

VDST Ausrüstungsstandards und Ausrüstungsempfehlungen 2024

Foto: Andreas Oest

VDST Ausrüstungsstandards und -empfehlungen

- Version 4.2
- Stand: März 2024



VDST Ausrüstungsstandards und Ausrüstungsempfehlungen

Ziele und Geltungsbereich



- Die Kernpunkte wurden entwickelt, um besonders das Tauchen in kalten Gewässern sicherer zu gestalten. Hierzu zählen grundsätzlich alle Freigewässer in Deutschland. Die Redundanz der Atemgasversorgung bietet aber auch im Warmwasser klare Vorteile und ist auch dort anzustreben.
- Die Ausrüstung wird so konfiguriert, dass Probleme in der Atemgasversorgung und Tarierung verhindert oder einfach gelöst werden können. Erkenntnisse aus der internationalen Arbeitsgruppe D-A-CH (Deutschland, Österreich, Schweiz) und aus Unfalluntersuchungen fließen stetig mit ein.
- Wir unterscheiden Ausrüstungsstandards und Ausrüstungsempfehlungen. Die „Standards“ sind sicherheitsrelevant und Seiten sind rot markiert.
- *In der VDST Ausbildung ist die Einhaltung der Ausrüstungsstandards Pflicht. Außerhalb der Tauchausbildung wird die Einhaltung allerdings dringend zur Unfallvermeidung empfohlen.*
- Durch eine standardisierte Ausrüstungskonfiguration und standardisierte Ausbildungsprozeduren erreichen wir einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn.
- Für alle Standards und Empfehlungen gibt es konkrete Begründungen, die jeweils genannt sind.
- Zur Vertiefung wird der VDST Aufbaukurs „Problemlösungen beim Tauchen“ empfohlen.

VDST Ausrüstungsstandards und Ausrüstungsempfehlungen

Verwendung und Copyright

- Erste Veröffentlichung Mai 2014 (Version 1.1)
- Autor: Frank Ostheimer, Ressortleiter Tauchtechnik, Stv. BAL 2015 bis 2021
Bereiche anderer Autoren sind gekennzeichnet (Sidemount, Vollmaske)
E-Mail: frank.ostheimer@vdst.de
- Auftrag: Stabsitzung Fachbereich Ausbildung April 2013
- Vorstellung und Abstimmung: Tagung der Landesausbildungsleiter (LAL) März 2014, Stab Fachbereich Ausbildung und Ressortleiter Mai 2014
- Umbenennung aller sicherheitsrelevanter Vorgaben in „Standards“.
Abstimmung LAL-Tagung 2021, Zustimmung VDST-Vorstand am 3.11.2021

Verwendungsanweisung zur Nutzung der Präsentation

Die Präsentation darf im Bereich des VDST (VDST-Landesverbände, VDST-Vereine, VDST-Divecenter) nur unverändert genutzt und beliebig vervielfältigt werden. Verwendung für andere Zwecke, Abänderungen oder Verwendung von Auszügen nur nach schriftlicher Genehmigung des Autors.

Dr. Dietmar Berndt, Dr. Frank Gottschalch, Dr. Frank Hartig

Gemeinsame Stellungnahme August 2022



Schon die Einführung der **VDST Ausrüstungsempfehlungen** im Jahr 2014 haben wir aus Sicht der Unfallanalyse ausdrücklich begrüßt, da in den Empfehlungen auf immer wiederkehrende Unfallursachen reagiert wurde und klare Empfehlungen in Bezug auf die Ausrüstungskonfiguration im Kaltwasser gegeben wurden – insbesondere:

- Die Verwendung von zwei kompletten Atemreglern an getrennt absperrbaren Ventilen.
- Die klare Empfehlung zur Verwendung von geprüften Kaltwasser-Atemreglern
- Die Verwendung der minimal notwendigen Bleimenge – verbunden mit einem Auftriebsmittel (Jacket) mit ausreichend Auftrieb.
- **Die Priorisierung des Jackets als Tariermittel zur Eigen- und Fremdrettung und damit die Empfehlung das Jacket an die erste Stufe des Zweitatemreglers anzuschließen. Damit kann im Vereisungsfall des Hauptatemreglers das Jacket weiterhin noch zur Rettung genutzt werden.**

Nun wurden diese **Empfehlungen** ab Januar 2022 zu **VDST Ausrüstungsstandards** um den darin genannten Forderungen gerade in Bezug auf die Tauchausbildung mehr Nachdruck zu verleihen. Auch dieser Schritt wird ausdrücklich begrüßt! Gleichwohl sei angemerkt, dass auch bisher schon die VDST Ausrüstungsempfehlungen in Gerichtsverfahren als Basis für die Regelungen im Verband verwendet und entsprechend bewertet wurden.

Gezeichnet im August 2022

Dr. Dietmar Berndt, Dr. Frank Gottschalch, Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Tauchunfälle

Dr. med. Frank Hartig, Gutachter für Tauchunfälle Uniklinik Innsbruck

Gliederung

- Änderungsspiegel S.7
- VDST-Ausrüstungsstandards zur Konfiguration S.8
- Ausrüstungsstandards Warmwasser S.21
- Ausrüstungsstandards Flusstaschen S.22
- Boje, Spool, Schneidwerkzeuge etc. S.24
- Blei und Heizungen beim Tauchen S.31
- Sidemount Ausrüstung (Autor: Frank Rotzinger) S.34
- Vollmaske (Autoren Fachbereich Umwelt & Wissenschaft) S.38
- Ausrüstungsstandards beim Apnoe-Tauchen S.33
- Ausrüstungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche S.43
- Tipps Wartung und Pflege S.47
- Monogeräte, Doppelgeräte S.53
- Tipps zur Desinfektion S.62
- Weiterführende Literatur S.65

Änderungsspiegel

- Version 3.3: Januar 2019
 - Tipps Lampenhalterung, Tipps Veränderbare Gurte bei Wings
- Version 3.4: Januar 2020
 - Präzisierung VDST Empfehlung zu Nitrox Ventilen
- Version 3.50: September 2020
 - Format 16:9, Ergänzung Befestigung langer MD-Schlauch mit Longhose Halter
- Version 3.51: Oktober 2020
 - Formatanpassung einzelner Bilder
- Version 3.52: Februar 2021
 - Ergänzungen: Kindertauchen, Apnoe, Desinfektion, Heizungen, Wartung
- Version 4.00: Januar 2022
 - Umbenennung der sicherheitsrelevanten Bereiche in „Ausrüstungsstandards“
- Version 4.1: März 2023
 - Gemischte Tauchteams (Rebreather, Sidemount, Backmount...)
- Version 4.2: Februar 2024
 - Ergänzung Sidemount Ausrüstung (Autor: Frank Rotzinger)
 - Ergänzung Vollmaske (Autoren: FB Umwelt & Wissenschaft)
 - Mono- vs. Doppelgeräte

VDST Ausrüstungsstandards

Atemregler

- Zwei getrennte, komplette Atemregler (jeweils eine 1. Stufe und eine 2. Stufe)
- Zwei getrennt absperrbare und erreichbare Ventile
- Beide Regler „kommen“ von rechts
Keine Kreuzung mit Faltenschlauch des Jackets
- Langer Mitteldruckschlauch am Hauptregler
Dieser wird im Notfall abgegeben!
- Hauptatemregler ist am rechten Ventil montiert
- Zweitatemregler ist in Brusthöhe fixiert
- Zweitregler ist genau so „gut“ wie Hauptatemregler
Optimal: zwei baugleiche Atemregler
- Im Kaltwasser: Membrangesteuerte Atemregler vorziehen (Vereisungsgefahr geringer)!



Langer Mitteldruckschlauch am Hauptatemregler

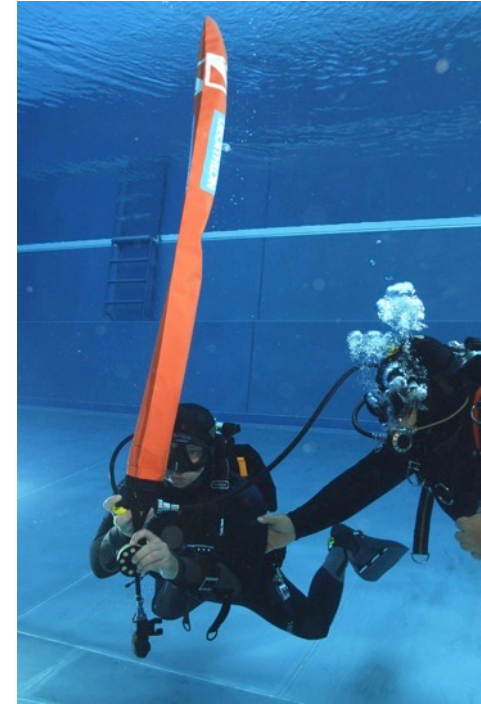
Anwendung bei Notatmung (Gasverlust)

Bei Notatmung (Atemgasspende für Tauchpartner) wird der Hauptatemregler abgegeben und der Zweitatemregler sofort selbst genutzt.



