird nach der Temperatur des Wassers gewählt. Wenn die Handschuhe sehr dick sind, wird es schwerer, die Hände einzusetzen. Der Umgang mit dicken Handschuhen muss geübt werden. Weder die Handschuhe noch die Kopfhaube dürfen unangenehm drücken, auch wenn sie eng am Körper anliegen. Gerade die Kopfhaube kann am Hals drücken. Dort liegen arterielle **Druckrezeptoren**, die den Blutdruck regeln. Wird auf diese von außen Druck ausgeübt, kann es zu einem Blutdruckabfall mit Benommenheit und Unwohlsein führen. Empfindliche Menschen können auch das Bewusstsein verlieren. Daher darf kein Druck auf den Hals ausgeübt werden. Wird es beim Tragen einer Kopfhaube unangenehm, muss aufgetaucht und die Ursache beseitigt werden. Nach dem Tauchgang wird mit Frischwasser gespült und beides um Trocknen aufgehängt.

**Kompass.** Bei schlechten Sichtbedingungen oder beim Finden eines bestimmten Ortes unter Wasser kann ein Kompass hilfreich sein. Es gibt Kompass an Armbändern oder zusammen mit dem Finimeter in eine Konsole eingebaut. Die **Kompassnadel (1)** zeigt immer zu magnetischen Nordpol. Sie ist in Öl gelagert, um sie vor dem Wasserdruck zu schützen und die Drehung zu dämpfen. Der Kompass hat eine **Stelling (2)** mit einer **Peillinie (3)**, die auf das Ziel eingestellt wird. Das Ablesen der



**Gradzahl (4)** ist mit dem Blick von oben und von der Seite durch ein kleines Fenster möglich. Die **Indexmarkierungen (5)** sind zur Ein-



stellung der Kompassnadel vorgesehen. Die Anwendung eines Kompasses wird im Kurs *Unterwassernavigation* gelehrt.

**Tauchmesser.** Die Tauchmesser dienen als Hilfe, wenn wir uns unter Wasser in irgendetwas verfangen und uns losschneiden müssen. Dazu gibt es kleine Cutter der eben auch Messer in verschiedenen Formen. In manchen Regionen ist das Mitführen eines Messers nicht erlaubt, um das abschneiden von Dingen zu verhindern. Das Mitführen macht auch nur dann Sinn, wenn die Umgebung tatsächlich ein Verfang-Potenzial hat. Dies muss vor dem Tauchgang überprüft werden. Ein Messer kann am Unterschenkel getragen werden und/oder an einer speziellen Halterung an der Tarierweste.

**Lampen.** Da die Farben mit zunehmender Tiefe absorbiert werden, können wir Licht mitnehmen und die Farben auf kurze Distanzen zurückholen. Für Video- und Fotoaufnahmen benötigen wir Licht, um die Farbenpracht einzufangen. Ansonsten sind die Aufnahmen extrem blaustichig. In Höhlen und bei Nachtauchgängen benötigen wir Lampen, um überhaupt etwas zu sehen. Hier werden immer eine **Hauptlampe** und eine **Reservelampe** als Backup mitgenommen. Es gibt Lampen in verschiedene Größen, Lichtfarben und Lichtstärken, und damit auch in verschiedenen Preisklassen. Sie werden durch Batterien oder Akkus mit Strom versorgt. Die Wahl wird durch das Anwendungsziel bestimmt. Es ist sinnvoll sich eine kleine, aber helle Lampe zuzulegen und unter Wasser dabei zu haben. Damit können wir in kleine Spalten oder Vertiefungen leuchten.

**Foto- und Videokameras.** Viele Taucherinnen und Taucher wollen ihre Erlebnisse auf Film aufnehmen. Dazu gibt es Foto- und Videokameras. Die modernen Fotokameras können seit Jahren auch Videofilme in hoher Qualität aufnehmen. Auch Smartphones machen exzellente Aufnahmen. Die Kameras müssen dazu in einem Unterwassergehäuse verschlossen werden. Um die Farben wiederzuholen, werden Blitzgeräte und Lampen verwendet. Es gibt kostengünstige und sehr teure Fotoausrüstungen. Es werden entsprechende Kurse angeboten (z. B. *Digitale Unterwasser Fotografie*) und es gibt umfangreiche Literatur, die sich mit dem Medium beschäftigt.

**Tauchtaschen und -koffer.** Um die Ausrüstung geschützt zu transportieren, gibt es große Tauchtaschen aus **gepolsterten Textilien** und Tauchkoffer aus **hartem Material**. Diese haben spezielle Fächer für bestimmte Ausrüstungsgegenstände. Es können aber auch handelsübliche Koffer und Taschen benutzt werden. Es gibt auch kleine Taschen für die Atemregler, um diese speziell zu schützen.

**Andere Komponenten.** Es gibt noch eine Menge andere Ausrüstungsgegenstände, die teilweise auch Freizeittaucher nutzen: Geschlossene und halbgeschlossene Atemsysteme (**Rebreather**), **Scooter** Propellerantrieb), **Ganzgesichtsmasken** mit und ohne **Kommunikationssystem**, **GPS-Systeme** zur Standortbestimmung, **Metalldetektoren**, **Notfallsauerstoff** und **Erste-Hilfe-Kiste**, umfassende Literatur (Bücher und Zeitschriften), die sich mit verschiedenen Themen rund um das Tauchen beschäftigen und vieles mehr.

**Pflege und Lagerung.** Auch hier ist es wichtig, die Dinge mit Frischwasser zu spülen, um Schmutz, Salz oder Chlor zu entfernen, trocknen lassen oder aktiv abtrocknen und trocken lagern. Herstellerhinweise beachten.

# K Literatur und Theorie-Kurse

## Literatur

PADI (Hrsg.) (2008). Die Enzyklopädie des Sporttauchens. Bristol: PADI Verlag.

## Theorie-Kurse

Die verschiedenen Tauchorganisationen bieten spezielle Tauchtheorie-Kurse an, die mittlerweile online absolviert werden. Hier die Kurse der beiden größten Tauchorganisationen:

PADI eLearning-Kurs: Equipment Specialist

SSI Online Kurs: Equipment Techniques