

Apnoe



Apnoe griechisch άπνοια άπνοια ,Nicht-Atmung ,ohne Atmung

Beim Apnoetauchen / Freitauchen atmet der Taucher vor dem Abtauchen ein und taucht mit diesen einen Atemzug ab und wieder auf. Der Zeitraum des Luftanhaltens wird als Apnoe bezeichnet. Es werden unter dem Begriff „Apnoetauchen“ alle Tauchaktivitäten zusammengefasst, die nur mit der eigenen Luft durch Atemanhalten und ohne Verwendung von Tauchgeräten stattfinden.

JAUQUES MAYOL hat erstmalig Yoga-Techniken in Verbindung mit Freitauchen eingesetzt. Die Pranayama-Atemtechnik hat sich dabei bestens bewährt.

Zwerchfellatmung erhöht die Vitalkapazität und der Taucher kann so mehr Luft mit in die Tiefe nehmen. Ist das Zwerchfell elastisch, können wir den Druckausgleich noch in größeren Tiefen durchführen; bleibt es unbeweglich, wird in der Lunge rasch Unterdruck entstehen, der den Abstieg beendet.

Die letzten Atemzüge vor dem Abtauchen sind tief und ruhig. Konzentriert fühlen wir die Luft ein und ausströmen. Das Ausatmen nimmt doppelt so viel Zeit in Anspruch wie das Einatmen.

Dadurch können wir den Puls in Zaum halten, der immer beim Ausatmen etwas sinkt und beim Einatmen etwas steigt. 3 - 4 Minuten reichen in der Regel völlig aus, um sich als Einsteiger auf einen Apnoe-Tauchgang vorzubereiten.

Dehnübungen unmittelbar vor dem Apnoetraining dienen der Vorbereitung des Körpers auf die bevorstehende Belastung.

Inhalte



- APNOE / Ausrüstung
- Apnoe- und Gerätetauchen
- Atemvolumina
- Tauchreflex
- Immersionseffekt
- Flüssigkeitsmangel
- Risiken durch Medikamente
- Atemgase
- O₂-Aufnahme im Blut
- Atemreiz und Merkmale
- Verzögerung der Hypoxie
- Hyperventilation
- Schwimmbad Blackout
- Boyle-Mariotte / -Rechenbeispiele
- Druckausgleich / Druckveränderung in der Lunge
- Verzögerung der Hypoxie
- Partialdrücke beim Tieftauchen
- Flachwasserblackout
- 10 Sicherheitsregeln

Apnoe



1.1 ABC Ausrüstung

A Flosse

Länge und Härtegrad müssen dem **persönlichen Tauchstil und Trainingszustand** des Tauchers entsprechen.

Ein geschlossenes Fußteil für einen besseren Sitz ist erforderlich.

Lange oder kurze Flossen

Lange Flossen haben **unter Wasser** einen besseren Vortrieb (erfordern einen höheren Krafteinsatz), um diesen Vorteil zu nutzen, muss ich vollständig unter Wasser eintauchen.

Harte oder weiche Flossen,

Ist ein Flossenblatt zu weich, verpufft die Energie des Beinschlags

Ist ein Flossenblatt zu hart, kann es Wadenkrämpfe verursachen.

(wenn die Kraft nicht ausreicht um den richtigen Flossenschlag auszuführen, versucht die Flosse z.B.: seitlich auszuweichen.)

Pflege der Flossen

Am Fußteil nicht reißen oder grob dehnen, dadurch kann das Fußteil reißen

Nicht auf das Flossenblatt stellen, liegend lagern

Vor Sonne schützen (durch UV Licht wird der Kunststoff schneller spröde)

Vor Hitze schützen (durch Hitzeeinwirkung kommt es zu einer bleibenden Verformung des Kunststoffes)

Apnoe / ABC Ausrüstung/ B Maske



Der Gerätetaucher legt viel Wert auf Masken mit m großes Blickfeld, wogegen beim Apnoetauchen, das Minimalprinzip gilt.

Kleines Maskenvolumen

Um den steigenden Druck auf die Maske in der Tiefe auszugleichen, wird Luft durch die Nase in die Maske gegeben. Mehr Volumen in der Maske bedeutet, mehr Luft für den Druckausgleich in der Maske und diese Luft geht dem Apnoetaucher verloren.

Nasenerker,

Um den Druckausgleich durchzuführen braucht die Maske einen Nasenerker.
Es kann schon in geringen Tiefen zu einem Barotrauma kommen

Sitz und Dichtigkeit,

Die beste Maske bringt nichts, wenn sie nicht richtig sitzt., Maskensitz testen

- aufsetzen ohne Maskenband,
- durch die Nase einatmen
- Luft anhalten (Unterdruck)
- Maske darf nicht vom Gesicht fallen

Der Maskenkörper ist in der Regel aus Silikon und verfügt über Dichtlippen, welche einen bequemen Sitz und Dichtigkeit garantieren.

Apnoe / ABC Ausrüstung / B Maske



Maskenband

Ein verstellbares Maskenband hält die Maske am Kopf

- Maskenband nicht auf die Ohren (gibt Druckstellen)
- Maskenband nicht verdrehen (Neoprenband)
- nicht zu locker (kommt Wasser rein)
- nicht zu fest (Druckgefühl kann zu Kopfschmerzen kommen)
- bei langen Haaren Haarband verwenden, damit Haare nicht stören

Gläser

Die Gläser sind teilweise aus Sicherheitsglas und teilweise aus Kunststoff.

Es können optische Gläser mit der entsprechenden Dioptrie eingesetzt werden.

Pflege der Maske

Vor dem ersten Benutzen, Maske mit Spüli gründlich auswaschen und Silikonreste vom Glas entfernen. Um beschlagen zu vermeiden, Maske mit Zahnpasta einreiben, 12h einwirken lassen, dann ausspülen. Oder in das trockene Maskenglas mit Speichel benetzen und ausspülen.

Für den Transport und zur Aufbewahrung empfiehlt sich eine Maskenbox

Die Kunststoffgläser sind sehr kratzempfindlich und sollten nicht auf groben Gegenständen liegen oder gar mit Handschuhen ausgerieben werden.

Vor Sonne schützen (durch UV Licht wird der Kunststoff schneller spröde)

Vor Hitze schützen (durch Hitzeeinwirkung kommt es zu einer bleibenden Verformung des Kunststoffes)

Nach dem Tauchgang Maske mit Süßwasser spülen und trocknen (bei feuchter Lagerung droht Pilzbefall)

Apnoe / ABC Ausrüstung / C Schnorchel



Für Apnoetaucher ist der Schnorchel ein unverzichtbarer Ausrüstungsgegenstand, um den Partner von der Wasseroberfläche zur Sicherung beobachten zu können

Bauart

Ein einfacher Schnorchel ist für Apnoetauchgänge vollkommen ausreichend, mit Signalband bzw. **Signalfarbe**

Der Schnorchel sollte anatomisch und strömungstechnisch über gute Verbindung zwischen **druckfreien Mundstück** und Schnorchelrohr verfügen.

Befestigung,

Für die Befestigung am Maskenband ist einfacher Clip ausreichend oder man steckt ihn einfach ins Maskenband. Dies erleichtert den Schnorchel schnell und einfach an und abzulegen.

Durchmesser und Länge

Mit der Atmung sollte der Schnorchel jederzeit vollständig ausgeblasen werden.

Erwachsene

- **Länge** **35 cm**
- **Durchmesser** **1,8 – 2,5 cm**

Kinder und Jugendliche

- Länge 30 cm
- Durchmesser 1,5 – 1,8 cm

Sinn der Längen und Volumenbeschränkung,

Ist der Schnorchel zu Lang, größerer Durchmesser oder beides führt dies zu erheblichen Problemen.

Beim Eintauchen ins Wasser kommt es zu einer Blutumverteilung, durch den höheren Druck des uns umgebende Wassers.

Wir benötigen im Wasser mehr Kraft um den Schnorchel auszublasen als an Land.

Wenn der Schnorchel ein größeres Volumen hat, benötigt meine Lunge mehr Kraft um die „verbrauchte Luft auszublasen“ und ich bekomme keine frische Luft durch meinen Schnorchel.

Pflege des Schnorchels

Vor Sonne schützen (durch UV Licht wird der Kunststoff schneller spröde)

Vor Hitze schützen (durch Hitzeeinwirkung kommt es zu einer bleibenden Verformung des Kunststoffes)

Apnoe / Kälteschutz



➤ Neoprenanzug

- Um ein Auskühlen (auch in warmen Gewässern) zu vermeiden, sollte ein Neoprenanzug getragen werden.
- Taucht man ohne Neoprenanzug, wird der Sauerstoffbedarf erhöht und die Gefahr von Muskelkrämpfen ist gegeben.
- Ein Apnoe Neoprenanzug unterscheidet sich Gerätetauchanzug im wesentlich durch einen höheren höheren Tragekomfort
 - Diese Anzüge sind aus sehr weichen und elastischen Neopren
 - Auf Reißverschlüsse wird vollkommen verzichtet,
 - Ober und Unterteil überlappen sich
 - Die Innenseite ist glatt, damit sie eng anliegt und möglichst wenig Wasser eindringen kann
 - Höhere Bewegungsfreiheit im Arm und Schulterbereich
 - Verschiedene Stärken und Materialien

Allerdings haben diese Anzüge auch Nachteile, da es sich um elastisches weiches Material handelt, sind diese Anzüge nicht so robust und stabil wie der normale Anzug.

➤ Kopfhaube

- Am schnellsten kühlt man über den Kopf aus, deshalb ist eine Kopfhaube sinnvoll.
- Meist ist sie bei Apnoetauchanzügen am Oberteil, durch die enge Passform ist es erforderlich kleine Löcher in die Kopfhaube zu stechen, damit kein Barotrauma am Ohr über die Kopfhaube entstehen kann.

➤ Pflege

- Mit Süßwasser spülen und im Schatten auf dafür vorgesehene Bügel trocknen
- Nicht quetschen und vor Beschädigungen schützen (Fingernägel, auf rauen Untergrund setzen, anlehnen, in Sand fallen lassen u.s.w.)

