

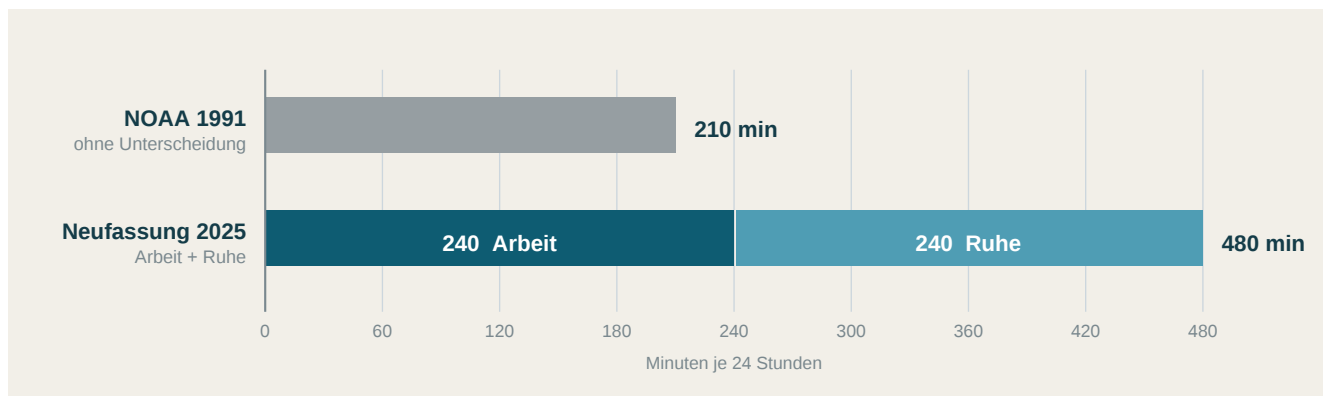
Sauerstoff bei 1,3 bar: die neuen Einwirkzeiten

Was der NOAA-Workshop 2025 geändert hat — und was ausdrücklich nicht. Stand 9. September 2026.

Das Wichtigste in vier Sätzen

Ein von der NOAA veranstalteter Workshop hat im März 2025 die Einwirkzeiten für einen eingeatmeten Sauerstoffpartialdruck von **1,3 atm** neu gefasst: statt 180 Minuten je Tauchgang und 210 Minuten je Tag nun **bis zu vier Stunden Arbeitsphase plus bis zu vier Stunden Ruhephase**. Für alle anderen Partialdrücke ändert sich **nichts**. Die Empfehlung betrifft **nur** die Sauerstoffvergiftung des Zentralnervensystems, nicht die der Lunge. Und das NOAA Diving Manual ist **noch nicht geändert** — das Papier nennt nur die Absicht dazu.

Alt und neu



„Ruhe“ ist dabei eine definierte Größe, kein Gefühl: ein Atemminutenvolumen unter **22,5 l/min**, praktisch „not performing any activity beyond what a diver needs to do to decompress safely under optimal or near-optimal conditions“. Die Tagesgrenze gilt ab Beginn des ersten Tauchgangs.

Drei Einschränkungen, die in den meisten Zusammenfassungen fehlen

Erstens: nur 1,3 atm. „No changes to the exposure duration guidelines for PO₂ > 1.3 atm are proposed given the lack of high-quality safety data.“ Für 1,4, 1,5 und 1,6 bar gilt die Tabelle von 1991 unverändert weiter. Für niedrigere Werte gibt es keine Verlängerung — sie dürfen aber mit geringerem Risiko angewandt werden.

Zweitens: nur das Zentralnervensystem. Die Lunge ist ausgenommen und wird als das begrenzende Element langer Expositionen benannt. Der Grund für die Trennung: Die alten Grenzen wurden für beide Gefahren zusammen gesetzt, obwohl „the severity of consequence is far greater for CNS“. Treten pulmonale Symptome auf, wird bis zur vollständigen Erholung nicht weiter getaucht.

Drittens: das Manual ist nicht geändert. Im Papier steht lediglich: „NOAA plans to update subsequent editions of the NOAA manual consistent with the information contained herein.“ Wer heute die NOAA-Tabelle sucht, findet die Fassung von 1991 — auch die in Foren verbreiteten PDF-Dateien zeigen die alten Werte.

Der Punkt, den sonst niemand nennt: die Ruhedaten stammen vom offenen Kreislauf

Die Neufassung wird durchweg als Rebreather-Thema berichtet. Das greift zu kurz. Die belastbarste Datengrundlage der Ruhephase sind Expositionen am **offenen Kreislauf**:

„One hundred and twenty-six open-circuit exposures have been conducted by NEDU around the 1.3 PO₂ limit. Seventy-two six-hour (360-minute) and 54 eight-hour (480-minute) resting exposures were performed. ... No oxygen toxicity seizures were recorded in any of the above dives, and none were terminated due to oxygen toxicity symptoms.“

Kreislaufgeräte kommen hinzu: 88 Tauchgänge mit MK 16 MOD 1 und MK 25 MOD 2 mit 43 bis 60 Minuten Arbeit vor der Dekompression, dazu 116 Tauchgänge mit mäßiger Arbeit in den ersten 90 bis 150 Minuten der Grundzeit. Der Vorbehalt für das offene System liegt anderswo, und das Papier benennt ihn selbst: der eingeatmete Partialdruck schwankt dort „arising from changes in depth“. Wer die vier Stunden ausreizt, muss die Tiefe entsprechend führen.