Dadurch mehr Bewegungsfreiheit:

- Zum selbstständigen Trieren
- Zum Setzen der Markierungsboje für Freiwasseraufstiege
- Zum Passieren von Engstellen (z.B. Riff, Wrack)
- Wichtig: Partner in Not wird zunächst weiterhin fixiert!
- Sinnvolle Längen sind abhängig von Körpergröße und Tauchgerät:
Hauptatemregler: 150-215cm, Zweitatemregler: 60-70cm

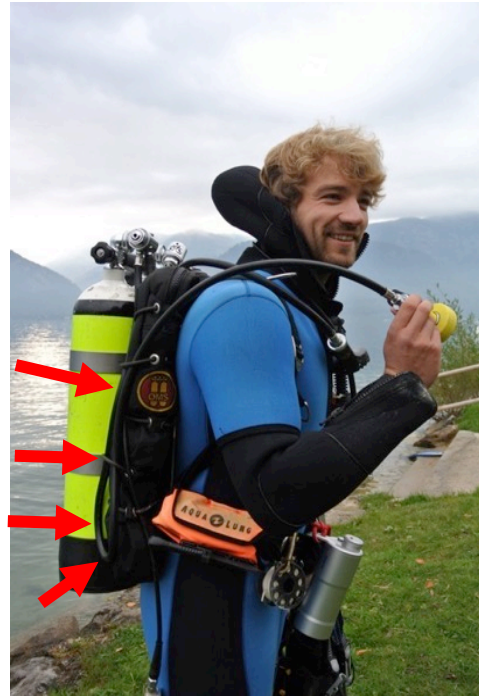


Langer Mitteldruckschlauch eng am Körper anliegend!

Trageweise A

Zwei Trageweisen möglich:

- A) MD-Schlauch wird in Gummischlauch am Tauchgerät oder Jacket eingeschleift
 - + kein Schlauch am Nacken
 - + schnelles Abgeben in jeder Körperlage
 - nach Übungen schlecht wieder zu verstauen
- B) MD-Schlauch wird von rechts unten kommend um den Nacken geführt
 - + nach Übungen gut selbst wieder zu verstauen
 - + einfacher Test, ob Schlauch frei liegt
 - + schnelle Abgabe unter Wasser



Trageweise B



Langer Mitteldruckschlauch eng am Körper anliegend!

Abstehende Mitteldruckschläuche sind gefährlich!

- Wenn ein „Einfädeln“ über Bauchtasche, Akkutank oder ähnliches nicht möglich ist, gibt es eine einfache und günstige Lösung: „Longhose Halter“
- Einfacher Kunststoffstab mit Schlitz für Bauchgurt. Der MD-Schlauch kann darin optimal geführt werden und bei Bedarf schnell gelöst und auch wieder verstaut werden.



Longhose Halter



Zweitatemregler jederzeit griffbereit

- Die zweite Stufe des Zweitatemreglers wird in Brusthöhe angebracht und ist schnell erreichbar, wenn der Hauptregler abgegeben wird oder Fehlfunktionen zeigt (z.B. Vereisung).
- Die zweite Stufe wird mit einem Nackenband fixiert.
- Das Nackenband kann um das Mundstück befestigt oder mit einem zweiten Kabelbinder eingeklemmt werden.
- Die Verbindung sollte im Notfall lösbar oder zumindest leicht zu durchtrennen sein.



Schnorchel nicht ans Maskenband!

- Bei Abgabe des Atemreglers kann man hängen bleiben und ungewollt die Maske fluten oder sogar verlieren.
- Tipp: Faltbare oder rollbare Schnorchel in der Tasche verstauen



Foto: VDST



Foto: F. Ostheimer

Notfallprozedur: Vereisung oder Defekt am Hauptatemregler

Jeder kann sein Hauptventil selbst bedienen!



- Alle Schläuche „laufen“ nach unten
- Nichts stört den Griff zum rechten Handrad
- Ventile in Nackenhöhe



- Ventile werden immer ganz aufgedreht!
- Warum? Man spürt sofort die richtige Drehrichtung beim Schließen des Ventils wenn man nach hinten greift!

Tauchsicherheit: Die Eigen- und Fremdrettung hat Priorität Alles Schläuche sind „streamline“

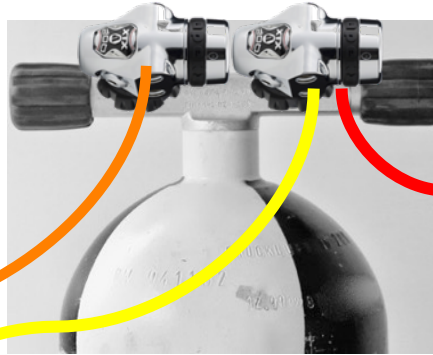
Ziele einer optimalen Schlauchkonfiguration und Schlauchführung sind:

- Das Jacket ist zur Eigen- und Fremdrettung jederzeit nutzbar! – d.h. die Funktion des Jacket-Inflators hat immer Priorität!
- Die Kältebelastung und somit die Vereisungsgefahr der ersten Stufen durch gleichzeitige Atmung und Tarierung wird minimiert. Auch beim Trockentauchen wird im Notfall intuitiv der Jacket-Inflator benutzt.
- Eng anliegende und sauber geführte Schläuche minimieren die Gefahr „hängen“ zu bleiben (z.B. an Wracks oder beim Ausstieg an der Leiter). Nichts steht ab = „streamline“
- In folgenden Darstellungen ist der Manometer nicht dargestellt.



Konfiguration A: Nasstauchanzug Tariergas für Jacket aus der ersten Stufe des Zweitatemreglers

Vom Taucher gesehen
rechtes Handrad



Langer Schlauch

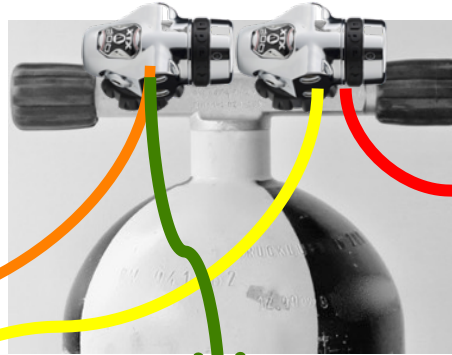


Inflator Jacket

- Bei geschlossenem Ventil am Hauptregler (z.B. nach Vereisung) ist Jacket als Rettungsmittel und zur Tariierung weiterhin nutzbar! Wichtig bei Eigen- oder Fremddrettung!
- Kältelast durch Atmung und Tariierung wird auf zwei erste Stufen verteilt und somit Vereisungsgefahr minimiert.

Konfiguration B: Füllgas für Trockentauchanzug aus erster Stufe des Hauptatemreglers

