PDA
PROFESSIONAL
DIVING
ASSOCIATION

Deep Diving
MANUAL



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung....3
2. Was ist Tieftauchen und welche Grenzen gibt es?....3
2.1. Die persönliche Tiefengrenze....4
3. Ziele beim Tieftauchen....4
4. Benötigte Ausrüstung....5
4.1. Atemregler....5
4.2. Tiefenmesser & Finimeter....6
4.3. Jacket....6
4.4. Tauchflasche....6
4.4.1. Flaschengröße....7
4.5. Beispiel zur Berechnung des Luftverbrauchs:....7
4.5.1. Berechnung:....8
4.5.2. Flaschengröße:....9
4.5.3. 1/3 Regel:....9
4.4.1. Luftverbrauch berechnen....10
4.5. Tauchanzug....10
4.6. Signalmittel für die Oberfläche....11
4.7. Blei....12
4.8. Beleuchtung....13

© PDA Headquater 2025

1. Einleitung

Wenn du **erfahrene Taucher** nach ihren bisher erreichten **Tauchtiefen** fragst, wirst du die unterschiedlichsten Antworten bekommen – sowohl **mögliche** als auch **unmögliche**. Du weißt, dass es für **Sporttaucher** Tiefengrenzen gibt und dass der **Grund** dafür der **Stickstoff** ist.

Mit diesem **Spezialkurs „Tieftauchen"** kannst du deine Fähigkeiten auf eine **maximale Tiefe von 40 Metern** erweitern. Wie du bereits in deinem **OWD-Kurs** gelernt hast, ist dies die **absolute Grenze für Sporttaucher**. Tiefen **unterhalb von 40 Metern** sind **technischen Tauchern** vorbehalten, da sie spezielle **Ausbildungen** und **Ausrüstungen** benötigen.

Dieser **Spezialkurs** konzentriert sich ausschließlich auf den Bereich des **Sporttauchens**. In der **Theorie** werden dir die **notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten** vermittelt, die du anschließend mit deinem **Tauchlehrer** in der **Praxis** umsetzen und üben wirst.

Denke jedoch immer daran: Du solltest die **40 Meter** nicht grundsätzlich als **Ziel** jedes Tauchgangs betrachten. Berücksichtige bei jedem Tauchgang die **gegebenen Bedingungen**, deine **körperliche und mentale Verfassung** sowie dein **Umfeld**, einschließlich deines **Dive Buddys**.

Beurteile deine **eigene Situation realistisch** und lasse dich nicht durch **Gruppenzwang** oder eine **falsche Selbsteinschätzung** zu **riskanten Tauchgängen** verleiten. Denn **Tieftauchen** birgt besondere **Risiken**, die du in einem späteren Kapitel noch kennenlernen wirst.

Plane deine **Tauchgänge** noch sorgfältiger als sonst. Berechne und kontrolliere deinen **Luftvorrat** gewissenhaft und überprüfe deine **Ausrüstung** gründlich – so, wie du es in deiner **Grundausbildung** gelernt hast.

Wenn du all diese **Grundregeln** beachtest, wirst du neue und faszinierende **Tauchplätze** erkunden können, die dir bisher nicht zugänglich waren – sei es an **spektakulären Steilwänden**, in **geheimnisvollen Grotten** oder an **beeindruckenden Wracks**.

Du wirst jede **Tauchminute genießen!**

2. Was ist Tieftauchen und welche Grenzen gibt es?

Fragst du andere **Taucher**, wirst du auf die Frage „**Was ist Tieftauchen?**" unterschiedliche Antworten bekommen. Doch die **Mehrheit der weltweiten Tauchgemeinschaft** definiert **Tieftauchen** als **Tauchen in Tiefen von mehr als 20 Metern**. Die **maximale Tiefengrenze für Sporttaucher** liegt bei **40 Metern**.

Diese **Einschränkung** ergibt sich – wie bereits in der **Einleitung** erwähnt – aus den **physikalischen und physiologischen Grenzen** des **Stickstoffs** in diesen Tiefen. Zusätzlich sind für **Sporttaucher** in Tiefen unter **20 Metern** die **Nullzeitgrenzen** oft sehr kurz.

