

DIN EN ISO 24806



ICS 03.080.30; 03.100.30; 03.200.99

Einsprüche bis 2022-10-12

Entwurf

**Dienstleistungen des Freizeittauchens –
Anforderungen an die Ausbildung von Kreislaufgerätetauchern –
Dekompressionstauchen bis 60 m (ISO/DIS 24806:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 24806:2022**

Recreational diving services –
Requirements for rebreather diver training –
Decompression diving to 60 m (ISO/DIS 24806:2022);
German and English version prEN ISO 24806:2022

Services relatifs à la plongée de loisirs –
Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs –
Plongée de décompression jusqu'à 60 m (ISO/DIS 24806:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 24806:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-08-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nadl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 24806:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 228 „Tourism and related services“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 329 „Tourismus-Dienstleistungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 159-02-01 AA „Tourismus-Dienstleistungen“ im DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 24802-2	siehe	DIN EN ISO 24802-2
ISO 24803	siehe	DIN EN ISO 24803

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 24802-2, *Dienstleistungen des Freizeittauchens — Anforderungen an die Ausbildung von Tauchausbildern — Teil 2: Ausbildungsstufe 2 (ISO 24802-2:2014)*

DIN EN ISO 24803, *Dienstleistungen des Freizeittauchens — Anforderungen an Dienstleister des Freizeittauchens (ISO 24803:2017)*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 24806:2022-09

– Leerseite –

September 2022

prEN ISO 24806

**Dienstleistungen des Freizeittauchens – Anforderungen an die Ausbildung von
Kreislaufgerätetauchern – Dekompressionstauchen bis 60 m (ISO/DIS 24806:2022)**

Recreational diving services – Requirements for rebreather diver training – Decompression diving to 60 m
(ISO/DIS 24806:2022)

Services relatifs à la plongée de loisirs – Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des
recycleurs – Plongée de décompression jusqu'à 60 m (ISO/DIS 24806:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kompetenzen	10
5 Voraussetzungen für eine Ausbildung	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Mindestalter	11
5.3 Taucherfahrung	11
5.4 Gesundheitsanforderungen	11
6 Einführende Informationen	11
7 Theoretisches Wissen	11
7.1 Überprüfung der Kenntnisse	11
7.2 Grundlagen zum Kreislaufgerät	12
7.3 Funktion der Kreislaufgerätekomponenten	12
7.4 Atemleistung bei Verwendung eines Kreislaufgeräts	12
7.5 Zusammenbau und Prüfungen des Kreislaufgeräts	13
7.6 Dauer der Gasversorgung	14
7.7 Dauer der CO ₂ -Absorption	14
7.8 Prüfungen des Kreislaufgeräts vor dem Einstieg ins Wasser	14
7.9 Planung von Dekompressionstauchgängen für Fortgeschrittene	15
7.10 Durchführung des Tauchgangs	15
7.11 Erkennung von und Reaktion auf mögliche Probleme	16
7.12 Hyperkapnie, Hypoxie und Hyperoxie	17
7.13 Tauchverfahren mit einem Tauchpartner und im Team	18
7.14 Instandhaltung von Kreislaufgeräten	18
7.15 Erhaltung von Kenntnissen und Fertigkeiten	19
8 Praktische Fertigkeiten	19
8.1 Überprüfung der Fertigkeiten	19
8.2 Allgemeines	19
8.3 Verfahrensweisen vor dem Tauchen	19
8.4 Durchführung des Tauchgangs	20
8.5 Notsituationen	21
8.6 Reaktion auf Fehlfunktionen des Kreislaufgeräts	21
8.7 Verfahrensweisen nach dem Tauchen	22
9 Ausbilder	22
10 Ausrüstung und Materialien für die Ausbildung	22
10.1 Ausrüstung für die Ausbildung	22
10.2 Materialien für die Ausbildung	23
11 Parameter für die praktische Ausbildung	23
11.1 Ausbildungstauchgänge oder Ausbildungseinheiten im Wasser	23
11.2 Verantwortlichkeiten der Ausbilder	24
11.3 Kreislaufgeräte-Tauchgruppenleiter	24
11.4 Atemgasgrenzwerte	25
11.4.1 Geschlossenes Kreislaufgerät	25
11.4.2 Halbgeschlossenes Kreislaufgerät	25
12 Bewertung	25
12.1 Wissen	25
12.2 Bewertung der Fertigkeiten	25