Vom Taucher gesehen
rechtes Handrad



Langer Schlauch



Haupt-
atemregler



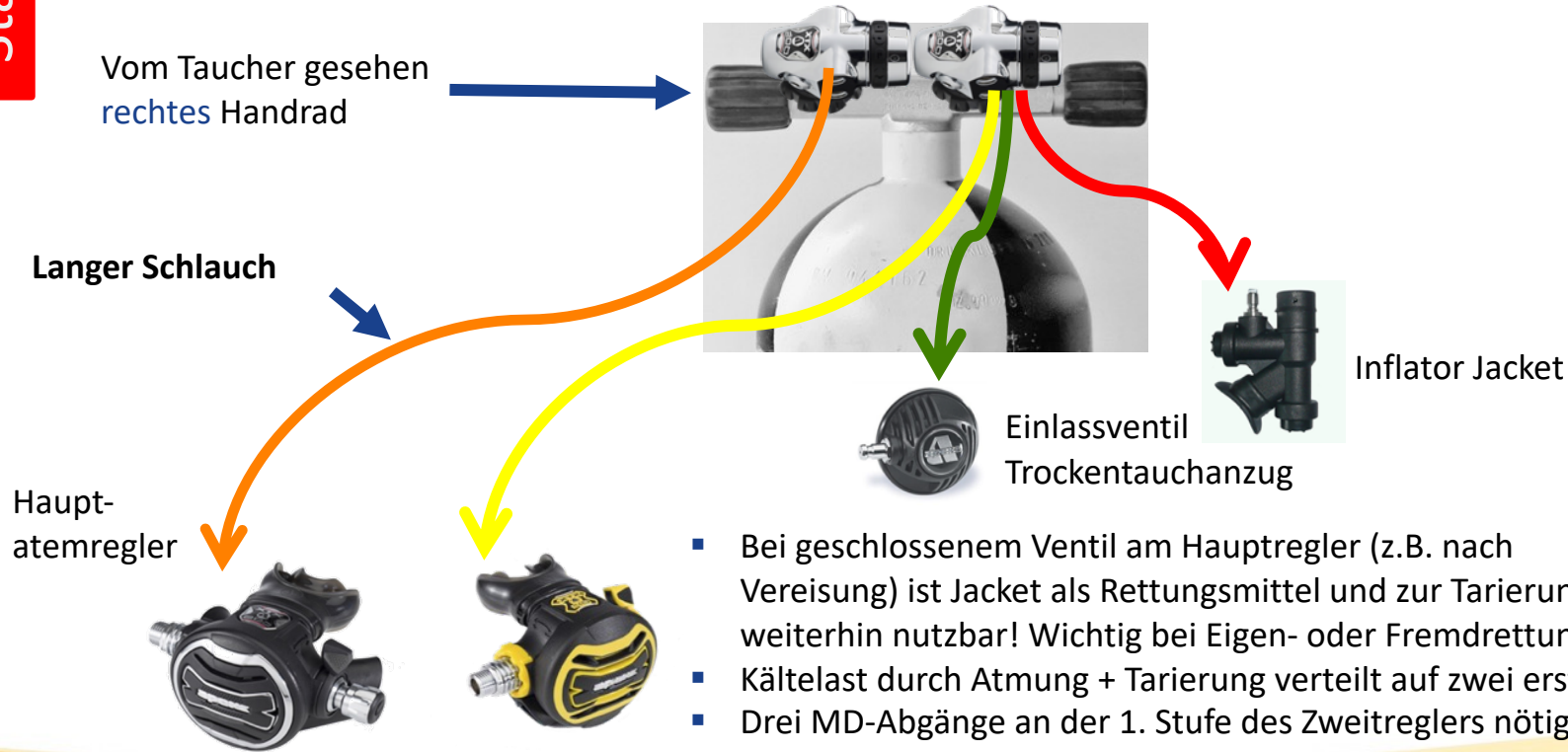
Einlassventil
Trockentauchanzug



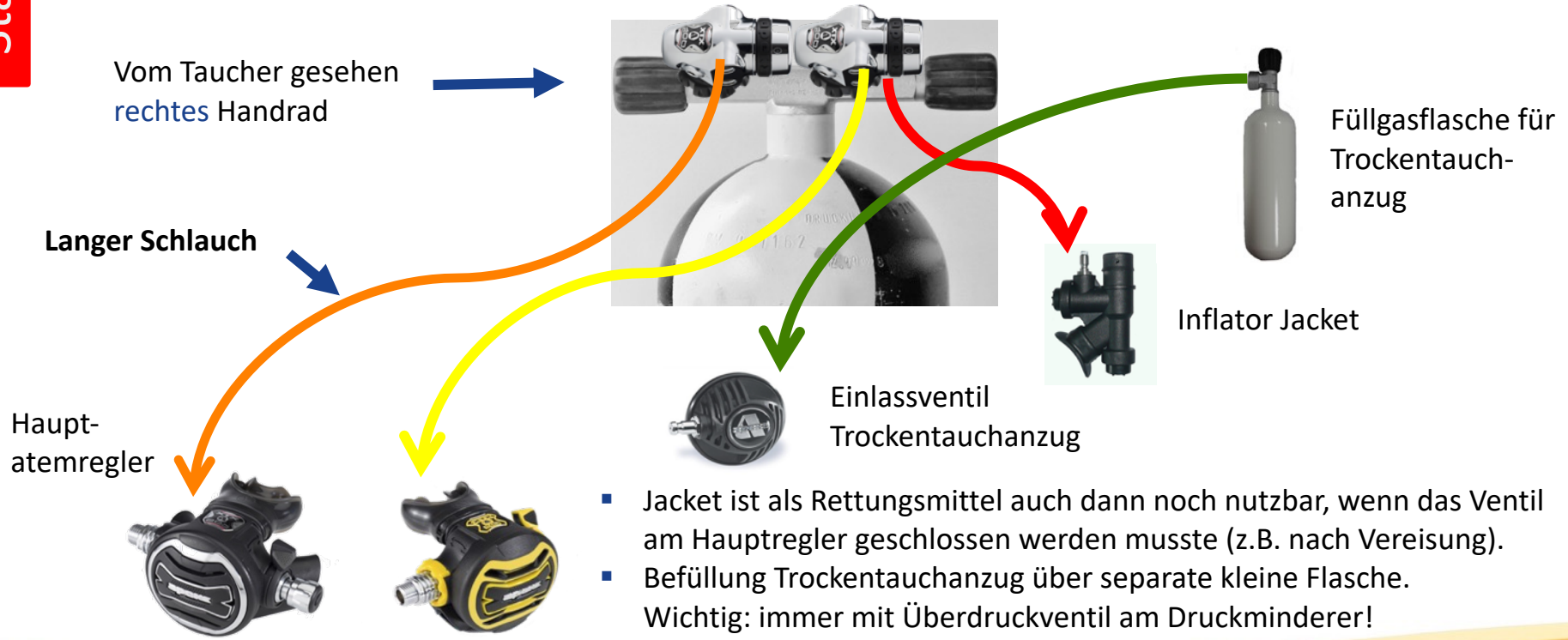
Inflator Jacket

- Jacket ist als Rettungsmittel auch dann noch nutzbar, wenn das Ventil am Hauptregler geschlossen werden musste (z.B. nach Vereisung).
- Befüllung Trockentauchanzug über erste Stufe Hauptregler ist kein Problem. Die kurzen Stöße zum Volumenausgleich beim Abtauchen sind unkritisch in Bezug auf Vereisungsgefahr.

Konfiguration C: Tariergas Jacket und Füllgas für Trockentauchanzug aus der ersten Stufe des Zweitatemreglers



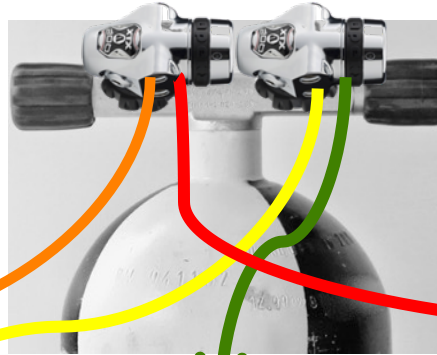
Konfiguration D: Trockentauchanzug Separate Füllgasflasche für Trockentauchanzug



- Jacket ist als Rettungsmittel auch dann noch nutzbar, wenn das Ventil am Hauptregler geschlossen werden musste (z.B. nach Vereisung).
- Befüllung Trockentauchanzug über separate kleine Flasche. Wichtig: immer mit Überdruckventil am Druckminderer!

Konfiguration E: Dies ist kein VDST-Standard!!! Inflator für Jacket am Hauptatemregler angeschlossen

Vom Taucher gesehen
rechtes Handrad



Langer Schlauch



Haupt-
atemregler



Inflator Jacket



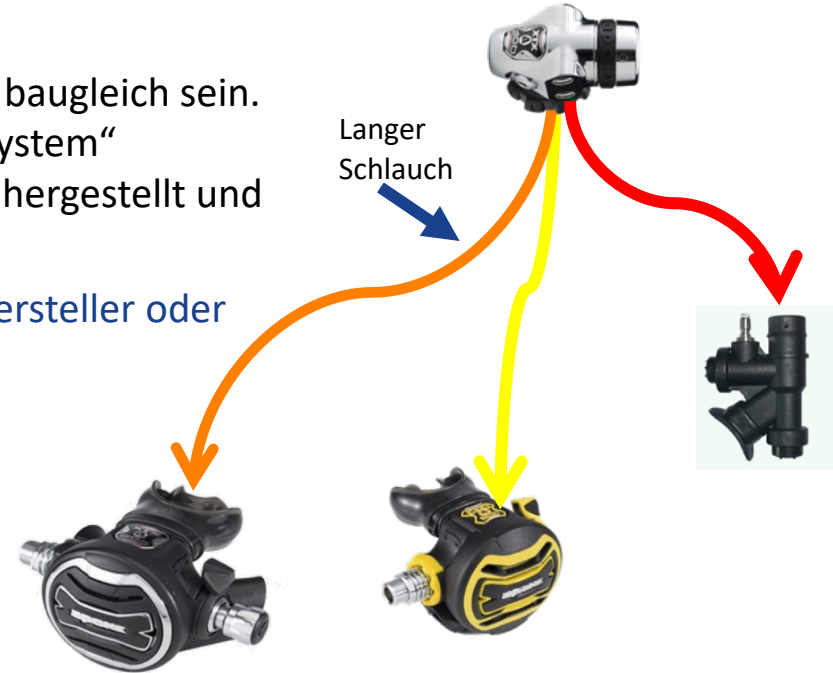
Einlassventil
Trockentauchanzug

Warum ist diese Anordnung kein VDST-Standard?

- Jacket steht als Rettungsmittel nach Vereisung Hauptatemregler und geschlossenem Ventil nicht mehr zur Verfügung! Erhebliche Gefahr für Eigen- und Fremdrettung!!!
- Der eingeübte, standardisierte Rettungsablauf ist dann nicht mehr möglich
- Vereisungsgefahr durch Atmung aus Hauptregler und (gerade im Notfall oft längere) Inflatorbedienung ist deutlich erhöht!

Warmwasser: Was tun, wenn im Urlaub nur Tauchgeräte mit Monoventilen zur Verfügung stehen?

- Hauptatemregler und Zweitatemregler müssen baugleich sein. Nur dann kann im **Warmwasser** ein „Oktopus-System“ (bestehend aus einer 1. Stufe & zwei 2. Stufen) hergestellt und genutzt werden.
- Keinesfalls 1. und 2. Stufen unterschiedlicher Hersteller oder unterschiedlicher Bauart kombinieren!
- Immer die Herstellerangaben beachten! Viele Hersteller geben Hinweise, welche Atemregler als Oktopus-System kombiniert werden können.



Optimal: Auch im Urlaub mit Doppelventilen und zwei kompletten Atemreglern tauchen.
Eine wirklich redundante Atemgasversorgung bietet deutlich mehr Sicherheit!

Flusstauschen

Weniger ist hier mehr

- Wenn Flusstauschen direkt unter der Wasseroberfläche stattfindet und ein sofortiges Auftauchen jederzeit möglich ist, **kann** auf den Hauptatemregler verzichtet werden. Geatmet wird dann ausschließlich aus dem Zweitatemregler.
- Sinnvoll ist stets ein kleines, dem jeweiligen Tauchgang angepasstes Tauchgerät.
- Auf Ausrüstungsgegenstände wie z.B. Kompass, Boje oder Lampe kann, je nach Situation, verzichtet werden.



Manometer und Drucksensor – wohin?

- An welchen ersten Stufen montiert man am sinnvollsten den Manometer oder einen zusätzlichen Drucksensor? In Bezug auf die Tauchsicherheit ist es fast egal.
- Im Kaltwasser ist es sinnvoll, einen analogen Manometer am Zweitatemregler anzuschließen, damit man (nach einer Vereisung des Hauptatemreglers) noch den Restdruck ablesen kann.

Wichtig aber:

- Zugang zu Handrädern nicht mit dem Drucksensor „versperren“.
- Ausbilder sollten immer auch einen **analogen** Manometer mitführen, um diesen bei Bedarf dem Tauchschüler zeigen zu können.