Obwohl du mit einem **Tieftauch-Spezialkurs** natürlich die **maximalen 40 Meter** erreichen kannst, solltest du dir vor der **Tauchgangsplanung** gut überlegen, ob es sich lohnt, bei dieser

© PDA Headquater 2025

Tiefe nur **10 Minuten Grundzeit** zu haben. Denn beispielsweise **10 Minuten an einem Wrack** bringen nicht unbedingt den **Tauchspaß**, den man sich als **Sporttaucher** wünscht.

Allerdings wird dir **jeder Taucher**, der bereits in diesen Tiefen war, sagen, dass es **jedes Mal die Erfahrung wert war**, einen solchen **Tauchgang** durchzuführen.

Während wir nun über die **Definitionen der Tauchgemeinschaft** sowie die **medizinischen und physikalischen Grenzen** sprechen, gibt es eine **Tiefengrenze**, die viel **wichtiger** ist – und die du **niemals überschreiten solltest**.

2.1. Die persönliche Tiefengrenze

Es mag sein, dass du dich beim **Tauchen** in jeder **Tiefe** wohlfühlst, ein **Urlaubstaucher** bist und alle **Tauchgänge** innerhalb der **Sporttauchgrenzen** genießt – besonders in **warmen Gewässern**.



Vielleicht warst du bereits **mehrfach** auf **18 Metern** als **OWD-Taucher** oder auf **30 Metern** als **AOWD** und hast dabei **nie Probleme** gehabt oder dich **unwohl gefühlt**.

Nun möchtest du deinen **Tieftauchen-Spezialkurs** oder deinen **AOWD-Kurs** absolvieren und denkst dir:
„Die **10 Meter mehr** werden wohl keine große Herausforderung sein."

3. Ziele beim Tieftauchen

Welche **Ziele** gibt es für das **Tieftauchen**?

Natürlich gibt es auch die umgangssprachlich als **„Tiefenjäger"** bezeichneten **Taucher**, die einfach nur aus **sportlichem Ehrgeiz** immer größere Tiefen erreichen möchten. Doch dies ist nicht der **Hauptgrund** für die meisten **Taucher**, tiefere **Tiefen** aufzusuchen.

Es gibt viele **sinnvolle Gründe**, tiefer zu tauchen:

- Das Erkunden von **Lebensformen**, die in **flacheren Gewässern** nicht vorkommen oder nicht **überlebensfähig** sind
- Das Erleben spezieller **Strömungsverhältnisse**, die nur in größeren Tiefen auftreten
- Das Erkunden von **Wracks**, die oft in Tiefen unter **20 Metern** liegen
- Das **Wiederfinden** von verlorenen **Gegenständen**

Für die **Planung** deines **Tieftauchgangs** ist es wichtig, dein **Ziel** zu kennen.

© PDA Headquater 2025

Du musst wissen:

- **Auf welche Tiefe** du tauchen willst, um deine **Grundzeit** korrekt zu berechnen
- Ob du an dem **Tauchspot** senkrecht **abtauchst** oder langsam entlang der **Küste** in die Tiefe gehst

4. Benötigte Ausrüstung

Wie du aus anderen **Spezialkursen** oder deiner eigenen **Taucherfahrung** vielleicht weißt, benötigt man für alles, was über das übliche **Sporttauchen** hinausgeht, einige spezielle **Ausrüstungsgegenstände**.

Überprüfe daher als erstes deine **Ausrüstung**. Gerade beim **Tieftauchen** ist es wichtig, dass sie **gewartet und voll funktionstüchtig** ist. Zudem musst du sicherstellen, dass deine **Ausrüstung** für die besonderen Anforderungen geeignet ist.

Wichtige Fragen:

- Wo willst du **Tieftauchen**?
- Handelt es sich um einen **Bergsee** oder um das **warme Meer**?
- Falls du in **kalten Gewässern** tauchst: Ist deine **Ausrüstung kaltwassertauglich**?

4.1. Atemregler

In größeren Tiefen herrscht ein höherer Druck, wodurch auch der Atemwiderstand steigt. Um dies zu verhindern, solltest du ausschließlich mit einem balancierten Lungenautomaten tauchen – idealerweise mit einer membrangesteuerten 1. Stufe.