- Vor Sonne schützen (durch UV Licht wird der Kunststoff schneller spröde)

7

Vor Hitze schützen (durch Hitzeeinwirkung kommt es zu einer bleibenden Verformung des Kunststoffes)



Apnoe / Bleigurt



➤ 1.3 Bleigurt

- Der Bleigurt ist nötig, um den Auftrieb des Anzuges auszugleichen.
Je nach Anzugdicke wird mehr oder weniger Blei benötigt
- Durch die höhere Dichte des Salzwassers wird im Meer mehr Blei benötigt als wie im Süßwasser.
(Salzwassergehalt ist unterschiedlich)
 - Ostsee ca. 1,8 – 0,3%
 - Nordsee ca. 3,5 %
 - Mittelmeer ca. 3,8 %
 - Rotes Meer ca. 4,2 %
- Der Gurt sollte eine Schnalle besitzen, welche sich mit der Hand schnell öffnen lässt
- Ideal ist ein Gummigurt, da er mit zunehmender Tiefe den Körper umschließt und nicht schlackert
- Taschenbleigurte sind für Apnoetauchgänge nicht empfehlenswert

Vorbeugende Maßnahmen



Erste-Hilfe- und Sauerstoffkoffer

- alles vollständig und Flasche gefüllt

Tauchplatz prüfen

- Sicht, Strömung, UW-Hindernisse

Sicherheitsregeln beachten

Rettungskette

- Telefon und Notruf, Standort
Notarzt, ggf. Druckkammer

Tauchpartner

- Gesundheit
gezieltes Briefing
- Kälteschutz, **Schneidwerkzeug**



Foto Dagmar Andres-Bümmner

Apnoe- und Gerätetauchen



Sicherheitsaspekte für die Planung

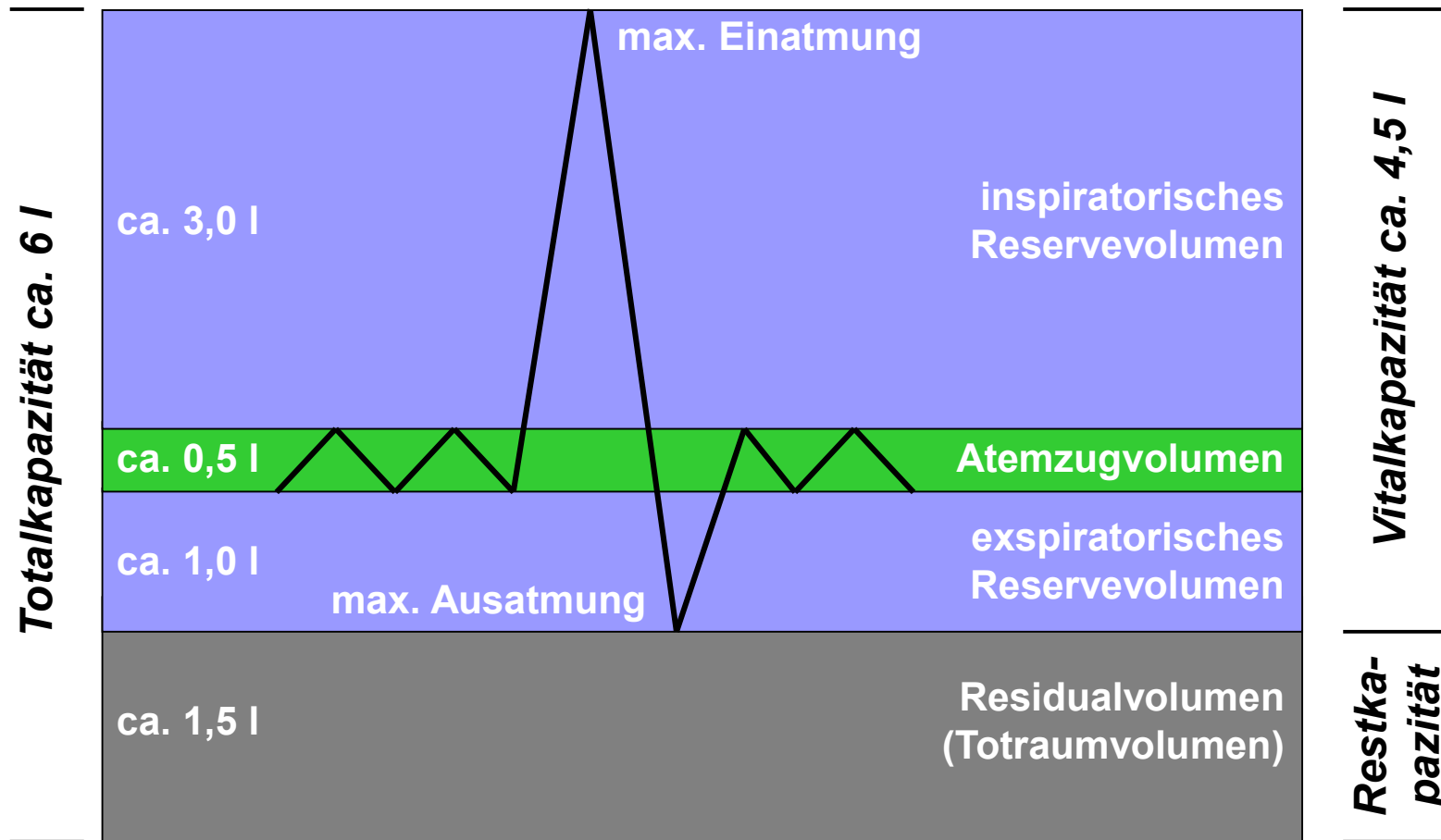
- zuerst Apnoetauchen
- anschließend eine ausreichende Pause
- danach Gerätetauchen
- keine Apnoeabstiege zwischen zwei Gerätetauchgängen, auch nicht in der Mittagspause!

Hinweis

- Durch die Bewegung und die relativ schnellen Druckänderungen besteht aufgrund der vorhandenen Mikrobläschen die Gefahr eines Deko-Unfalls!
- Gerätetaucher sind als Sicherungstaucher nur bedingt geeignet (Aufstiegsgeschwindigkeit)!



Atemvolumina



Grafik Jörg Eyber

Atemvolumina



Totalkapazität

- Die Totalkapazität der Lunge lässt sich beim Erwachsenen nicht mehr vergrößern.
- Viel Ausdauersport in der jugendlichen Entwicklungsphase wirkt sich positiv auf die Größe der Lunge und damit auf die Totalkapazität aus.

Aktivierung der maximal nutzbaren Vitalkapazität

- gezielte Dehnübungen des Brustkorbs und Lockerung der Rippenmuskulatur

Verkleinerung des Residualvolumens

- z.B. Abtauchübungen in ausgeatmetem Zustand
- Trockenübungen an Land, z.B. tiefes Ausatmen und Zwerchfell dabei nach oben ziehen (kurze Zeit halten)

Inhalte verstehen - sicheres Tauchen



Foto Jörg Eyber



Tauchreflex



Was passiert beim Menschen durch Eintauchen ins Wasser (Immersion)?

- Verlangsamung des Herzschlages (Bradykardie)
 - wird durch Kältereize im Gesicht verstärkt

bei Menschen nur noch ansatzweise vorhanden
besonders spürbar beim Zeittauchen
- Zentralisierung des Blutkreislaufes
- Verschluss der Stimmritze (mehr bei Babys und Kleinkindern)

Blutverlagerung / Zentralisation

Als Folge des Eintauchens eines Körpers in eine Flüssigkeit (Immersion) kommt es zur Blutumverteilung durch den veränderten Umgebungsdruck.

- Konzentration des Blutvolumens in den Blutgefäßen des Brustbereichs (engl. Bezeichnung “blood-pooling”).

Hinweis

Die hier beschriebenen Blutumverteilungseffekte beim Ab- und Auftauchen sind medizinisch als unbedenklich einzustufen.

Flüssigkeitsmangel



Dehydratation beim Tauchen

- Verlust an Flüssigkeit und Mineralsalzen
- Bluteindickung (Sauerstoffunterversorgung)
- Verringerung der Leistungsfähigkeit

Ursache

- große Anstrengung (Schwitzen)
- Diurese (Urinausschüttung) aufgrund der Immersion

Wichtig

- viel trinken
- mineralhaltige Flüssigkeiten



Foto Jörg Eyber

Risiken durch Medikamente



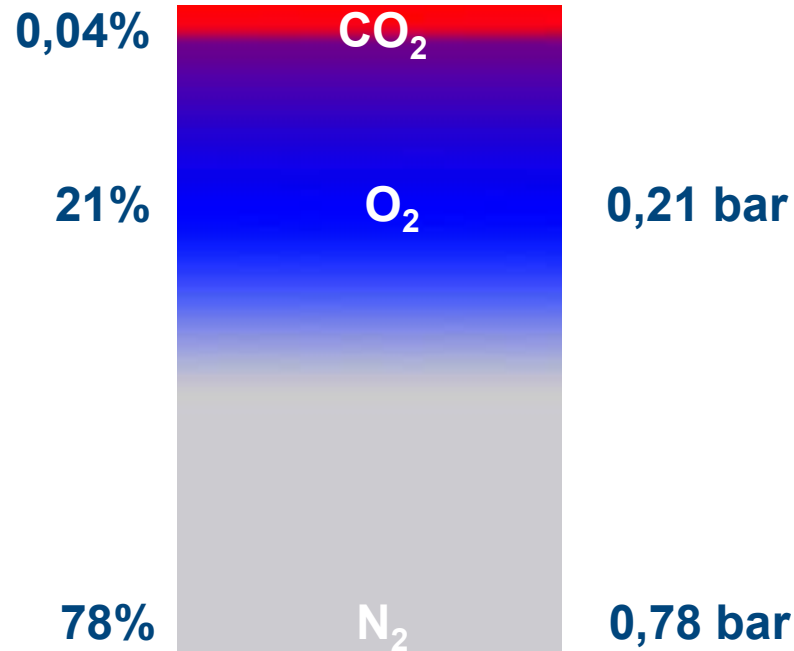
Kopfschmerzmittel

- Acetylsalicylsäure, z.B. Aspirin, Spalt, ASS
- Es beeinträchtigt die Blutgerinnung über mehrere Tage
- Es vergrößert die Gefahr von partiellen Blutungen im Körper bei starken Blutdruckschwankungen, z.B.:
 - bei extrem tiefer Einatmung (Nachdrücken)
 - bei der Blutvolumenverlagerung beim Tieftauchen
- Es täuscht über die natürlichen Warnsignale des Körpers bei Müdigkeit und Erschöpfung hinweg