Sehen und gesehen werden: Boje, Spool, Lampe

- Boje, Spool und Lampe helfen im Notfall gesehen zu werden.
- Sie gehören immer dazu – besonders im Meer und in allen Gewässern mit Bootsverkehr!



Foto: Bernd Rose



Foto: Aqualung



Foto: Aqualung



Foto: TillyTec

Boje und Spool

Anforderungen und Notfallhinweise

- Zu kleine, schmale Bojen sind zwar einfach zu setzen, tauchen aber schon bei geringem Zug an der Leine ins Wasser ein und sind an der Oberfläche – besonders bei Seegang – kaum noch zu erkennen. **Gefahr!**
- Bojen sollten ca. 140cm lang und aufgerollt ca.15cm breit sein (ca. 10L Volumen)
- Bojen mit Füllstutzen sind für den Füllschlauch des Trockis gedacht! Keinesfalls darf hierfür der Schlauch des Jacket-Inflators abgezogen werden. **Vorsicht!** Keine Befüllung der Boje mit dem Mund: Hier sehen unsere VDST-Ärzte medizinische Risiken durch den Pressdruck im Brustkorb - hier könnten Mikroblasen vom venösen in den arteriellen Kreislauf gelangen.



Boje und Spool

Anforderungen und Notfallhinweise

- Boje beim Aufstieg bereits auf Tiefe setzen – damit sie oben prall gefüllt sind.
- Bojenleine immer auf Zug halten, damit sie an der Oberfläche wirklich auch stehen!
- Jede Bojenfarbe hat Vor- und Nachteile:
 - Gegen das Sonnenlicht sind z.B. gelbe Bojen kaum zu erkennen!
 - Schwarze Bojen sind bei diffusem, nebligen Lichtverhältnissen gut zu erkennen.
- Im Notfall wird eine zweite Boje an der ersten Leine „hoch geschossen“: Internationale CMAS Regel!
- Immer Notfallsignale mit der Bootscrew absprechen!



Notsignal!

Boje setzen einmal anders

- „Boje setzen mal anders“ - Filmtipp
<https://www.youtube.com/watch?v=dGCaFnn8NW4>
- Einfaches Abrollen durch Spool mit Bungee-Schleife.
- Leinenlänge: 25-30m, um Boje schon in größerer Tiefe setzen zu können.
- Doppelkarabiner wird in Leine eingeschleift und zeigt an, dass Zug auf der Leine ist: Dass die Boje oben „steht“.
- Spool und Boje sind durch Bungees gegen ungewolltes Abrollen gesichert.



Fotos: Frank Ostheimer

Ventile für Nitrox und Sauerstoff

Anschlussgewinde: M26x2

- Seit 01.06.2003 gilt die **DIN EN13949** („Nitroxnorm“). Diese **schreibt für alle Atemregler und Ventile ein Anschlussgewinde M26x2 (für Gase ab 22% O₂) vor.** Die langjährige Übergangsfrist ist abgelaufen!
- Technische Begründungen:**
 - Nitrox Ventile mit M26x2 müssen eine **Druckstoßprüfung bei 60° C mit reinem Sauerstoff** bestehen. **„Luft“ Ventile (G5/8“) müssen dies nicht!!**
 - Bei der Verwendung von Luft Ventilen G5/8“ besteht die latente Gefahr, dass die gereinigten Ventile mit bei der Verwendung von gewöhnlichen Füllschläuchen verunreinigt werden, wenn die Nitrox Tauchgeräte mal eben schnell mit Luft „aufgetoppt“ werden.
- Dieser **VDST-Standard** ist mit allen Gremien im VDST abgestimmt und gilt für alle Tauchgeräte, die mit mehr als 21% O₂ in Kontakt kommen!
- Eine Überprüfung der Ausrüstung auf Normkonformität ist durch unsere Ausbilder nicht zu leisten und findet nicht statt.



Abbildung: Nautec

Schneidwerkzeuge können Leben retten und gehören immer dazu, auch beim Apnoetauchen!



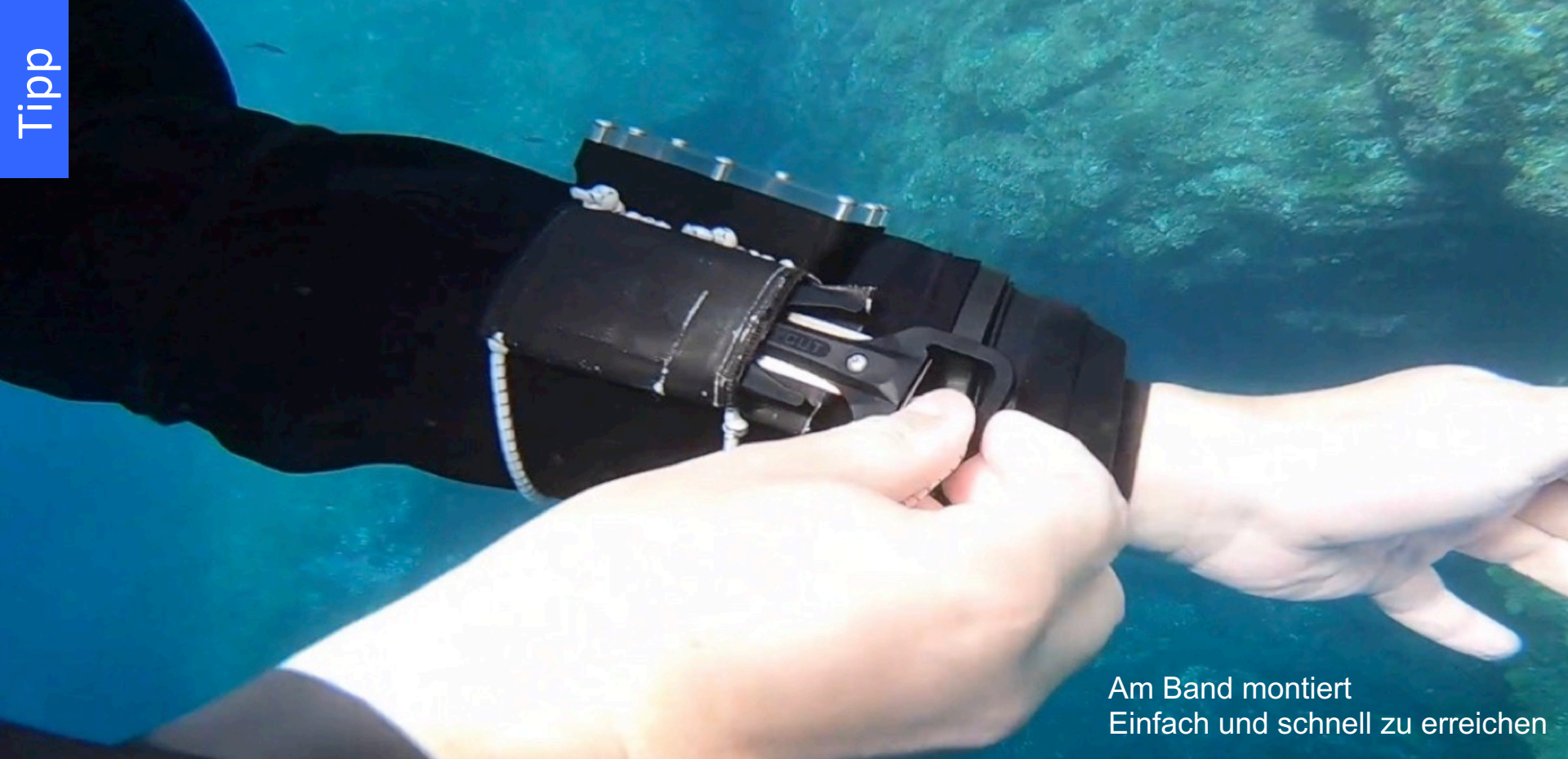
Messer, Schere oder „Eezycut“

- Lebensrettend - zum Freischneiden aus Leinen, Netzen.
- Zum schnellen Entfernen der Ausrüstung im Notfall
Besonders bei Verunfallten mit engen Gurten
- Schneidwerkzeuge gut sichtbar und gut erreichbar anbringen

Beispiele von links

- Messer
- Schere
- „Eezycut“



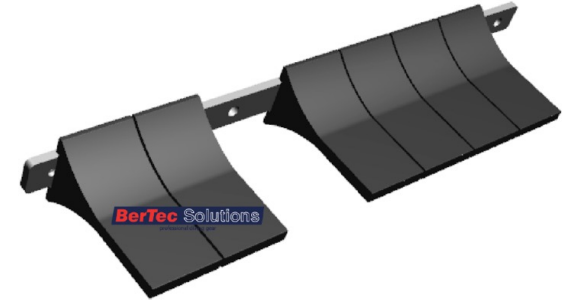


Tipp

Am Band montiert
Einfach und schnell zu erreichen

Blei – so wenig wie möglich!

- Kein Taucher darf „überbleit“ sein!
Der Auftrieb des Jackets muss den maximalen Abtrieb des Tauchers in allen Tiefen ausgleichen können!
- Die Bleimenge ist stets auf die minimal notwendige Menge zu begrenzen. Der Taucher sollte mit voller Flasche ausgeatmet leicht absinken und muss sich mit leerer Flasche auf 3m Tiefe sicher halten können.
- Optimal: Bleigewichte leicht lösbar anbringen, um diese im Notfall abzuwerfen.
- Aber: Es werden auch fest verschraubte Gewichte (z.B. V-Blei) akzeptiert, wenn das „Gesamtsystem Taucher“ optimal ausgebleit ist.
- **Vorsicht!** Immer wieder geschehen Tauchunfälle, weil Taucher „überbleit“ sind und der Auftrieb des Jackets nicht ausreichte!
- Der Umwelt zu liebe: Nur **ummanteltes Blei** nutzen!