Achte darauf:
✔ **Alles fest verschrauben**
✔ **O-Ringe auf Unversehrtheit prüfen**

Es ist außerdem eine gute Idee, dein **Reglersystem** auf **zwei getrennte 1. Stufen** aufzubauen. So kannst du das **Atmen** und **Tarieren** unabhängig voneinander regeln.

Warum ist das wichtig?
👉 Bei **gleichzeitigem Atmen und Tarieren** kann es in der **1. Stufe** schnell zu Temperaturen von **-40 °C** kommen, was das **Vereisungsrisiko** erhöht.
👉 Durch die **Luftverbrauchsteilung** auf zwei **1. Stufen** wird die Luftstrommenge jeder einzelnen **1. Stufe** reduziert – das sorgt für **mehr Sicherheit**.

Empfehlung von PDA:
Bei **Wassertemperaturen unter 13 °C** solltest du **immer mit zwei getrennten 1. Stufen** tauchen.

© PDA Headquater 2025

4.2. Tiefenmesser & Finimeter



Auch dein Tiefenmesser und/oder Finimeter sollten regelmäßig gewartet werden. Diese Instrumente sind beim Tieftauchen besonders wichtig, denn fehlerhafte Anzeigen können gefährlich werden.

❌ Ein **hängender Tiefenmesser** könnte dazu führen, dass du statt der geplanten **30 oder 40 Meter** plötzlich auf **45 oder 50 Meter** tauchst, ohne es zu merken. Das würdest du vermutlich erst beim **Auftauchen** feststellen.

❌ Genauso kritisch wäre es, wenn dein **Finimeter** plötzlich springt und aus **120 bar** unerwartet nur noch **60 bar** werden – während du dich noch auf **35 Metern Tiefe** befindest. Solche **Erfahrungen** möchtest du sicher vermeiden.

4.3. Jacket



Dein Jacket muss 100 % funktionstüchtig sein. Du bist darauf angewiesen, dass:
✅ **es dicht ist**
✅ **der Inflator problemlos funktioniert**
✅ **die Ablassventile nicht verklebt sind**

💡 **Tipp:**
Lasse dein **Jacket regelmäßig warten** – am besten in einem **PDA-Divecenter**. Dein **PDA-Instructor** hilft dir dabei gerne.

4.4. Tauchflasche

Wie du bereits in deiner Tauchausbildung gelernt hast, benötigst du in größeren Tiefen mehr Luft als in flacheren Bereichen.

Das bedeutet:
❌ **Kleine Flaschen** sind für Tieftauchgänge ungeeignet.
✅ **Berechne deinen Luftverbrauch** im Voraus und wähle ggf. eine **größere Flasche**.

© PDA Headquater 2025

Alternative: 300-Bar-Technik

Eine weitere Möglichkeit ist die Nutzung der **300-Bar-Technik**. Dafür müssen jedoch dein **Atemregler** und deine **Flasche** für **300 Bar Druck** ausgelegt sein.

⚠ **Wichtiger Hinweis:**
Nicht jedes **Tauchcenter** kann **300-Bar-Flaschen** befüllen – in Europa bieten das nur etwa **25 %** der **Tauchbasen** an.

4.4.1. Flaschengröße

Flaschengrößen und Luftvolumen

Flaschengröße	200 bar	300 bar	Doppel 200 bar
7 Liter	1400 Liter	2100 Liter	2800 Liter
10 Liter	2000 Liter	3000 Liter	4000 Liter
12 Liter	2400 Liter	3600 Liter	4800 Liter
15 Liter	3000 Liter	4500 Liter	6000 Liter

Die Wahl der richtigen Flaschengröße hängt von deinem individuellen Luftverbrauch und deinem geplanten Tauchgangsprofil ab. **Als Mindestempfehlung raten wir dir zu einer 12-Liter-Flasche mit 200 bar.** Diese Flaschengröße bietet eine gute Balance zwischen ausreichend Luftvorrat und Handhabbarkeit.