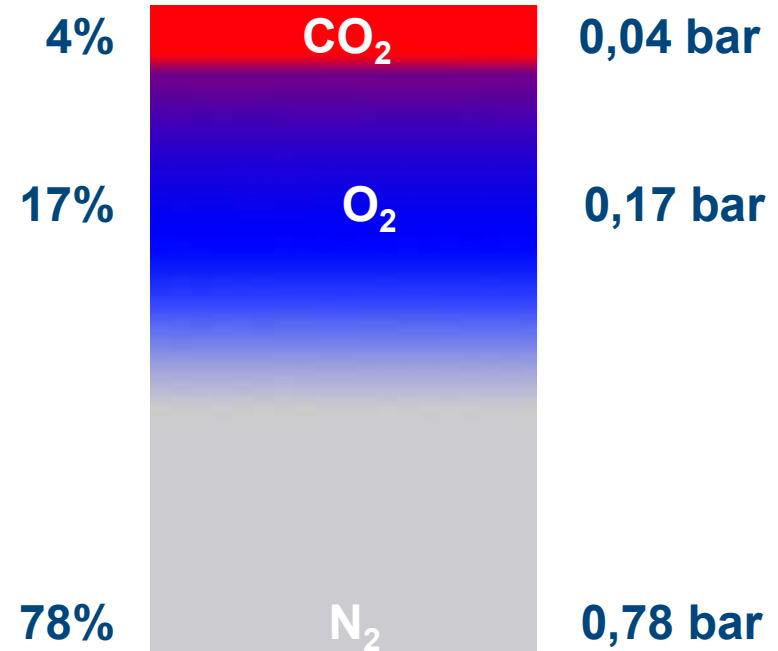
Atemgase (normobar)



EINATEMLUFT



AUSATEMLUFT



Kein Apnoe!

Atemgase



O₂ und CO₂

- O₂ wird im Körper „verbraucht“ \Rightarrow umgewandelt (wird auch in Ruhe für den Stoffwechsel benötigt)
- dabei entsteht CO₂ \Rightarrow primärer Atemreiz
- steigender Atemreiz wird an der Zwerchfellbewegung sichtbar
- O₂-Mangel bewirkt nur einen untergeordneten (sekundären) Atemreiz
- Bei normalem Apnoetauchen ohne Hyperventilation fällt der O₂-Gehalt im Blut nicht in kritische Bereiche

O₂-Aufnahme im Blut



chemische Bindung

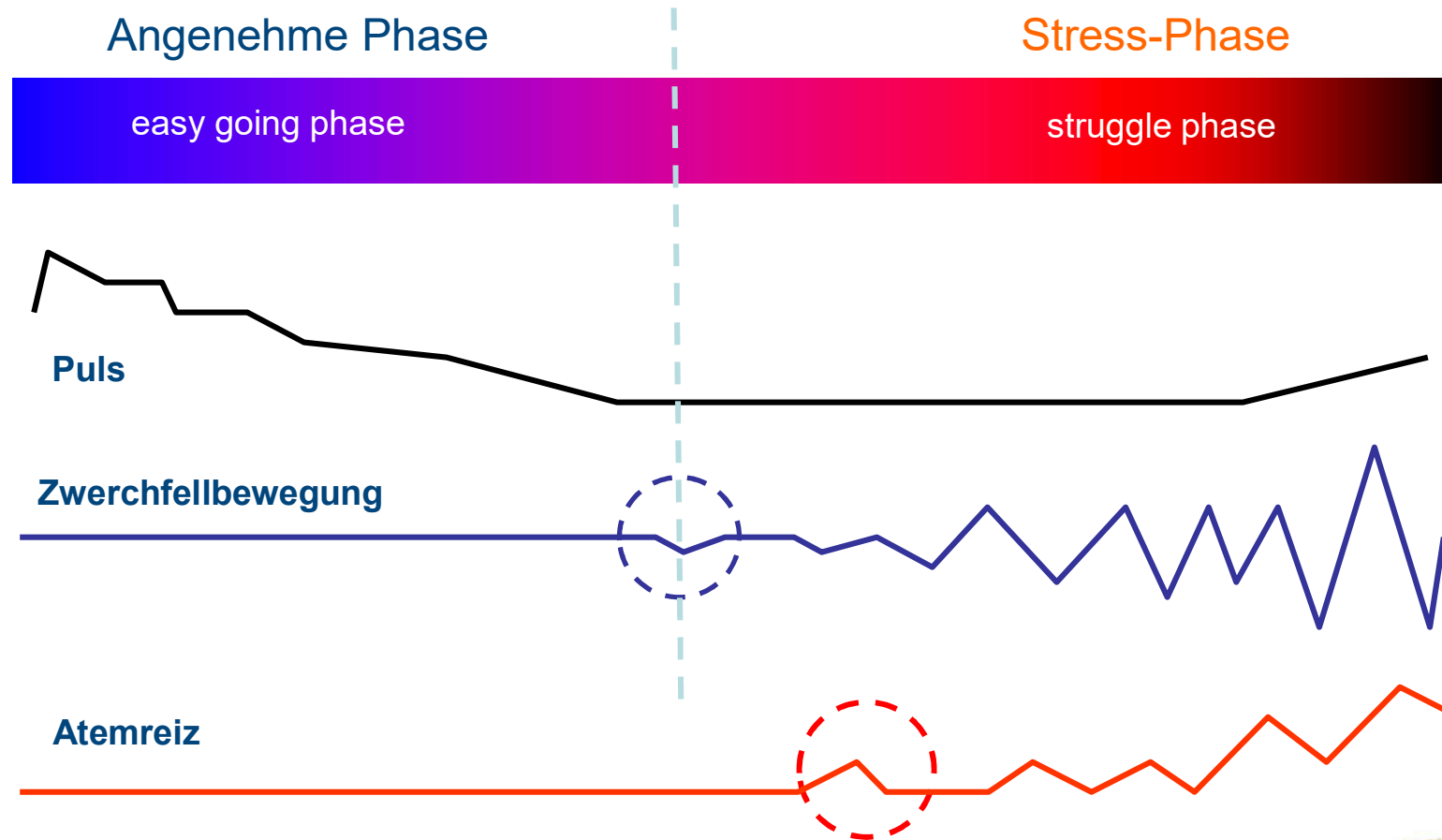
- O₂ bindet sich an das Hämoglobin der roten Blutkörperchen (ca. 98 % Sättigung)
- gewährleistet die Sauerstoffversorgung der Körperzellen

physikalische Lösung

- O₂ verhält sich entsprechend dem Gesetz von Henry (Lösung von Gasen in Flüssigkeiten)
- besondere Bedeutung bei der hyperbaren Sauerstofftherapie