Heizungen beim Kaltwassertauchen

Akkus immer außen!

- Beim Kaltwassertauchen können elektrisch beheizte Unterzieher den Komfort und auch die Sicherheit (Dekompression) deutlich verbessern. **Wichtig aber: Akkus gehören nach draußen!**
- Es sind schwere Tauchunfälle dokumentiert, bei denen nach Kurzschlüssen im Anschlussbereich der Heizdrähte, die Stromversorgung nicht schnell genug unterbrochen werden konnte und es zu schweren Verbrennungen kam.
- Ein außenliegender Akku ermöglicht zu jeder Zeit eine Unterbrechung der Stromversorgung!
- Es gibt auch Heizwesten, die anstatt von Heizdrähten Infrarot-LED (Leuchtdioden) nutzen. Diese sind zwar auch im Nassanzug nutzbar, aber auch hier kann es Kurzschlüsse geben
- Es gibt universelle Leistungssteuerungen, die die Heizleistung von 0-100% über eine Pulsweitenmodulation (ständiges Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung) ermöglichen.



Leistungsregler: 0 bis 100% Leistung

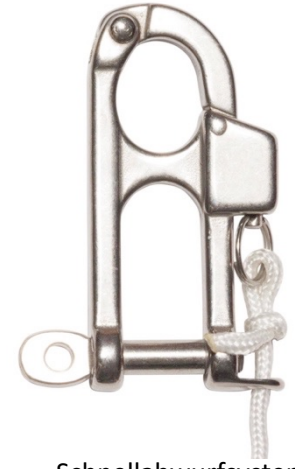
Ausrüstungsstandards beim Apnoe-Tauchen

Nach einem tödlichen Tauchunfall bei einer Apnoe-Tieftauchübung, wurden die Ausrüstungsanforderungen im VDST geändert:

- Jeder (Taucher & Sicherungstaucher) muss ein Schneidwerkzeug bei sich tragen!
- Bei fest verankerten Bojen muss ein Schnellabwurfsystem vorhanden sein.
- Das Grundgewicht sollte das Führungsseil an der Apnoeboje stets straff halten.
- Das Grundgewicht muss immer aus eigener Kraft geborgen werden können.



Beispiel: „Eazycut“



Schnellabwurfsystem
Decathlon



Schnappschäkel



Seil-Entspannvorrichtung



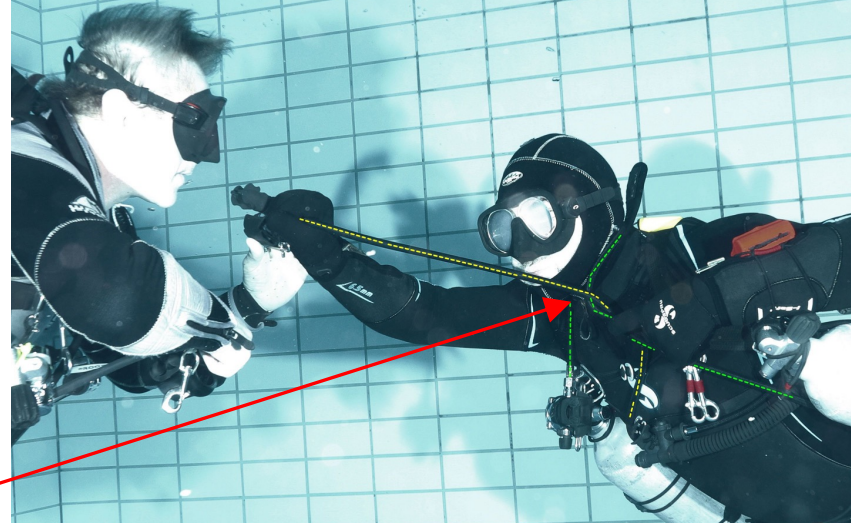
Sidemount Ausrüstung

Autor: Frank Rotzinger

Ausrüstungsstandards beim Sidemount-Tauchen

In einer Luftnotsituation wird stets der Regler aus dem Mund abgegeben!

- Je eine Tauchflasche links und rechts.
- Jeweils mit vollständigem Atemregler, inklusive Manometer (Druckanzeige).
- Bei Verwendung eines Nackenbands, muss der Regler durch Zug leicht lösbar sein.
- Werden beide Atemreglerschläuche um den Nacken geführt, so dürfen die Mitteldruckschläuche sich nicht verdrillen (siehe Foto).
- Im Warmwasser: Sidemount mit einer Flasche und „Oktopus-System“ möglich. Der Atemreglerwechsel entfällt und der Backup-Atemregler wird mit einem Nackenband in Brusthöhe fixiert.



Ausrüstungsempfehlungen beim Sidemount-Tauchen

- Langer Mitteldruckschlauch an beiden Flaschen (sinnvolle Länge 150 bis 215 cm).
- Vorteil beim Einsatz von zwei langen Schläuchen: im Notfall sind beide Atemregler gleichwertig einsetzbar.
- Die nicht benötigte Schlauchlänge wird unter den Flaschengummis fixiert.



Ausrüstungsempfehlungen beim Sidemount-Tauchen

- Tipp beim Einsatz ohne Nackenband
 - Beide Atemregler mit Karabiner
 - Linker Atemregler über den Nacken, rechter Atemregler kommt von "unten"
 - Kein Verdrillen der MD-Schläuche möglich.
- Gleichmäßige Abatmung beider Tauchflaschen
 - Atemreglerwechsel bei einem Differenzdruck von 25 bis 50 bar (ist im Briefing abzusprechen).

Früher Wechsel (beispielsweise bei 25 bar):

- Im Notfall ist der Luftvorrat in beiden Flaschen sehr ähnlich
- die Gewichtsverteilung ist symmetrisch

Wechsel bei 50 bar Differenzdruck:

- Weniger Wechsel notwendig und damit weniger „Unruhe“ während des Tauchgangs



Atemregler von rechter Flasche

Atemregler von linker Flasche

Ausrüstungsstandards Vollmaske (Inhalt: FB Umwelt & Wissenschaft)



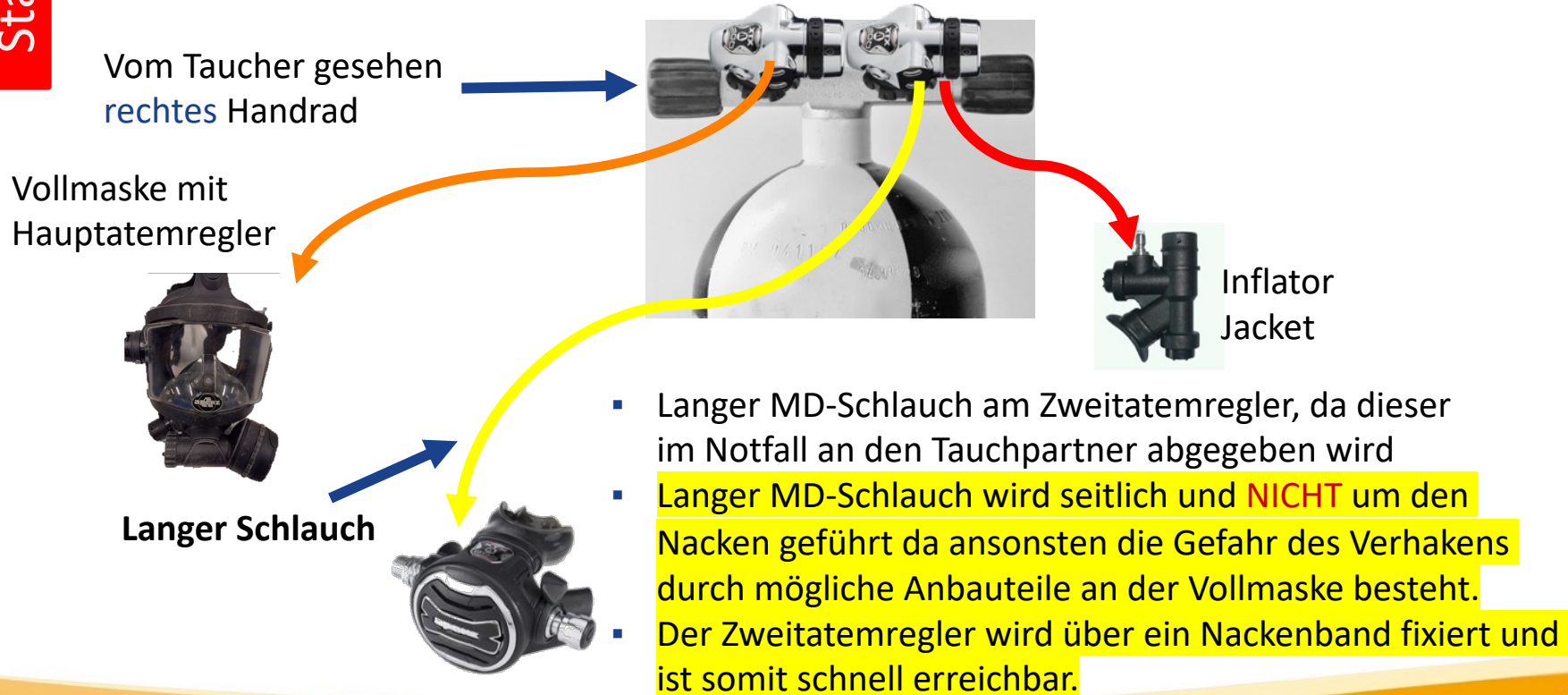
- Langer Mitteldruck-Schlauch am Zweitatemregler. Dieser kann im Notfall selbst genutzt werden oder an den Tauchpartner abgegeben werden
- Der Zweitatemregler „kommt“ von rechts
- Der lange Mitteldruck-Schlauch wird seitlich an der Flasche geführt und **NICHT** um den Nacken gelegt. Begründung: Gefahr durch mögliche Anbauteile an der Vollmaske
- Das Abstehen des Schlauches soll verhindert werden: Wenn ein einfädeln über die Bauchtasche, Akkutank oder ähnliches nicht möglich ist, kann ein „Longhose Halter“ verwendet werden. Alternativ kann der Schlauch durch ein Gummi-Schlauch am Tauchgerät oder Jacket eingeschleift werden.
- Der Zweitregler wird über ein Nackenband fixiert und ist somit schnell erreichbar. Das Nackenband sollte im Notfall lösbar sein, sodass der Regler dann auch abgegeben werden kann
- Es wird immer eine zusätzliche Halbmaske mitgeführt. Diese wird **NICHT** am Kopf oder Nacken getragen, sondern z.B. in einer Tasche verstaut.
- Die Vollmaske kann über der Kopfhaube getragen werden (bei doppelseitigem, glattem Neopren) oder die Kopfhaube wird auf die Größe der Vollmaske zugeschnitten, sodass es keine Überlappung gibt. Die Kopfhaube darf **NICHT** über der Maskenspinne (= Bebanderung) der Vollmaske getragen werden, damit die Maske im Notfall schnell vom Gesicht genommen werden kann.