Damit du abschätzen kannst, ob deine Luftvorräte für den geplanten Tauchgang ausreichen, zeigen wir dir hier, wie du deinen **Luftverbrauch berechnen** kannst.

Welche Faktoren beeinflussen den Luftverbrauch?

Bevor du mit der Berechnung beginnst, solltest du die folgenden Parameter berücksichtigen:

1. **Tauchgangsprofil** → Tiefe, Dauer und Aufstiegsverlauf
2. **Individueller Luftverbrauch** → Dein persönlicher **Atemminutenvolumen (AMV)** in Litern pro Minute
3. **Aufstiegsgeschwindigkeit** → Wie schnell du auftauchst, beeinflusst den Luftverbrauch
4. **Sicherheitsstopps** → Diese erfordern zusätzlichen Luftvorrat
5. **Sicherheitsreserve** → Eine Notfallreserve muss immer eingeplant werden

4.5. Beispiel zur Berechnung des Luftverbrauchs:

Angenommen, du planst einen Tauchgang auf **40 m Tiefe**. Du folgst dabei den modernen Tauchregeln, wobei du einen **Sicherheitsstopp** auf **5 m** am Ende einplanst. Deine

© PDA Headquater 2025

Aufstiegsgeschwindigkeit beträgt **10 Meter/Minute** bis auf **10 Meter Tiefe**, danach **6 Meter/Minute** bis du den Sicherheitsstopp auf **5 Meter** erreichst.

Luftverbrauch:

- Du hast einen durchschnittlichen Luftverbrauch von **20 Litern/Minute**. Bei Anstrengung könnte dieser auf **40 Litern/Minute** steigen.
- Um sicher zu kalkulieren, gehen wir von einem Luftverbrauch von **20 Litern/Minute** aus.

4.5.1. Berechnung:

Tiefe 40 Meter:

Der Druck in dieser Tiefe beträgt **5 bar**.
Luftverbrauch: 20 l/min * 5 bar = **100 l/min**
Für 10 Minuten auf 40 m Tiefe:
100 l/min * 10 Minuten = 1000 Liter

Aufstieg von 40 Meter auf 20 Meter (2 Minuten):

Die Aufstiegsgeschwindigkeit ist **10 Meter/Minute**.
Der Druck in 20 m Tiefe beträgt **3 bar**.
Luftverbrauch: 20 l/min * 5 bar = **200 l** für 2 Minuten.

Aufstieg von 20 Meter auf 10 Meter (1 Minute):

Der Druck in 10 m Tiefe beträgt **2 bar**.
Luftverbrauch: 20 l/min * 3 bar = **60 l** für 1 Minute.

Aufstieg von 10 Meter auf 5 Meter (1 Minute):

Der Druck in 5 m Tiefe beträgt **1,5 bar**.
Luftverbrauch: 20 l/min * 2 bar = **40 l** für 1 Minute.

Sicherheitsstopp auf 5 Meter (3 Minuten):

Der Druck auf 5 m beträgt **1,5 bar**.
Luftverbrauch: 20 l/min * 1,5 bar = **90 l** für 3 Minuten.

Letzte 5 Meter zum Auftauchen (1 Minute):

Der Druck auf **1,5 bar** für den Aufstieg beträgt.
Luftverbrauch: 20 l/min * 1,5 bar = **30 l** für das Auftauchen.

Gesamter Luftverbrauch:

- Für die **10 Minuten auf 40 Meter** brauchst du **1000 Liter**.

© PDA Headquater 2025

- **200 Liter** für den Aufstieg von 40 m auf 20 m.
- **60 Liter** für den Aufstieg von 20 m auf 10 m.
- **40 Liter** für den Aufstieg von 10 m auf 5 m.
- **90 Liter** für den Sicherheitsstopp auf 5 m.
- **30 Liter** für den letzten Aufstieg.

👉 **1000 + 200 + 60 + 40 + 90 + 30 = 1600 Liter Luft.**

4.5.2. Flaschengröße:

Wenn du eine **15 l Flasche mit 200 bar** verwendest, hast du **3000 Liter Luft** zur Verfügung. Davon ziehst du jedoch deine **Reserve** von **50 bar** ab. Das bedeutet, du hast eigentlich nur **2250 Liter** Luft zur Verfügung (15 l * 150 bar).