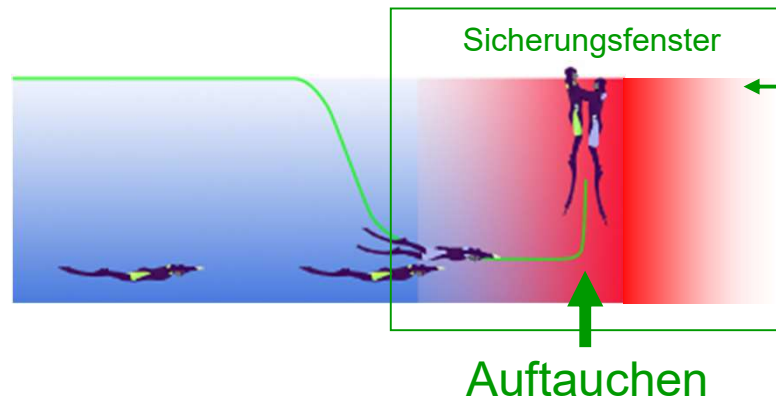
Atemreiz und Merkmale



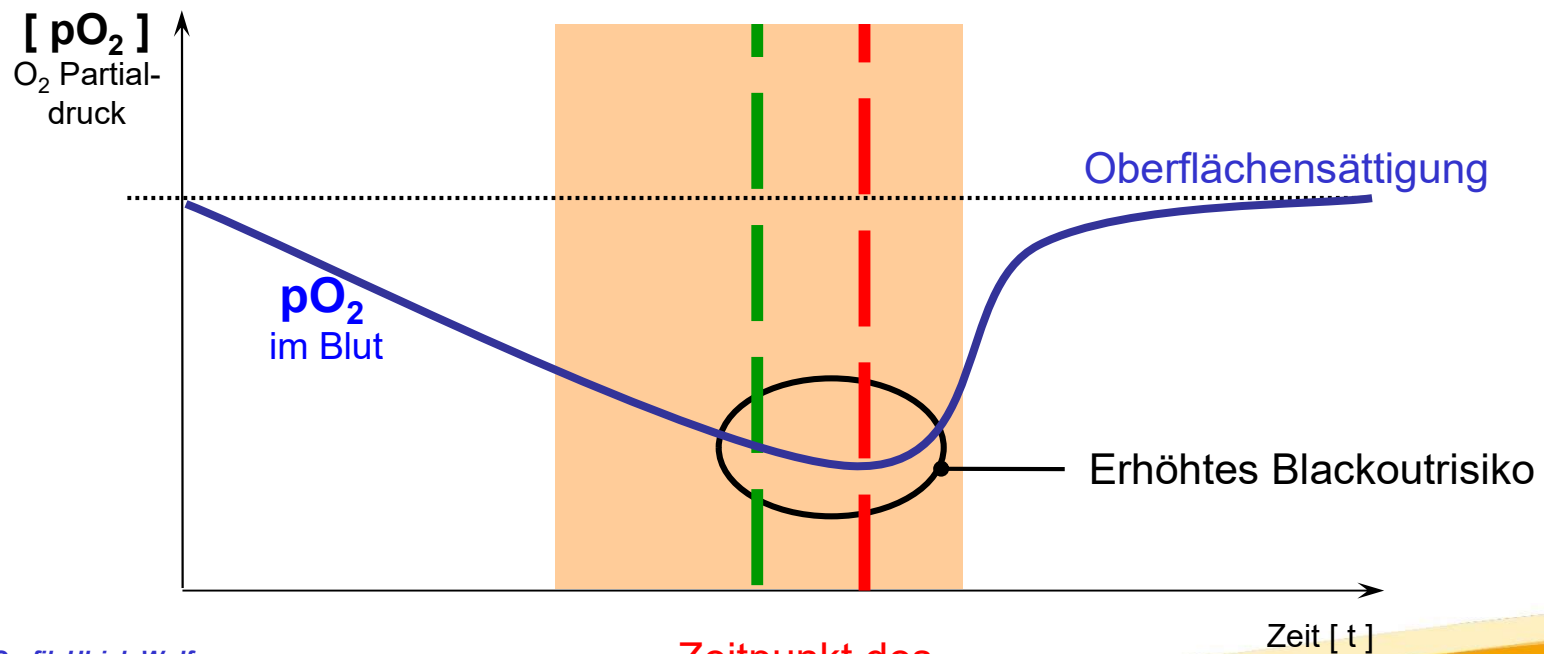
Grafik Werner Moritzen



Verzögerung der Hypoxie



auch nach dem Auftauchen weiter beobachten!



Zeitpunkt des niedrigsten pO₂

Grafik Ulrich Wolf

Hyperventilation



- Hyperventilation bezeichnet "schnelles" tiefes Ein- und Ausatmen ohne Bedarf
 - Durch die verstärkte Ausatmung erfolgt eine Absenkung des Kohlendioxidpartialdrucks ($p\text{CO}_2$) im Blut
 - Sauerstoffpartialdruck ($p\text{O}_2$) ändert sich nur unwesentlich
- erhöhte Gefahr einer Bewusstlosigkeit (Blackout!)