12.3	Qualifikationsnachweis	26
Anhang A	(informativ) Gasdichte und Gasgemische	27
A.1	Leistung und Dichte	27
A.2	Beispiele für Gasgemische	27
Anhang B	(normativ) Ausbildungsprogramme für Tauchschüler mit Übergangscharakter	
	(Crossover)	28
Literaturhinweise		29

Tabellen

Tabelle A.1	— Beispiele für Kreislaufgerät-Gasgemische	27
--------------------	---	-----------

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 24806:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 228 „Tourism and related services“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 329 „Tourismus-Dienstleistungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 24806:2022 wurde von CEN als prEN ISO 24806:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 228, *Tourismus und damit verbundene Dienstleistungen* erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Kreislaufgeräte (d. h. Atemgeräte, in denen das gesamte oder ein Teil des vom Taucher ausgeatmeten Atemgases im Kreislauf geführt wird und verbrauchter Sauerstoff zurückgeführt wird, um ein atembares Gasgemisch zu behalten) sind einer immer breiteren Masse zugänglich und unter Tauchern immer beliebter. Der Markt für Kreislaufgerätetauchen ist in den letzten Jahren konstant gewachsen und wird mittlerweile als groß genug angesehen, dass die Notwendigkeit von Normen für Ausbildungsorganisationen über Mindestanforderungen an die Ausbildung offensichtlich ist. Kreislaufgeräte ermöglichen es Tauchern, länger und in größere Tiefen zu tauchen. Solche Tiefen können über 30 m hinausgehen und erfordern daher möglicherweise obligatorische Dekompressionsstopps. Der nicht ordnungsgemäße Gebrauch von Kreislaufgeräten kann gefährlich sein und aufgrund des falschen Gebrauchs dieser Geräte ist es bereits zu tödlichen Unfällen von Tauchern gekommen. Daher ist es wichtig, die Ausbildung für das Tauchen mit diesen Geräten festzulegen.

Ausbildungsorganisationen, die eine Ausbildung in Übereinstimmung mit diesem Dokument anbieten, dürfen strengere oder mehr Anforderungen in Bezug auf Umfang und Komplexität der Ausbildung stellen, jedoch sollten sie sicherstellen, dass die Tauchschüler zumindest alle in diesem Dokument festgelegten Fertigkeiten und Kenntnisse erfolgreich erlangt haben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für Ausbildungsprogramme für Kreislaufgerätetaucher fest, die die erforderlichen Kompetenzen vermitteln, um Tauchgänge bis 60 m mit einem Kreislaufgerät unter Verwendung eines heliumhaltigen Atemgasgemisches durchzuführen, die obligatorische Dekompressionsstopps erfordern.

Dieses Dokument legt Bewertungskriterien für diese Kompetenzen fest.

Dieses Dokument legt die Anforderungen fest, unter denen die Ausbildung zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen für die Erbringung von Dienstleistungen im Bereich des Freizeittauchens nach ISO 24803 durchgeführt wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 24802-2, *Recreational diving services — Requirements for the training of scuba instructors — Part 2: Level 2*

ISO 24803, *Recreational diving services — Requirements for recreational diving providers*

ISO/FDIS 24805, *Recreational diving services — Requirements for rebreather diver training — Decompression diving to 45 m*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Kreislaufgerät

Gerät, das einen Gasvorrat hat, der vom Taucher getragen wird und ihm erlaubt, unter Wasser zu atmen, sodass es dem Taucher möglich ist, Gas aus einem Atemanschluss, der mit einer Gegenlunge verbunden ist, einzuatmen und Ausatemgas durch ein Absorptionsmittel für Kohlendioxid zu leiten, bevor es aus der Gegenlunge wieder eingeatmet wird und der Partialdruck der eingeatmeten Gase innerhalb des Gerätes innerhalb annehmbarer physiologischer Grenzen bleibt, sodass das Gas innerhalb des Gerätes im Kreislauf geführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Kreislaufgerät kann auch als autonomes Rückatmungsgerät bezeichnet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Atemanschluss kann eine Mundstückgarnitur, eine Halbmaske, eine Vollmaske oder ein Helm sein.

[QUELLE: EN 14143:2013, 3.1, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff modifiziert und Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt. Dieser Inhalt wurde mit Genehmigung durch CEN wiedergegeben. Das Urheberrecht verbleibt bei CEN.]