Wenn du für deinen Tauchpartner direkt am Ende des Tauchgangs noch Luft geben musst (z. B. am Ende der 40 m Tiefe), brauchst ihr beide zusammen zusätzlich **1200 Liter** zum Auftauchen. Mit den **1000 Litern für den Tauchgang** kommst du auf insgesamt **2200 Liter**.

Da du **2250 Liter** zur Verfügung hast, kannst du diesen Tauchgang sicher durchführen.

⚠ **Wichtiger Hinweis:**

Wenn du in Stress gerätst und dein Luftverbrauch auf **80 l/min** ansteigt, wird die Luft nicht ausreichen. Daher ist es wichtig, bei der Tauchplanung immer einen großzügigen Sicherheitsabstand einzuplanen und zu wissen, wann du umkehren solltest.

4.5.3. 1/3 Regel:

Die **1/3-Regel** besagt, dass du die Flasche in drei gleich große Teile aufteilen solltest:

- 1/3 für den **Hinweg** (Abstieg).
- 1/3 für den **Rückweg** (Aufstieg).
- 1/3 als **Reserve**.

Diese Regel ist jedoch relativ und hängt von der Tiefe ab. Bei **10 Metern** Tiefe kannst du ggf. ½ der Flasche für den Hin- und Rückweg nutzen. Bei **40 Metern** solltest du eher nur ¼ der Flasche für den Hinweg einplanen.

Die Wahl der Flaschengröße hängt von deinem persönlichen **Luftverbrauch**, der geplanten **Tiefe** und der **Tauchzeit** ab.
💡 **Empfohlene Mindestgröße**: **Eine 12-Liter-Flasche mit 200 bar** – dies sollte in der Tauchgangsplanung berücksichtigt werden.

© PDA Headquater 2025

4.4.1. Luftverbrauch berechnen

Um deinen **Luftverbrauch** korrekt zu berechnen, musst du folgende **Parameter** berücksichtigen:

- **Geplantes Tauchprofil**
- **Persönlicher Luftverbrauch** (individuell verschieden)
- **Aufstiegsgeschwindigkeit**
- **Dekompressions- und Sicherheitsstopps**
- **Sicherheitsreserven**

Beispielrechnung für einen Tauchgang auf 40 Meter

Tauchgangsdaten

- **Zieltiefe**: 40 m
- **Geplante Grundzeit**: 10 Minuten
- **Luftverbrauch**: 20 l/min (normal), 40 l/min (bei Anstrengung)
- **Aufstiegsgeschwindigkeiten**:
  - **40 m → 20 m**: 10 m/min
  - **20 m → 10 m**: 10 m/min
  - **10 m → 5 m**: 6 m/min
- **Dekompressionsstopps**:
  - **3 Minuten auf 20 m**
  - **3 Minuten auf 5 m**

4.5. Tauchanzug



Der Tauchanzug, den du bisher bei flacheren Tauchgängen getragen hast, wird für Tieftauchgänge möglicherweise nicht mehr ausreichen. Das liegt an mehreren Faktoren:

Wassertemperatur in der Tiefe

- Auch wenn du in einem warmen Tauchgebiet unterwegs bist, nimmt die Wassertemperatur mit zunehmender Tiefe **oft erheblich ab**.
- In tropischen Meeren kann die Temperatur an der Oberfläche **27–30°C** betragen, während sie in **40 m Tiefe** bereits auf **20°C oder weniger** sinken kann. In kälteren Gewässern kann es sogar nahe **0°C** gehen.
- Je länger du tauchst, desto stärker kühlt dein Körper aus (**Hypothermiegefahr!**).

Kompression des Neoprens

- Ein Neoprenanzug schützt dich durch eingeschlossene Luftblasen im Material. Diese isolieren deinen Körper vor der Kälte.

© PDA Headquater 2025

- Mit zunehmender Tiefe steigt jedoch der Wasserdruck, wodurch das **Neoprenmaterial komprimiert** wird. Dadurch:
  - Wird dein Anzug **dünner**,
  - Die isolierende Luft wird **reduziert**,
  - Die **Wärmeisolation nimmt stark ab**.
- In **30–40 m Tiefe** verliert ein 7-mm-Neoprenanzug etwa **50 % seiner Isolationsfähigkeit**!