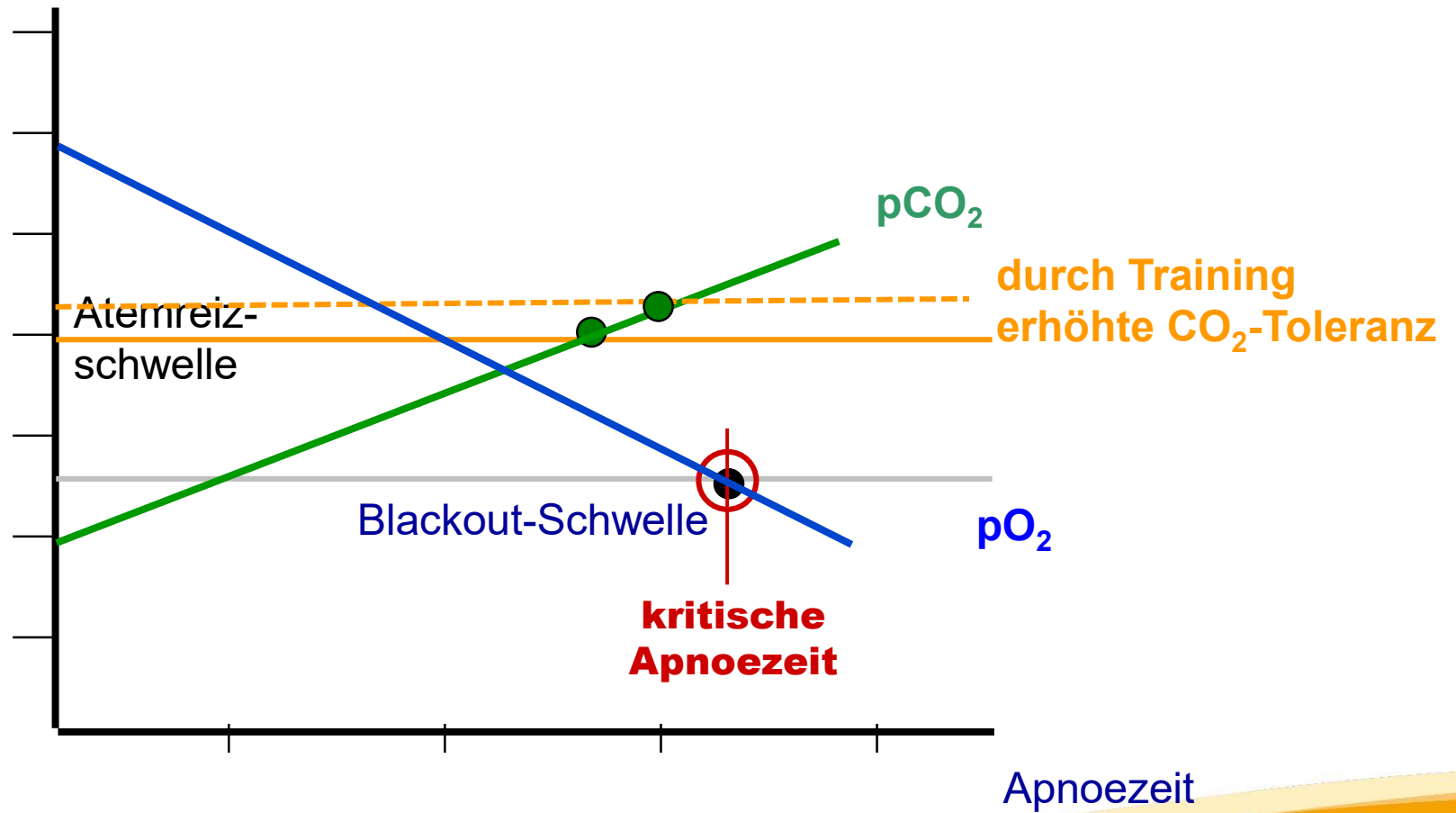
Foto Jörg Eyber



Schwimmbad-Blackout



Gasteildruck

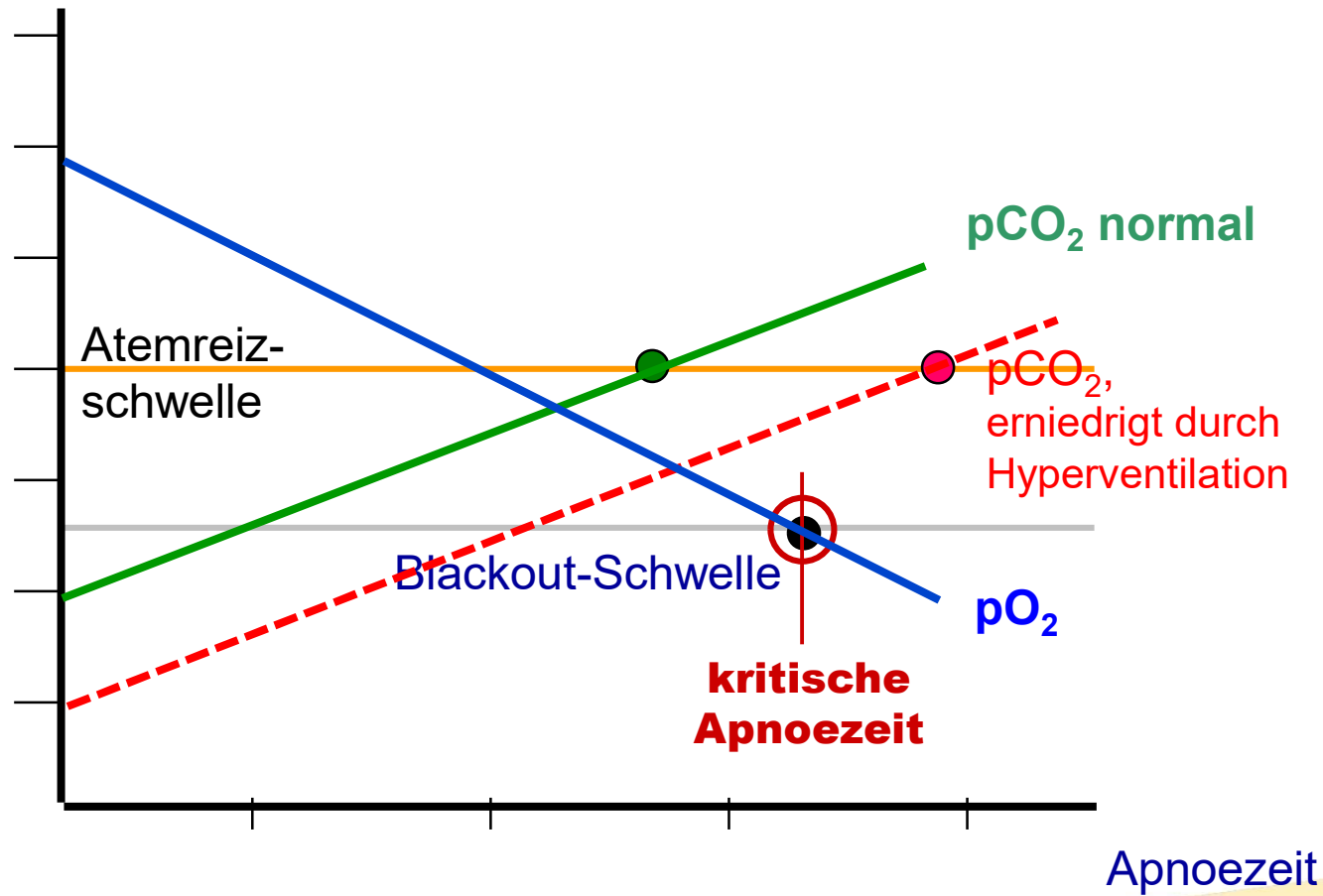


Grafik VDST

Schwimmbad-Blackout



Gasteildruck



Grafik VDST

Boyle-Mariotte



Druck x Volumen = konstant

$$p \times V = \text{konst.}$$

vereinfacht gilt dies für

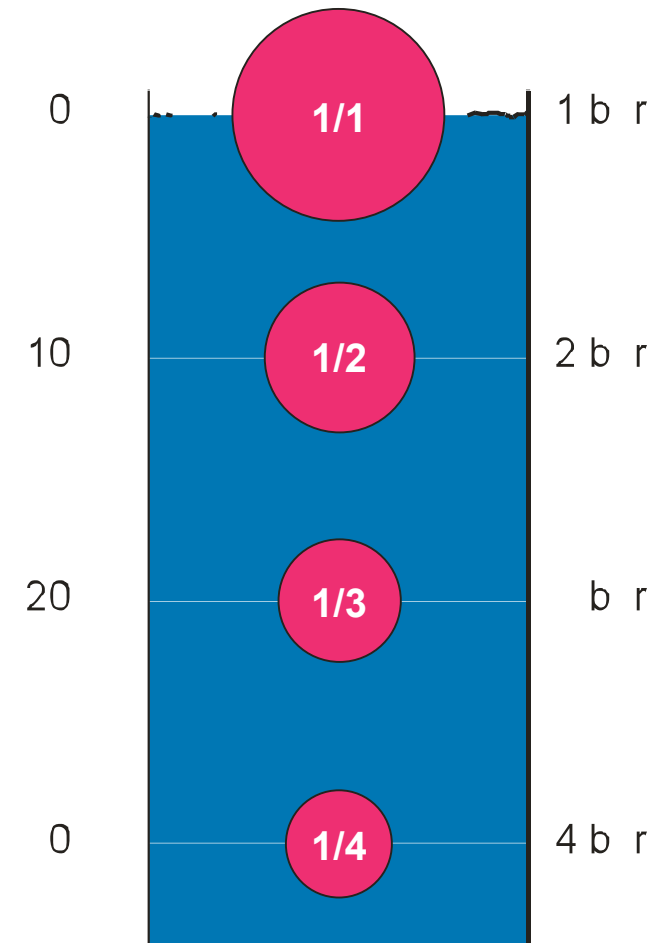
- die Luft im Neoprenanzug
- das Lungenvolumen

Eine Lunge mit 6 Litern **Totalkapazität** wird durch Drucksteigerung auf 4,6 Liter komprimiert.

Welcher Tiefe entspricht das?

$$\frac{6,0 \text{ L}}{4,6 \text{ L}} = 1,3 \text{ (facher Druck)}$$

dies entspricht einer Wassersäule von 3 Metern



Wichtig!

Beim Apnoe-Tieftauchen immer maximal einatmen !

Grafik Jörg Eyber



Boyle-Mariotte



Beispielrechnung (nur für Apnoe^{***})

$$V_{\text{Oberfl.}} = V_{\text{Neopren}} + V_{\text{Lunge}} = 10 \text{ Liter}$$

Ausgangsdaten

Welches Volumen haben wir in 10m Tiefe?

$$p_{10\text{m}} \times V_{10\text{m}} = p_{\text{Oberfl.}} \times V_{\text{Oberfl.}}$$

Basis Formel

$$p_{\text{Oberfl.}} = 1 \text{ bar} \quad \text{und} \quad p_{10\text{m}} = 2 \text{ bar}$$

Druckwerte

$$V_{10\text{m}} = p_{\text{Oberfl.}} \times V_{\text{Oberfl.}} / p_{10\text{m}}$$

Basisformel umgestellt nach $V_{10\text{m}}$

$$V_{10\text{m}} = 5 \text{ Liter}$$

Boyle-Mariotte



Beim Streckentauchen ist ein Apnoetaucher mit 5 kg Blei zur Kompensation der Luft in seinem Anzug und in seiner Lunge in einer Wassertiefe von ca. 2 m austariert. Wieviel Auftrieb hat er an der Oberfläche? (nur Apnoe^{***})

2 m Tiefe entsprechen 1,2 bar; die Masse von 1kg entspricht einem Luftvolumen von 1 Liter.
es gilt: $p_{2m} \cdot V_{2m} = p_{0m} \cdot V_{0m}$ (Gesetz von Boyle-Mariotte)

$$\begin{aligned}V_{0m} &= (V_{2m} \cdot p_{2m}) : p_{0m} \\V_{0m} &= (5 \text{ L} \cdot 1,2 \text{ bar}) : 1 \text{ bar} = 6,0 \text{ L} \\ \Delta V &= V_{0m} - V_{2m} = 1 \text{ L}\end{aligned}$$

Der Apnoetaucher hat an der Oberfläche also 10N Auftrieb.

Eine Lunge mit 6 Litern Totalkapazität wird durch Drucksteigerung auf eine Restkapazität von 1,5 Litern komprimiert. Welcher Tiefe entspricht das?

$$\frac{6,0 \text{ L}}{1,5 \text{ L}} = 4 \text{ (facher Druck)}$$

dies entspricht einer Wassersäule von 30 Metern

Druckausgleich



Valsalva-Manöver

- Verschließen der Nase
- Pressdruck zum Öffnen der Ohrtuben direkt aus der Lunge

Druckausgleich nach Frenzel

- gleichzeitiges Verschließen von Nase und Rachenraum ("K-Laut")
- mit der Zunge Pressdruck zum Öffnen der Ohrtuben erzeugen
- Vorsicht: kein Mouthfill im Breitensport

Druckausgleich nach Delonca

- willentliches Offenhalten der Tuben
- schlucken / gähnen



Foto Erhard Schulz
GERMANY
VDST

Druckveränderung in der Lunge



Was passiert, wenn das Lungenvolumen auf das Residualvolumen komprimiert ist und noch tiefer getaucht wird?

- * Druckausgleich ist nicht mehr möglich
- * Druckgefühl auf dem Brustkorb und unter dem Kehlkopf
- * schon bei geringen Druckunterschieden kommt es mit zeitlicher Verzögerung zu einer Verlagerung von Blut aus der Peripherie in das Gefäßsystem des Brustraums (Bloodshift) – kann dieser nicht mehr ausgeglichen werden besteht die Gefahr eines Lungenödems
- * bei anhaltenden Druckunterschieden zwischen Kapillare und Alveole kommt es zum Flüssigkeitsübertritt aus dem Blut in die Alveolen (Lungenriss)

Im **Breitensport** ist das tiefenbegrenzende Element in der Regel der Verschluss des Kehlkopfes, so dass keine Luft mehr für Druckausgleichsmanöver im Nasen-Rachenraum zur Verfügung steht.

Druckveränderung in der Lunge



Lung-Packing

Durch sog. Packen oder „Karpfen“ wird mehr Luft in die Lunge gepumpt als es der eigentlichen Vitalkapazität entspricht.

- Die Kompression der Lunge auf das Residualvolumen (RV) wird daher erst in größerer Tiefe erreicht.

Nachteile und Risiken

Anstieg der Herzfrequenz → schlechtere Entspannung

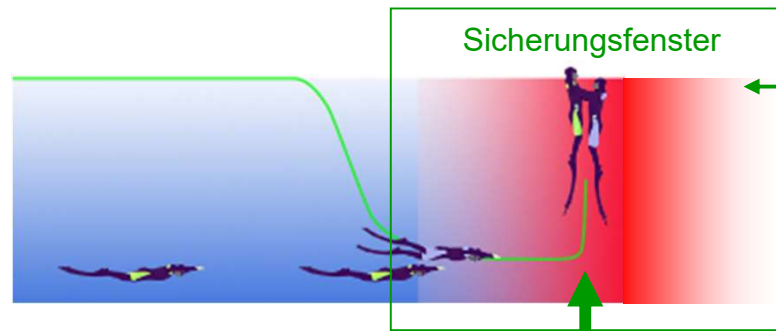
Gefahr eines Lungenbarotrauma durch extremes Packen

Gefahr eines Packing Blackout

Langzeitfolgen für die Lunge sind wenig untersucht

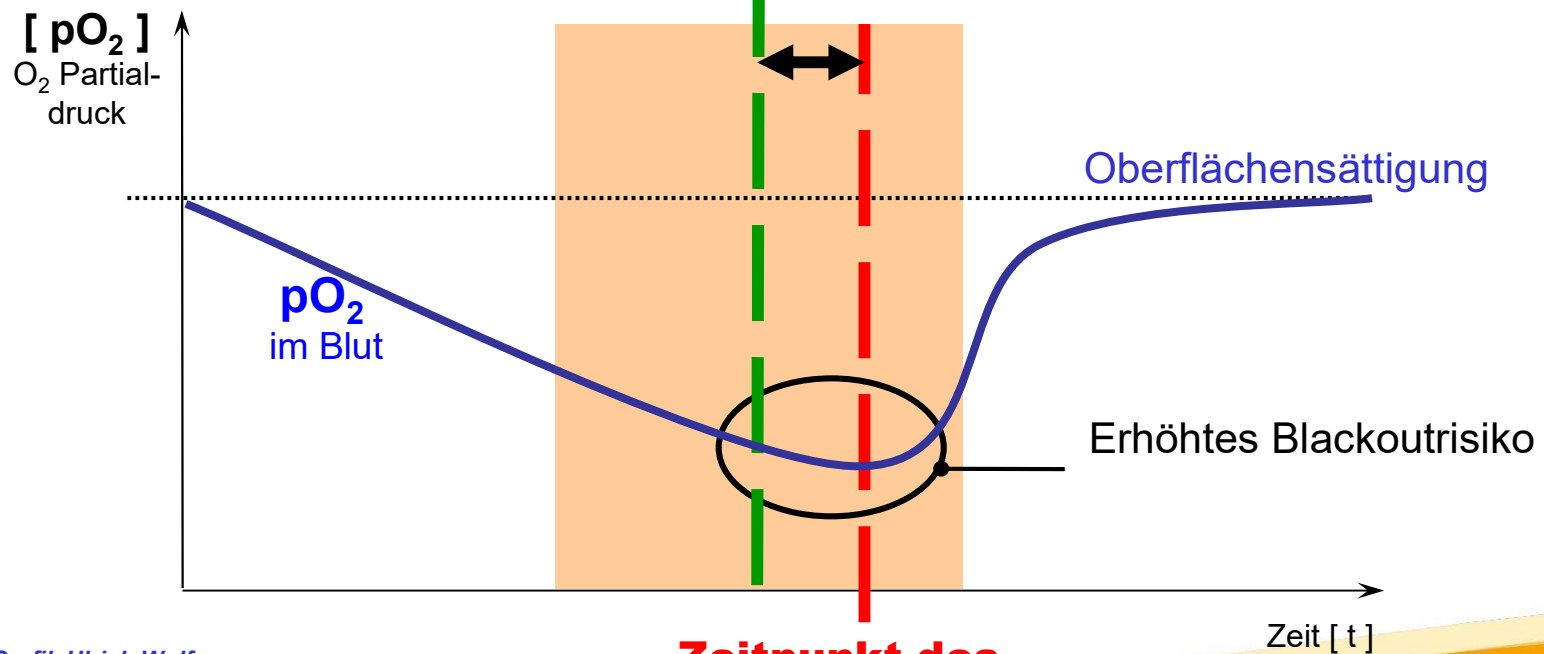
Wegen der damit verbundenen Gefahren, raten wir dringend vom Packing ab!
Eher sind Druckausgleichstechniken verfeinert zu trainieren.