Die schwächere Hälfte: die Arbeitsphase

Die vier Stunden **Ruhe** sind mit 126 Expositionen belegt. Die vier Stunden **Arbeit** sind es nicht in gleicher Weise. Das Papier räumt „concern about the limited robustness of both dry and wet dive data“ ein und stützt die Grenze auf die allgemeinere Feststellung, 240 Minuten bei 1,3 atm hätten „in various operational and testing scenarios“ zu sicheren Profilen geführt. Eine bezifferte Einzelstudie für die Arbeitsphase nennt es nicht. Wer die Neufassung anwendet, sollte wissen, dass die beiden Hälften unterschiedlich gut belegt sind.

Warum Arbeit und CO₂ die eigentlichen Risikotreiber sind

„Carbon dioxide retention promotes cerebral vasodilation and increased blood flow which increases brain tissue oxygen tension in the absence of any change in the inspired PO₂. It follows that hard work and elevated work of breathing are considered significant risk factors for CNS oxygen toxicity during diving.“

Dazu der Immersionseffekt: Für denselben Partialdruck scheint das Risiko im Wasser höher zu sein als in der trockenen Druckkammer. Deshalb sind Kammerdaten nicht ohne Weiteres übertragbar — und deshalb stehen Arbeits- und Ruhephase getrennt.

Was das Papier zur Risikominderung empfiehlt

- Fünfminütige Pausen mit niedrigerem eingeatmetem Sauerstoffpartialdruck, üblicherweise während der Dekompression.
- CO₂-Rückhalt vermeiden: Arbeit unter Wasser gering halten, **Gasdichten über etwa 6 g/l meiden**, Atemkalk sauber führen, Geräte mit geringer Atemarbeit.
- Folgen eines Krampfanfalls abfedern: Partnersystem, Mundstückhalter oder Vollgesichtsmaske, Anbindung an Dekostationen, Habitate.

Zur Gasdichte: Das CMAS-Fact-Sheet „Max Depth“ nennt 9 g/l. Die rund 6 g/l hier sind kein Widerspruch, sondern ein strengerer Wert für einen anderen Zweck — nicht die Atemgrenze, sondern die Vermeidung von CO₂-Rückhalt als Auslöser. (Einschätzung von tauchen.xyz; die Quellen setzen die Zahlen nicht zueinander in Beziehung.)

Was das für den normalen Sporttauchgang bedeutet

Wenig, und das gehört dazugesagt. Wer mit EAN32 auf 30 Metern taucht, liegt bei etwa 1,28 bar und käme rechnerisch in den Anwendungsbereich — die Grundzeit ist aber lange vorher zu Ende. Die Neufassung wirkt dort, wo lange Expositionen wirklich vorkommen: langes technisches Tauchen, lange Dekompressionen, Kreislaufgeräte, wissenschaftliches Tauchen. Und der Schlusssatz des Papiers gehört in jede Wiedergabe:

„Although this revised guideline is based on superior evidence to the one it replaces, it should nevertheless be understood that adherence to these limits does not guarantee that CNS oxygen toxicity will not occur.“

Was offen bleibt

Wann die NOAA das Manual fortschreibt, sagt das Papier nicht. Expositionen über acht Stunden sind „anecdotally reported but poorly documented“. Für die Arbeitsphase fehlt eine bezifferte Studienlage. Ob und wie die Ausbildungsverbände nachziehen, ist nicht geprüft.

Quelle

Hoyt J, Murphy FG, Pollock NW, Kernagis D, Bird N, Menduno M, Bright J, Mitchell SJ. *Revised guideline for central nervous system oxygen toxicity exposure limits when using an inspired PO₂ of 1.3 atmospheres*. Diving and Hyperbaric Medicine. 2025;55(3):262–270. doi: 10.28920/dhm55.3.262-270. PMID 40986922. — Grundlage ist ein von der NOAA veranstalteter Workshop am 29. März 2025 in Seattle, im Anschluss an die Jahrestagung der American Academy of Underwater Sciences, mit rund 60 Teilnehmern aus dem technischen und wissenschaftlichen Tauchen. Alle Zitate stammen aus diesem Papier.

Haftungsausschluss

Dieses Merkblatt gibt den Inhalt einer Fachveröffentlichung wieder und wird ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Eine Haftung für seine Benutzung wird nicht übernommen. Es ersetzt weder eine Ausbildung noch den Standard des eigenen Verbandes; maßgeblich ist, was der eigene Verband vorgibt. Die Verantwortung für die Gasplanung und für jeden Tauchgang liegt allein beim Benutzer. **Jedes Gemisch wird vor dem Tauchgang selbst analysiert** — gerechnet wird mit dem gemessenen Wert, nicht mit der Zahl auf dem Anhänger.

Weitergabe ausdrücklich erwünscht: ausdrucken, im Kurs verteilen, im Verein weitergeben — kostenlos, gewerblich wie privat. Wer es online anbieten möchte, verlinkt bitte auf tauchen.xyz/noaa-einwirkzeiten, statt die Datei zu kopieren.