Zusätzlich Halbmaske



Konfiguration: Vollmaske und Nasstauchanzug

Tariergas für Jacket aus der 1. Stufe des Zweitatemreglers



Konfiguration: Vollmaske und Trockentauchanzug

Füllgas für den Trockentauchanzug aus 1. Stufe des Hauptatemreglers

Vom Taucher gesehen
rechtes Handrad



Vollmaske mit
Hauptatemregler



Inflator Jacket

Einlassventil
Trockentauchanzug



Langer Schlauch



- Über das zweite Ventil ist auch bei gesperrtem ersten Ventil eine Tarierung über das Jacket möglich
- Alternative Befüllung des Trockentauchanzuges über eine separate kleine Flasche ist ebenfalls möglich.

Warmwasser Konfiguration: Was tun mit Vollmaske, wenn im Urlaub nur Tauchgeräte mit Monoventil zur Verfügung stehen?

Vollmaske mit
Hauptatemregler



Langer Schlauch



Inflator Jacket

- Bauchgleiche Haupt- und Zweitatemregler eines Herstellers können auch bei Verwendung der Vollmaske zu einem „Oktopus-System“ kombiniert werden
- Die Herstellerangaben sind zu beachten! Viele Hersteller geben Empfehlungen, welche Kombinationen verwendet werden können.

*Die folgenden „Tipps“ und **Empfehlungen** sind den vorstehenden Ausrüstungs**standards** untergeordnet.*

*„**Tipps**“ und **Empfehlungen** sind Hinweise und Hilfen für ein besseres Tauchen.*

Kindertauchen – nur mit passender Ausrüstung

- Kinder sind keine „kleinen Erwachsenen“
 - Kinder frieren schneller
 - Kinder haben ein kleineres Lungenvolumen – benötigen aber auch wenig „Luft“
- Das Gewässer muss passen!
- Die Ausbilder müssen passen!
- Die Ausrüstung muss passen!
 - Der jeweiligen Körpergröße angepasste Tauchgeräte (2L, 4L, 5L, 7L, 10L, 12L Mono...)
 - Atemregler mit Kindermundstück
 - Leichte zweite Stufe mit wenig Abtrieb
 - Passende Jackets sind zwingend
 - Optimal: Jackets mit Bleitaschen



Kindertauchen – keine Kompromisse beim Kälteschutz

- Der Tauchspaß beginnt...oder vergeht...schon beim Anziehen des Tauchanzugs.
- Der Tauchanzug muss passen und...
 - soll vom Kind selbst und somit leicht an- und auszuziehen sein
 - darf keine Luftkammern oder großen Falten bilden – kein Abdrücken von Körperteilen – keine Verwölbungen
 - Wenn Handschuhe und Füßlinge benötigt werden, müssen diese passen! Sicherheitsrelevant!
 - Möglichst nicht auf die Kopfhaut verzichten – Wärmeverlust ist im Kopf- und Nackenbereich besonders groß
 - Auch im Warmwasser schützt ein Anzug vor Verletzungen



Aufbauende „Konfiguration“ bei Kindern und Jugendlichen

- Kindertauchen im Pool und ähnlichen Verhältnissen
 - Kleines Tauchgerät (Tragschale oder Jacket)
 - Ein kompletter Atemregler (Manometer und ggf. Inflator)
- Kindertauchen im Bereich KTSA*
 - Kleines Tauchgerät (Tragschale oder Jacket)
 - Ein kompletter Atemregler wie oben
 - Bei Bedarf Atemregler mit Oktopus (siehe VDST-Warmwasserkonfiguration)
- Kinder- und Jugendliche ab KTSA ** aufwärts:
 - Der Situation angepasstes Tauchgerät mit Jacket
 - Spätestens beim Tauchen im Freigewässer ist hier die komplette Atemregler-Konfiguration, wie beim Erwachsenen notwendig – d.h. mit zwei kompletten Atemreglern an getrennt absperrbaren Ventilen und mit langem MD-Schlauch am Hauptatemregler



Stopp beim Abtauchen - Beide Atemregler und Tarierung vor dem Abtauchen richtig prüfen!



- Ziel: Beide Atemregler sind vor dem eigentlichen Abtauchen unter Wasser angeatmet und somit sicher geprüft, dass sie funktionieren und „kein Wasser ziehen“. Es gibt zwei Möglichkeiten:
 - Mit Zweitatemregler im Mund abtauchen, Hauptatemregler bleibt griffbereit um ggf. dem Tauchpartner schnell helfen zu können, in 3-5m Tiefe wird auf den Hauptatemregler gewechselt.
 - Mit Hauptatemregler im Mund abtauchen, in 3-5m wird der Zweitatemregler mit 2-3 tiefen Atemzügen geprüft.
- Dichtigkeit des Jackets auf 3-5m Tiefe prüfen. Erst mit etwas Tarierluft im Jacket, können undichte Stellen oder undichte Auslassventile wirklich entdeckt werden.
- Der Zweitatemregler darf nicht „einrosten“. Sinnvoll: Zweitatemregler ab und an einige Minuten nutzen. Damit bleiben die beweglichen Teile auch wirklich beweglich und man übt den Atemreglerwechsel.

Atemregler nach Herstellerangaben oder einmal im Jahr prüfen oder warten

- Bei jedem Atemzug werden Ventile in der 1. und 2. Stufe bewegt und damit abgenutzt. Bei einem 60-Minuten-Tauchgang geschieht dies etwa 1000 mal.
- Viele Bauteile sind für 100 000 Betätigungen ausgelegt d.h. nach 100 Tauchgängen ist eine Wartung immer notwendig!
- Die **Sinterfilter** in der ersten Stufe können zugesetzt sein und den Atemwiderstand massiv erhöhen.
- **Poröse Schläuche** rechtzeitig austauschen
- Auf Knickschutztüllen verzichten! Oft altert der Schlauch unter dem Knickschutz schneller und die schadhafte Stelle wird nicht bemerkt!



Inflator vereisen nicht! Sie können aber verkrusten und abblasen – Wartung notwendig!

Inflator vereisen nicht! - aber

- Der Inflatorknopf kann bei schlechter Wartung hängen bleiben und das Jacket ungewollt füllen. Dies ist ein ernster **Notfall**, der eine schnelle Reaktion erfordert – **durch Abziehen des Inflatorschlauches bei gleichzeitigem Drücken des Auslassknopfes**
- Diese Prozeduren werden im VDST Kurs „Problemlösungen beim Tauchen“ intensiv geübt.
- Steckkupplung muss leicht „gehen“ – deshalb Inflatorschlauch immer wieder lösen und nicht gesteckt lagern – sonst verkrustet die Kupplung und ist im Notfall nicht zu lösen! Ein Hauch Silikonspray sorgt für Leichtgängigkeit der Kupplung

Fotos: Frank Ostheimer



Flex-Schläuche nach Herstellerangabe oder alle fünf Jahre wechseln!

Berichte von DAN ließen aufhorchen

- Bei Flex-Schläuchen wurden Ablösungen des Kerns im Schlauchinneren festgestellt.
- Es kam zu Tauchunfällen durch blockierte Zweite Stufen – d.h. die Atemregler „gaben keine Luft mehr“.
- Durch Ablösungen besteht auch die Gefahr, dass kleine Teilchen in die Lunge geraten.
- Bei einer VDST TL Prüfung kam es ebenfalls zu einem Zwischenfall: Ein geknickter Flex-Schlauch ließ plötzlich keine Luft mehr passieren.
- Hersteller empfehlen einen Wechsel der Flex-Schläuche bereits nach 5 Jahren!



Keine „Westenautomaten“ mehr nutzen!