3.2

Kreislaufgerätetyp

primärer Aufbau des Kreislaufgeräts

BEISPIEL Geschlossenes Kreislaufgerät (CCR, en: closed-circuit rebreather), manuell geregeltes geschlossenes Kreislaufgerät (mCCR, en: manually controlled closed-circuit rebreather), elektronisch geregeltes geschlossenes Kreislaufgerät (eCCR, en: electronically controlled closed-circuit rebreather), halbgeschlossenes Kreislaufgerät (SCR, en: semiclosed-circuit rebreather), manuell geregeltes SCR (mSCR, en: manually controlled SCR), elektronisch geregeltes SCR (eSCR, en: electronically controlled SCR), hybrides geschlossenes Kreislaufgerät (hCCR, en: hybrid closed-circuit rebreather).

3.3

Kreislaufgeräteinheit

Typ von *Kreislaufgerät* (3.1) mit einheitlichen Bedienelementen, Anzeigen und einheitlicher Konfiguration bei mehreren *Kreislaufgerätemodellen* (3.4), bei denen die Bedienung von Modell zu Modell im Wesentlichen gleich ist

3.4

Kreislaufgerätemodell

vom Hersteller konstruierter spezieller, individueller Aufbau des *Kreislaufgeräts* (3.1)

3.5

Atemgas

vom Taucher eingeatmetes Gas im *Atemkreislauf* (3.14)

3.6

Speisegas

Gas in einer Flasche, das dem *Atemkreislauf* (3.14) zugeführt werden darf

3.7

Bailout-Gas

Notluft Gas in einer Flasche, das direkt vom Taucher geatmet werden darf

3.8

Nitrox

atembares Gemisch aus Stickstoff und Sauerstoff mit einem Sauerstoffanteil von mehr als 21 %, das nicht mehr Spurengase enthalten darf als üblicherweise in der Luft vorhanden

[QUELLE: ISO 11107:2009, 3.5]

3.9

Trimix

Gas, das aus einem vorgeschriebenen Gemisch von Sauerstoff, Helium und Stickstoff besteht und in der Lage ist, menschliches Leben bei angemessenen Tauch- und Hyperbarbedingungen zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt fabrikmäßig hergestellte Gasgemische ein, die aus Kombinationen von reinem Sauerstoff, reinem Helium und reinem Stickstoff mit oder ohne Druckluft besteht.

[QUELLE: EN 14143:2013, 3.20 — Dieser Inhalt wurde mit Genehmigung durch CEN wiedergegeben. Das Urheberrecht verbleibt bei CEN.]

3.10

Heliox

Gas, das aus einem vorgeschriebenen Gemisch von Sauerstoff und Helium besteht und in der Lage ist, menschliches Leben bei angemessenen Tauch- und Hyperbarbedingungen zu erhalten

3.11

PO₂

Sauerstoffpartialdruck in einem Gasgemisch

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bezieht sich üblicherweise speziell auf das vom Taucher eingeatmete Atemgasgemisch.

3.12

Einstellung

PO₂-Einstellung

PO₂-Wert, der von einem Kontrollsystem genutzt wird, um zu bestimmen, wann ein Magnetventil Sauerstoff in den *Atemkreislauf* (3.14) injiziert

3.13

Atemminutenvolumen

AMV

Produkt aus Atemvolumen und Atemfrequenz, gemessen in Liter je Minute

[QUELLE: EN 14143:2013, 3.10 — Dieser Inhalt wurde mit Genehmigung durch CEN wiedergegeben. Das Urheberrecht verbleibt bei CEN.]

3.14

Atemkreislauf

Teil eines *Kreislaufgeräts* (3.1), durch den Gas zirkuliert, üblicherweise bestehend aus einem Mundstück, einem oder mehreren Atemschläuchen, Gegenlungen, Rückschlagventilen und einem CO₂-Absorptionskanister

3.15

Scrubber

Behälter im *Atemkreislauf* (3.14), der CO₂-Absorptionsmittel enthält

3.16

begrenztes Gewässer

Schwimmbecken mit einer geeigneten Tiefe für die Aktivität oder Gewässer, das in Bezug auf die Sicht, Tiefe, Bewegung des Wassers sowie den Zugang ähnliche Bedingungen bietet

[QUELLE: ISO 24801-2:2014, 3.5]

3.17

Freiwasser

Gewässer, das bedeutend größer als ein Schwimmbecken ist, und typische Bedingungen eines natürlichen offenen Gewässers bietet

[QUELLE: ISO 24801-2:2014, 3.6]

3.18

begrenztes Freiwasser

Freiwasser (3.17), das nicht tiefer als 20 m ist, ohne nennenswerte Wasserbewegung und mit ausreichender Sicht, um eine angemessene Beaufsichtigung der Tauchschüler und die Entwicklung ihrer Fähigkeiten zu gewährleisten