Verzögerung der Hypoxie



auch nach dem Auftauchen weiter beobachten!

Auftauchen



Grafik Ulrich Wolf

**Zeitpunkt des
niedrigsten pO₂**

Partialdrücke beim Tieftauchen



beim Abstieg

- pO_2 nimmt aufgrund des Umgebungsdruckes zu
- O_2 -Verbrauch durch Muskelarbeit
- pCO_2 nimmt geringfügig zu
- Atemreiz ist noch nicht ausgeprägt

beim Aufenthalt

- O_2 wird weiterhin verbraucht

beim Aufstieg

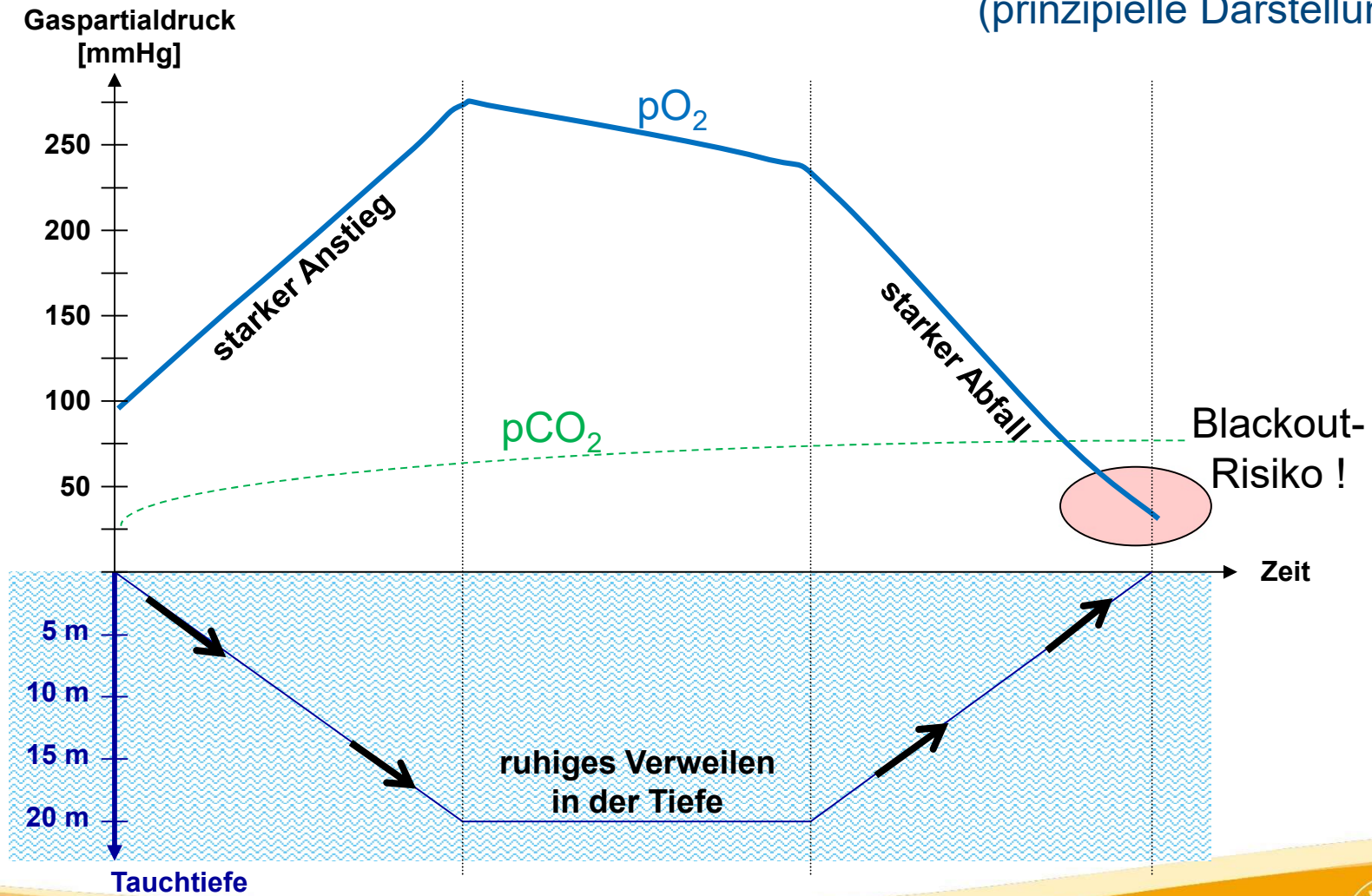
- durch fallenden Umgebungsdruck nimmt der pO_2 stark ab
- pCO_2 steigt nicht nennenswert an
- Atemreiz ist zunehmend



Partialdrücke beim Tieftauchen



(prinzipielle Darstellung)



Partialdrücke beim Tieftauchen

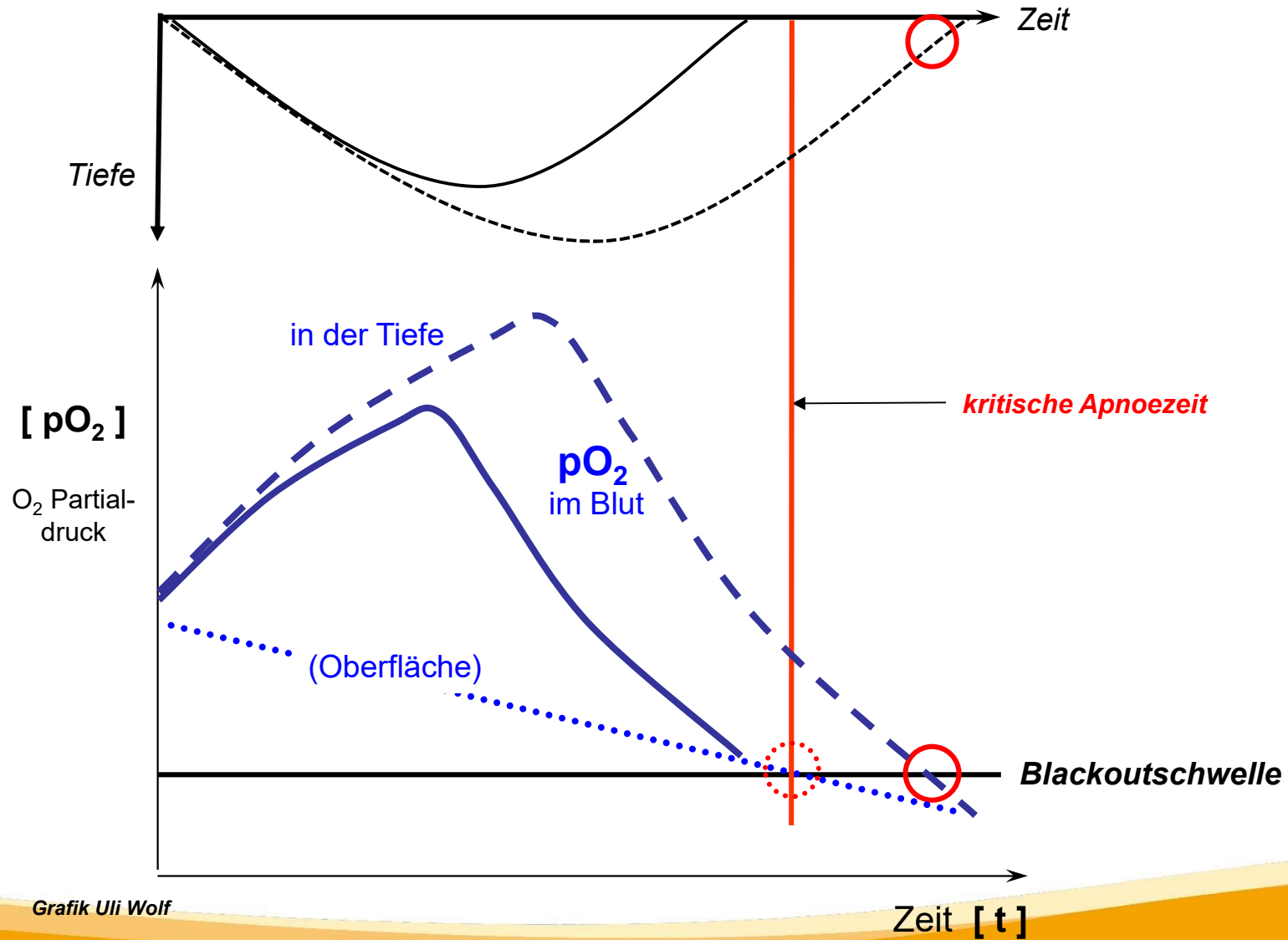


Flachwasser-Blackout

- Durch die starke Partialdruckabnahme des O_2 beim Auftauchen kann es zu einem Blackout kommen.
- Die größte Gefahr besteht in der letzten Auftauchphase kurz unter oder an der Wasseroberfläche.
- Ein geschulter und aufmerksamer Sicherungstaucher kennt diese Problematik.