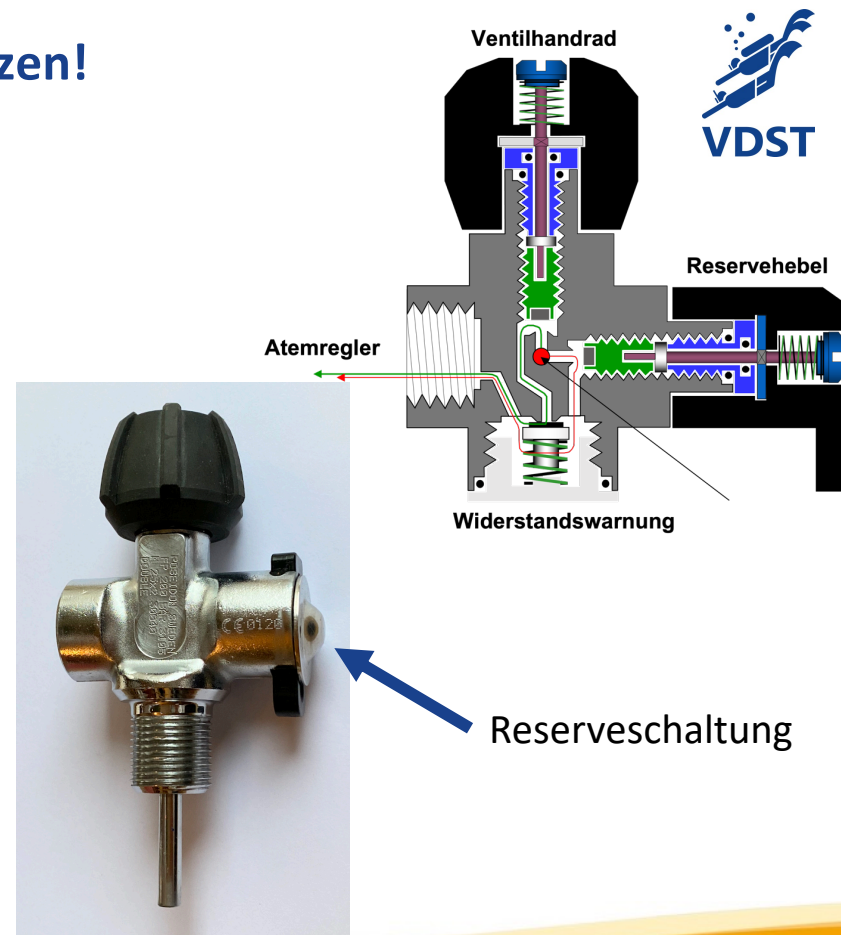
Warum?

- Der „Westenautomat“ ist eine kombinierte 2. Stufe mit Inflator am Jacket – d.h. neben der Tarierfunktion kann man aus dem „Westenautomat“ auch atmen, wie aus einer 2. Stufe.
- Zwei komplette Atemregler sind aber absolut ausreichend! Jede weitere 2. Stufe birgt eine zusätzliche Gefahr durch mögliche Fehlfunktionen.
- **Besonders kritisch:** Häufig wird bei der Fremdrettung aus Versehen der Luftduschenknopf am Westenautomat gedrückt, in der Annahme, die Luft aus dem Jacket des Verunfallten abzulassen. Der Luftduschenknopf sitzt beim Westenautomat an der gleichen Stelle, an der beim gewöhnlichen Inflator der Ablassknopf sitzt. Dies führt zu gefährlichen und ungewollt schnellen Aufstiegen!

Keine Ventile mit „Reserveschaltung“ nutzen!

Warum?

- Reserveschaltungen warnen den Taucher bei Erreichen des Reservedrucks durch verminderten Durchfluss und erzeugen somit einen erhöhten Atemwiderstand. Heute sind Reserveschaltungen zum Teil im Bereich der Rettungstaucher noch im Einsatz, wenn bei „Nullsicht“ getaucht wird.
- Im Sporttauchbereich sind sie überflüssig und gefährlich – besonders dann, wenn die ordnungsgemäße Funktion nicht regelmäßig (=jährlich!) überprüft wird.



Passende Tauchgeräte

- Die Länge des Tauchgerätes muss der Körpergröße anpassen sein.
- Bei zu kurzen Tauchgeräten befindet sich das im Notfall zu erreichende Ventil zwischen den Schulterblättern (siehe Bild rechts). Damit ist das Ventil auch von sehr beweglichen Menschen nicht zu erreichen.
- Als sehr **ungünstig** haben sich „kurze 12er“ Tauchgeräte erwiesen.
- Als günstig haben sich „lange 12er“, Doppel 7 und Doppel 8,5 erwiesen.



Doppel 7 vgl. Doppel 12

Mono- vs. Doppelgeräte

- Mit Doppelgeräten ist eine stabile Wasserlage einfacher zu erreichen, da der Schwerpunkt der Tauchflasche näher an der Körperachse ist.
- Die Ventile sind bei Doppelgeräten besser zu erreichen, da die Handräder weiter auseinander liegen.
- Allerdings ist die regelmäßige TÜV- Prüfung und die regelmäßige Wartung der Ventile teurer.
- Außerdem: In Urlaubsgebieten werden selten Doppelgeräte angeboten.
- Alle VDST-Ausbildungen (mit Ausnahme der Trimix-Ausbildung) sind mit Mono- und Doppelgeräten möglich und erlaubt.



Mono 12 kurz



Doppel 7

Standfüße ja oder nein?

Warum Taucher auf Standfüße verzichten?

- Rostansatz darunter wird nicht bemerkt
- An Standfüßen kann sich die Führungsleine beim Höhlentauchen verklemmen



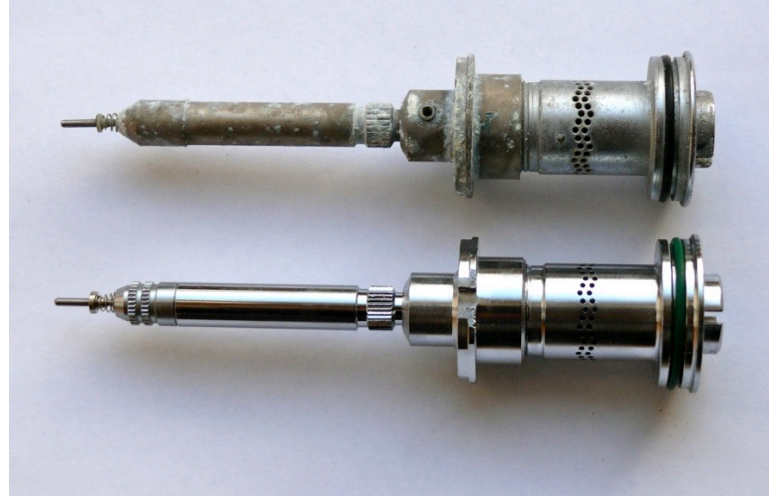
Standfüße oder ein flacher Flaschenboden können sinnvoll sein, weil:

- Tauchgeräte stehend gelagert und oft stehend gefüllt werden.
- Die Standsicherheit mit Füßen oder konkavem Boden verbessert ist.
- Standfüße das Bootsdeck schützen.
- Selbststehende Geräte das Handling beim An- und Ausziehen erleichtern.



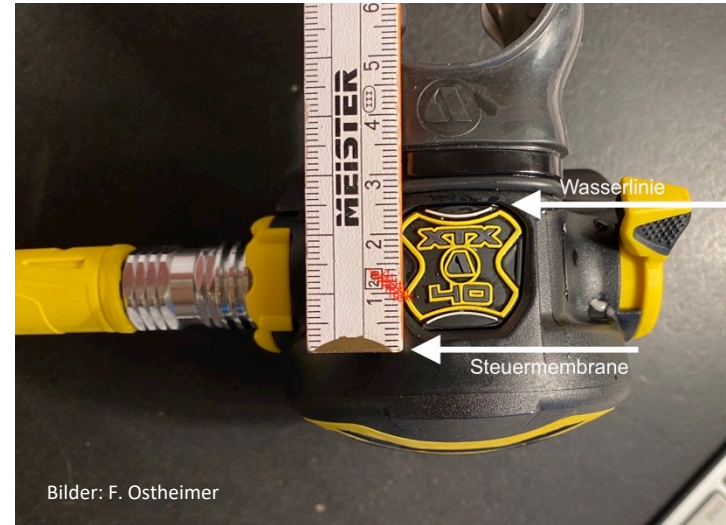
Atemregler spülen - aber richtig

- **Salzwasser:** Wichtige Ausrüstungsteile können im Urlaub (bei täglichen Tauchgängen) feucht in der Tasche verbleiben. Die erste Stufe wird dabei **immer** mit einem Stopfen verschlossen. Gefährliche Salzkristalle bilden sich erst, wenn die Ausrüstung **ungespült trocknet**.
- Am Ende des Urlaubs gut mit Süßwasser spülen. Hierbei erste Stufen mit Daumen verschließen (Verschlussstopfen sind oft nicht dicht). Keinesfalls die Luftdusche drücken.
- **Wichtig:** Verschlussstopfen bleibt beim Tauchen an Land und somit innen trocken!
- Das Innere des Atemreglers muss trocken bleiben, sonst besteht erhöhte Vereisungsgefahr bei den folgenden Kaltwassertauchgängen zu Hause.



Einatemwiderstand des Atemreglers einfach überprüfen

- Wenn man den Eindruck hat, dass der Einatemwiderstand zu hoch ist, kann man den diesen grob, aber einfach überprüfen.
- Nach Herstellerangaben sind oft Werte von 2,5mbar vorgesehen. Das entspricht einer Wassersäule von 2,5cm.
- Test: Den (ausgeblasenen) Atemregler mit der Membrane nach unten ins Wasser eintauchen. Nach ca. 2,5cm muss er leicht anfangen abzublasen.
- Die Norm für Atemregler (EN250) schreibt einen maximalen Einatemwiderstand von 25mbar (25cm Wassersäule) bei 50m Tauchtiefe vor. Reihenmessungen der Fa. Tauch&Technik zeigen aber heute typische Werte zwischen 3-4mbar in 50m Tiefe.