💡 **Tipp:**

- **Erkundige dich vor dem Tauchgang über die Wassertemperaturen!**
- Falls du einen **Neoprenanzug** verwendest, trage zusätzlich eine **Neoprenhaube und Handschuhe**, um Wärmeverluste zu minimieren.

4.6. Signalmittel für die Oberfläche

Tieftauchgänge bringen besondere Risiken mit sich. Solltest du außerhalb der geplanten Zone auftauchen, beispielsweise durch Strömungen oder Luftknappheit, musst du in der Lage sein, auf dich aufmerksam zu machen.



Welche Signalmittel solltest du mitführen?

- **Oberflächenmarkierungsboje (SMB, auch „Deko-Boje" genannt)**
  - Unverzichtbar für das sichere Auftauchen.
  - Die Boje wird **bereits in der Tiefe aufgeblasen** und markiert deine Position für das Boot.
- **Schwimmende Signalboje**
  - Falls du dich an der Oberfläche befindest, aber dein Boot dich nicht sieht, kannst du mit einer **aufblasbaren Boje** auf dich aufmerksam machen.
- **Signalspiegel**
  - Besonders nützlich bei **sonnigem Wetter**, um Sonnenlicht in Richtung des Bootes zu reflektieren.
- **Pfeife oder Signalhupe**
  - Eine einfache und effektive Möglichkeit, **akustische Signale zu senden**.
- **Blitzlampe oder Notfallblitzer**
  - Besonders hilfreich bei **Tauchgängen in der Dämmerung oder Nacht**.

© PDA Headquater 2025

💡 **Tipp:**
Übe den **richtigen Umgang mit der Boje**, bevor du tiefe Tauchgänge machst, damit du sie im Notfall schnell einsetzen kannst.

4.7. Blei

Beim Tieftauchen verändert sich dein Auftrieb stärker als bei flachen Tauchgängen. Gründe dafür sind:

- **Schwerere Ausrüstung** → Größere Flasche, mehr Luftverbrauch
- **Kompression des Neoprens** → Weniger Auftrieb in der Tiefe

Wie viel Blei brauchst du für Tieftauchgänge?

✅ **Teste deine Bleimenge vorher im Flachwasser.**
✅ **Nimm ca. 1–2 kg zusätzliches Blei** mit, damit du auch bei **Sicherheitsstopps auf 5 m** gut tarieren kannst.

⚠️ **Aber Vorsicht:**

- **Zu viel Blei** → **Mehr Luftverbrauch** (weil du mehr Luft ins Jacket füllen musst).
- **Zu wenig Blei** → **Probleme beim Sicherheitsstopp** (du steigst unkontrolliert auf).

💡 **Tipp:**

- Verwende ein **Tarierjacket mit genügend Auftriebsvolumen** für tiefere Tauchgänge.
- Kleine oder **günstige Jackets** könnten in großer Tiefe **nicht genug Auftrieb** bieten.

4.8. Beleuchtung

Je tiefer du tauchst, desto weniger Licht erreicht dich. Das liegt daran, dass Wasser Licht absorbiert und streut:

- **Ab ca. 10 m** Tiefe: Rote Farben verschwinden, alles wirkt blauer.
- **Ab 20–30 m** Tiefe: Grün- und Gelbtöne verblassen.
- **Ab 40 m** Tiefe: Fast nur noch **blaues und violettes Licht** vorhanden – es wird **dunkler und kontrastärmer**.



© PDA Headquater 2025

Welche Lampen solltest du mitnehmen?

- **Hauptlampe** mit hoher Leuchtkraft (**1000+ Lumen**)
- **Backup-Lampe** (falls die Hauptlampe ausfällt)
- **Lampen mit Akkus oder Batterien, die für die geplante Tauchzeit ausreichen**

💡 **Tipp:**

- Überprüfe deine **Batterien / Akkus vor jedem Tauchgang**.
- **Wasserdichte Gehäuse regelmäßig warten**, um Leckagen zu vermeiden.

© PDA Headquater 2025