Flachwasserblackout



Grafik Uli Wolf

Zeit [t]

10 Sicherheitsregeln



1. Das Ausbildungsziel ist die Freude an der Erkundung der Unterwasser-welt mit angehaltenem Atem.
2. Tauche und trainiere nie allein!
3. Verwende eine ausreichende Vorbereitungszeit.
4. Keine Hyperventilation vor dem Abtauchen!
5. Achte auf die rechtzeitige Durchführung des Druckausgleichs.
6. 75 m Strecke, 25 m Tiefe und 3 min Zeittauchen sind genug!
7. Habe Deinen Partner immer im Blickfeld und sichere ihn in Griffweite.
8. Achte auf die richtige Tarierung, in der Auftauchphase spürbarer Eigenauftrieb etwa ab $\frac{1}{2}$ Maximaltiefe.
9. Apnoetieftauchgänge immer vor dem Gerätetauchen ausüben.
10. Führe ein Schneidwerkzeug mit. Benutze ein Führungsseil, Oberflächenboje und eine Spannvorrichtung für tiefere Tauchgänge.



Foto Jörg
Eyber



Retten eines Apnoetauchers



Ablauf in der Tiefe

- schnelles Antauchen zum Verunglückten
- sicherer Griff von vorne (z.B. unter die Achsel)
- sofort und zügig den Aufstieg einleiten – Orientierung zum Seil
- Kopf muss während des Aufstiegs nicht gesondert fixiert werden
- je nach Situation kann mit einer Hand am Bojen Seil der Aufstieg durch ein paar kräftige Armzüge zusätzlich unterstützt werden

Ablauf an der Oberfläche

- an der Wasseroberfläche stabilisieren (z.B. Boje)
- Maske und Schnorchel abnehmen
- Kopf überstreckt fixieren, so dass kein Wasser eingeatmet wird

beim Blackout

- deutliches Ansprechen, dabei zum Atmen auffordern
- gegebenenfalls über Nase & Augen pusten, Reiz generieren
- erst wenn nach kurzer Zeit keine Reaktion erfolgt, dann weitere "Erste-Hilfe-Maßnahmen" einleiten

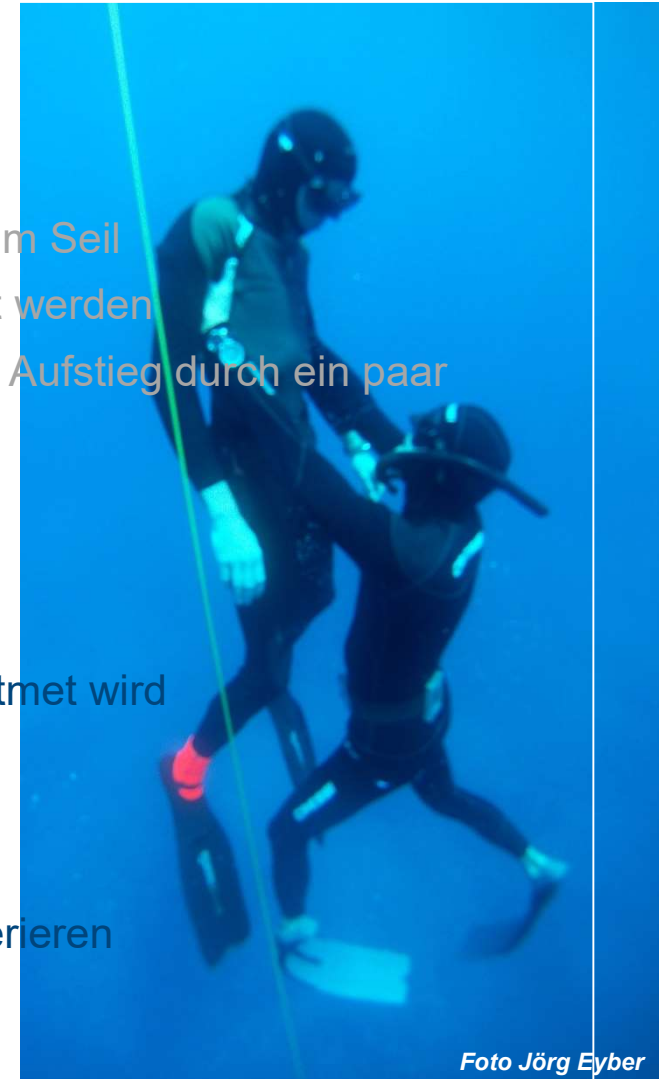


Foto Jörg Eyber



Erste-Hilfe-Maßnahmen



bei Bewusstsein

- beruhigend einwirken
- weiterhin intensiv beobachten (besonders die Atmung)

Hilfe anfordern

- Rufen, Notsignal mit den Armen.

Transport zum Boot oder Ufer

- dabei Sicherstellen, dass kein Wasser in die Atemwege kommt.

Sauerstoff

- bei einem Blackout wird die Atmung von 100% Sauerstoff empfohlen

Weitere Rettungsmaßnahmen nach Bedarf einleiten.



Fotos Jörg Eyber



Inhalte - Tieftauchen



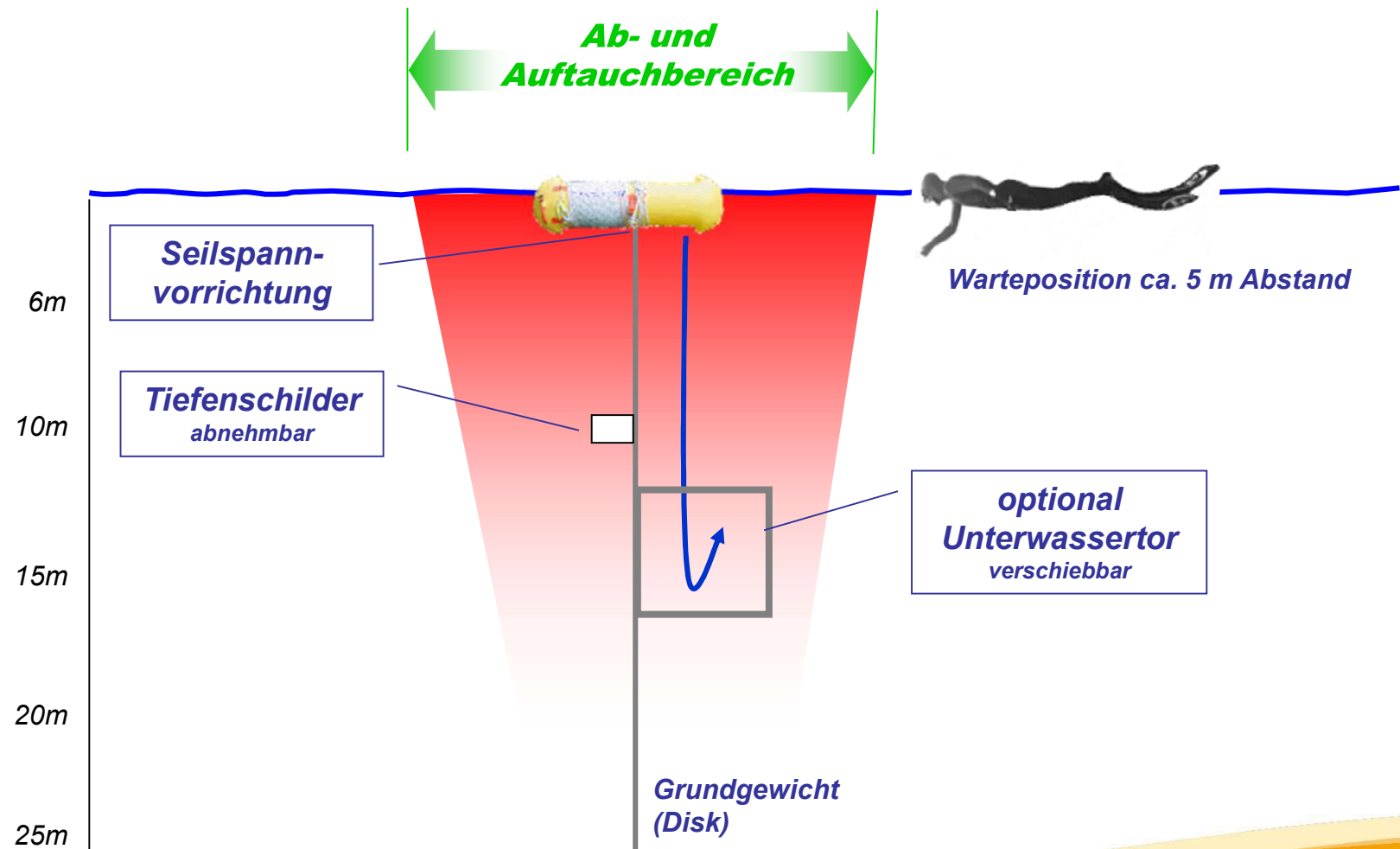
- Aufbau der Übungsboje
- Vorbereitung unmittelbar vor dem Tieftauchen
- Körperhaltung / Technik
- Sicherung beim Tieftauchen



Foto Jörg Eyber



Aufbau Übungsboje



Vorbereitung Tieftauchen / Technik



- entweder auf dem Rücken liegend oder auf dem Bauch durch den Schnorchel atmend
- mentale Beruhigung durch Atemtechnik (z.B. Bauchatmung)
- die letzten zwei bis drei Atemzüge tiefe Vollatmung
- Evtl. auf den Bauch drehen, danach ruhig Abtauchen

Abtauchen

- entspannte Körperhaltung (Nacken und Schultern)
- rechtzeitiger Druckausgleich
- Krafteinsatz mit zunehmender Tiefe verringern (wenn möglich, sogar fallen lassen)