Bilder: F. Ostheimer

Der Schnellablass muss schnell erreichbar sein!



Kritisch!

- Auslassventile ohne fühlbaren Griff oder ähnliches sind für den Retter beim Verunfallten kaum zu finden.

Schnell zu finden

- Eine Griff am Auslassventil ist leicht zu sehen und zu finden.
- Die Gefahr durch ungewolltes Öffnen während des Tauchgangs ist vernachlässigbar.
- Ein beim Anziehen eingeklemmter Griff wird beim Ausrüstungscheck bemerkt.

Manometer am linken Schultergurt

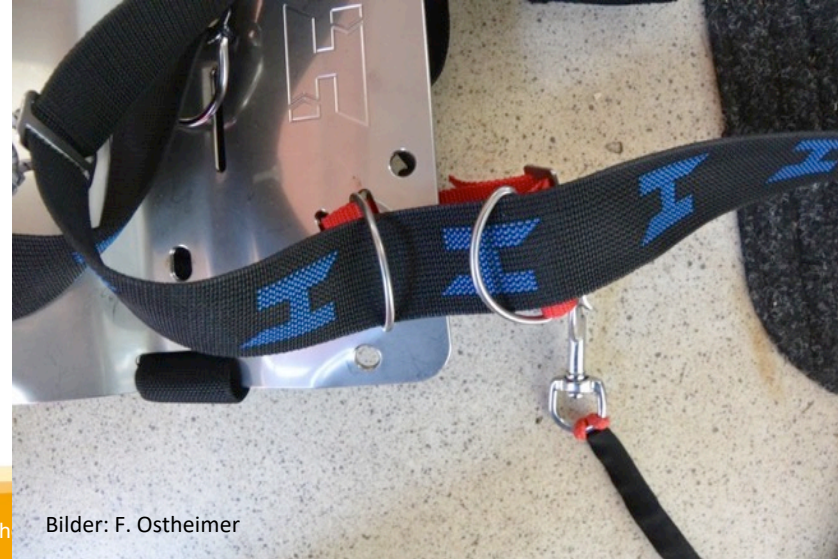
- Die Anzeige des Manometers muss schnell und unkompliziert abgelesen werden können.
- Eine sinnvolle Möglichkeit ist die Befestigung am linken Schultergurt.
- Gerade bei der Verwendung von Stageflaschen ist ein einklippen am linken D-Ring des Bauchgurtes erschwert.
- Diese Position wird auch oft von Rettungstauchern genutzt



Gurte bei Wing-Jackets

Leicht veränderbare Gurtlängen

- Fest eingestellte Schultergurte führen oft zu Problemen, wenn z.B. das Tauchgerät im Wasser mal schnell ausgezogen werden muss.
- Verstellbare Gurte bringen auch eine schnellere Anpassung an unterschiedliche Tauchanzüge.
- Vorteil: Sicherer Sitz – auch unter Wasser nachjustierbar.
- Man kommt im Notfall schneller „aus dem Jacket“ um anderen zu helfen.
- Lösung: Die Schultergurte werden unten durch D-Ringe geschleift, münden im Bauchgurt und werden hier durch eine Gurtschnalle fixiert. Nachjustieren ist jederzeit möglich.



LED Handlampe

- Moderne LED Handlampen mit eingebauten Lithium-Akkus bieten lange Zeit viel Licht
- Akkutank-Lampen werden damit überflüssig und man spart sich eine oft störende Kabelverbindung.
- Die Bilder zeigen ein „Goodman Handle“ und eine Sicherungsmöglichkeit.
- Man greift in die Schleife und kann die Lampe zur Not auch schnell los lassen, wenn beide Hände benötigt werden, um z.B. dem Tauchpartner zu helfen, **ohne ihn zu blenden**



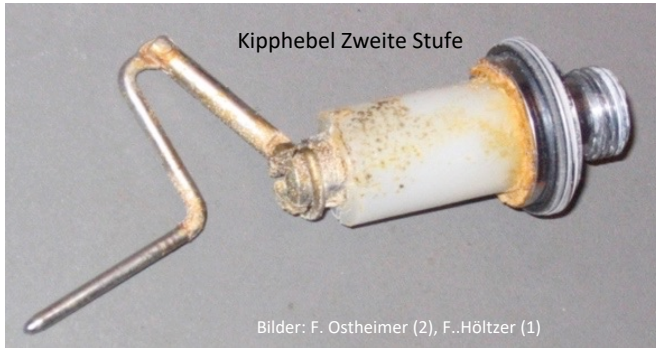
LED Backup-Lampe

- Bei Nachttauchgängen und bei Tauchgängen im Cavern- oder Höhlenbereich sind sie Pflicht!
- Bei allen anderen Tauchgängen, besonders im Kaltwasser, sinnvoll
- Moderne Backup-Lampen haben wieder aufladbare Standard-Lithium-Zellen mit äußerst geringer Selbstentladung und geben bei Ausfall einer Hauptlampe oft noch stundenlang „Licht“ ab.



Desinfektion „Lebende Kulturen“

- Atemregler und Tauchanzüge, aber auch ABC-Ausrüstungen müssen bei wechselnden Nutzern fachgerecht desinfiziert werden.
- Kreislaufgeräte werden auch bei einem Nutzer regelmäßig desinfiziert.
- Nur vom Hersteller zugelassene Desinfektionsmittel nutzen



Geöffnete Zweite Stufe eines Atemreglers



Rückschlagventil Kreislaufgerät

Atemregler desinfizieren

- Vom Atemregler muss nur die zweite Stufe desinfiziert werden.
- Atemregler zwingend an eine Tauchgerät anschließen, damit das System unter Druck steht und keine Desinfektionslösung ins Innere des Atemreglers eindringen kann.
- Atemregler 7-10min in Desinfektionslösung legen und schwenken
- Anschließend mit Klarwasser ausspülen und 10min in klarem Wasser liegen lassen – damit verliert der Regler den typischen Desinfektionsgeruch.
- Alles gut trocknen!

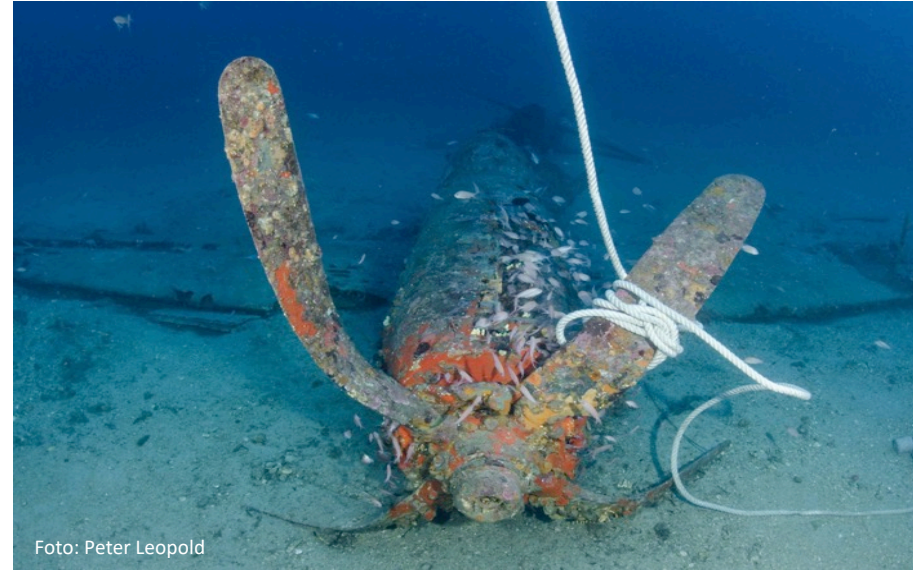


Bilder: Frank Ostheimer

Trainingstipps zur Ausrüstung

Eine kleine Übung bei jedem Tauchgang

- Eine kleine Übung pro Tauchgang!
- Alle im Notfall notwendigen Fertigkeiten sind nur dann abrufbar, wenn sie immer wieder geübt werden.
- Eine ganze Reihe von Fertigkeiten kann man nach Absprache mit dem Tauchpartner auch in schöne Lusttauchgänge immer mal wieder einbauen.
- Oft genügt hierzu weniger als eine Minute: z.B. Maske absetzen, Notatmung, Wechselatmung, Ventil zu drehen, Boje setzen, Schneidwerkzeug aus der Hülle nehmen, Rettungsübung...



Weiterführende Literatur



In folgenden Quellen sind Begründungen und zusätzliches Hintergrundwissen zu den VDST Ausrüstungsstandards und -empfehlungen zu finden:

- Wetnotes Nr.39 – VDST versus DIR – ein ausführlicher Vergleich
- CAISSON, Januar 2019
- SPORTTAUCHER: Serie zu den VDST Ausrüstungsempfehlungen
Beginn: Heft 4/2015 – Ende mit Heft 6/2016
- SPORTTAUCHER Heft 3 Mai/Juni 2014; S.14ff
- DIVEMASTER April 2014
- Präsentation: „Hintergrundwissen und Begründungen zur VDST Ausrüstungsempfehlung“
- Handreichungen zum neuen Spezialkurs Problemlösungen beim Tauchen
- Kostenloser Download: www.vdst.de – Über uns – Fachbereich Ausbildung - Tauchtechnik



Grundsatz der VDST Ausrüstungsstandards und -empfehlungen:

Jeder Taucher soll so gut ausgerüstet und ausgebildet sein, dass Probleme unter Wasser vermieden, bei Bedarf aber schnell erkannt und behoben werden können!