Auftauchen

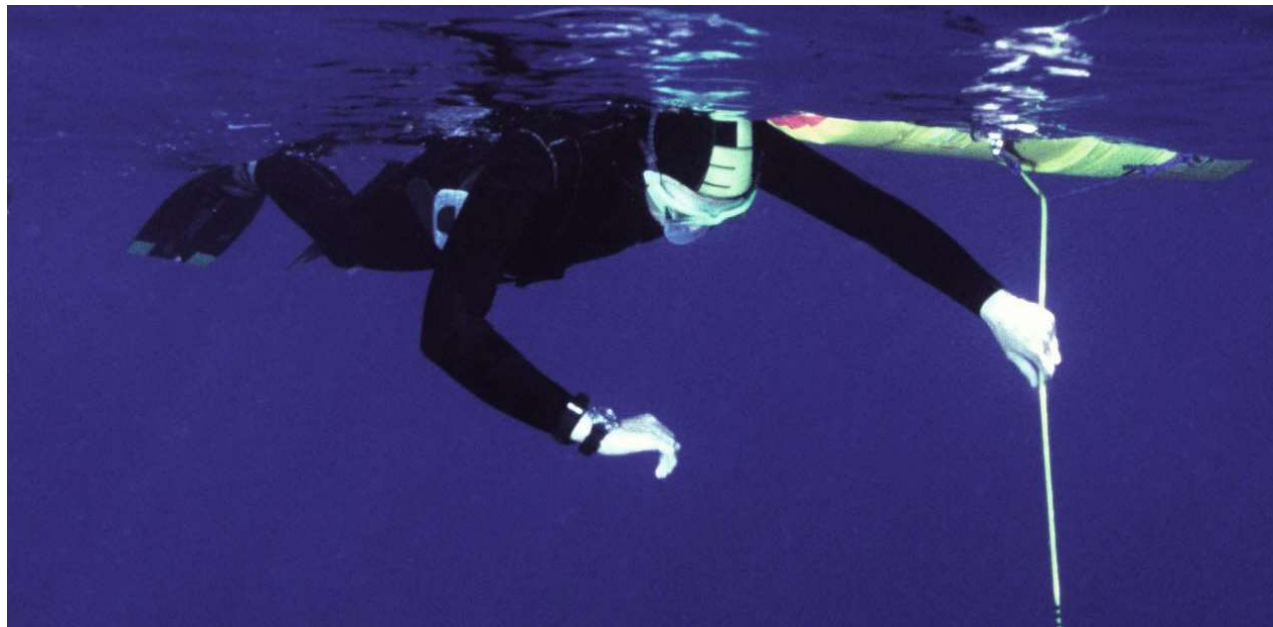
- entspannte Körperhaltung (Nacken und Schultern)
- Arme hängen lassen
- Krafteinsatz im Flachbereich verringern -> auftreiben lassen
- Schnorchel aus dem Mund!

Sicherung beim Tieftauchen



an der Oberfläche

- Atmung durch den Schnorchel
- eine Hand am Führungsseil
- Blick auf Uhr und Tiefe zur Beobachtung des Tauchers



Sicherung beim Tieftauchen



während des Tauchganges

- beobachte passiv in Sichtweite den Abstieg und den Rückweg
- achte auf die Tauchzeit
- dem Übenden entgegen tauchen bis ca. halbe Tauchtiefe
- ab hier bis zur Oberfläche begleiten (Taucher, Seil und Sicherung bilden ein Dreieck)
- keine Behinderung

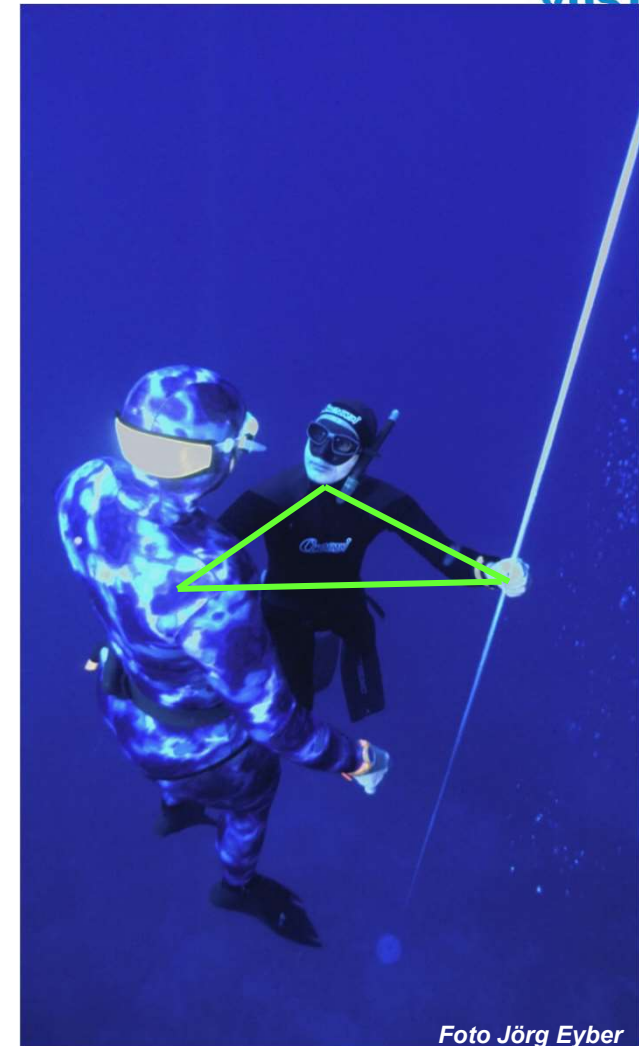


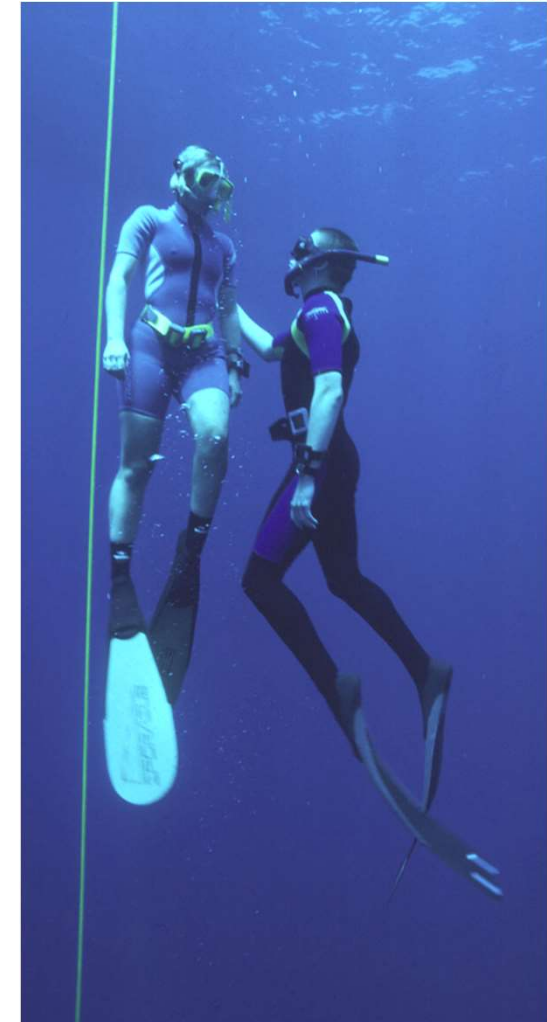
Foto Jörg Eyber

Sicherung beim Tieftauchen



zum Ende des Tauchgangs

- tauche in Aufstiegsrichtung leicht unter dem Übenden
- Augenkontakt, Blick auf Zwerchfell und zur Oberfläche
- achte darauf, dass sich der Schnorchel nicht im Mund befindet
- maximal eine Armlänge Entfernung, auch an der Oberfläche
- Sicherstellen, dass der Auftauchbereich für den Übenden frei ist
- Nachkontrolle an der Oberfläche bis zu 3 Minuten



Risiken beim Tieftauchen



Umweltgerechtes Verhalten



- Grundsätzlich sind die auch im Gerätetauchen geltenden Verhaltensregeln zur Beachtung von Schutzgebieten und -zeiten sowie zum umweltgerechten Verhalten am und im Wasser zu beachten
- umsichtig die (langen) Apnoeflossen einsetzen um Riffberührung oder Sedimentaufwirbelung zu verhindern
- sorgfältige Auswahl des Trainingsplatzes, damit Führungsseil und Grundgewicht die Unterwasserwelt nicht beeinträchtigen

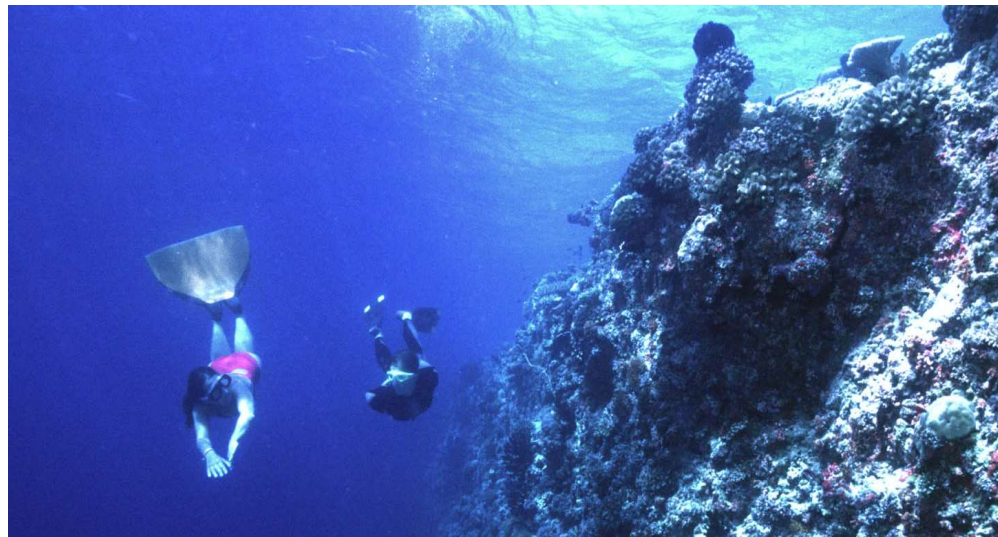


Foto Jörg Zyber