3.19

Dienstleister

natürliche oder juristische Person, einschließlich jeder Person, die im Namen einer natürlichen oder juristischen Person tätig wird, die eine oder mehrere der folgenden Dienstleistungen anbietet:

- einführende taucherische Aktivitäten;
- Schnorchelausflüge;

- Ausbildung;
- organisierte und geführte Tauchgänge für qualifizierte Taucher;
- Verleih von Tauchausrüstung

[QUELLE: ISO 24803:2017-03, 3.1]

3.20

Sicherheitsstopp

nicht obligatorischer *Dekompressionsstopp* (3.21) vor dem Auftauchen nahe der Oberfläche

3.21

Dekompressionsstopp

obligatorischer Stopp beim Aufstieg aus der Tiefe vor dem Auftauchen

3.22

Nullzeittauchen

Tauchen ohne obligatorische *Dekompressionsstopps* (3.21)

3.23

Dekompressionstauchen

Tauchen mit obligatorischen *Dekompressionsstopps* (3.21)

3.24

aufblasbare Oberflächenmarkierungsboje, en: Delayed Surface Marker Buoy

DSMB

Oberflächenmarkierungsboje, die von einem Taucher unter Wasser ausgesetzt werden kann

4 Kompetenzen

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler dafür qualifiziert sind, eigenständig Tauchgänge zu planen und durchzuführen, die obligatorische Dekompressionsstopps mit der spezifischen Kreislaufgeräteeinheit erfordern, für die der Taucher ausgebildet wurde.

In Übereinstimmung mit diesem Dokument qualifizierte Taucher verfügen über die Kompetenz, mit einem entsprechend qualifizierten Tauchpartner auf 60 m zu tauchen, wobei ein Kreislaufgerät mit einem Speisegas verwendet wird,

- das mindestens 15 % Sauerstoff; und
- ausreichend Helium enthält, um den Tiefenrausch zu verhindern und eine Atemgasdichte von weniger als 6,3 g/l zu gewährleisten.

Damit ein Taucher als qualifiziert dafür gilt, mit einer bestimmten Kreislaufgeräteeinheit zu tauchen, für die er zuvor keine Ausbildung erhalten hat, benötigt der Taucher eine für die Kreislaufgeräteeinheit spezifische Weiterbildung.

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler alle theoretischen Konzepte oder Fertigkeiten in Bezug auf den Kreislaufgerätetyp, die Kreislaufgeräteeinheit und das Kreislaufgerätemodell, die sie verwenden werden, vollumfänglich verstehen. Die Tauchschüler müssen eine Übersicht über jegliche Informationen erhalten, die nicht speziell für ihr Kreislaufgerät gelten, aber dies muss nur rein informativ erfolgen, damit ihnen die allgemein möglichen Konfigurationen bekannt sind, die andere Taucher nutzen dürfen.

5 Voraussetzungen für eine Ausbildung

5.1 Allgemeines

Der Dienstleister muss sicherstellen, dass die Tauchschüler die folgenden Voraussetzungen erfüllen, um an dem vorgesehenen Kurs teilzunehmen.

Um an einem Ausbildungsprogramm in Übereinstimmung mit diesem Dokument teilzunehmen, müssen die Tauchschüler in Übereinstimmung mit ISO 24805 qualifiziert sein.

5.2 Mindestalter

Das Mindestalter für die Teilnahme an einem Ausbildungsprogramm in Übereinstimmung mit diesem Dokument muss 18 Jahre betragen.

5.3 Taucherfahrung

Die Tauchschüler müssen mindestens 50 Tauchgänge mit einer Minstdauer von 50 Stunden mit einem Kreislaufgerät absolviert haben. Mindestens 25 protokollierte Tauchgänge und 25 Stunden müssen mit demselben spezifischen Kreislaufgerät, das im Kurs verwendet wird, durchgeführt worden sein. Es müssen mindestens zehn Tauchgänge mit einem Kreislaufgerät bis zu einer Tiefe von mindestens 30 m durchgeführt worden sein, die eine stufenweise Dekompression erfordern.

5.4 Gesundheitsanforderungen

Dokumentierte Belege sind einzufordern, dass die Tauchschüler mithilfe eines entsprechenden Fragebogens oder einer medizinischen Untersuchung in Bezug auf ihre Eignung für das Freizeittauchen medizinisch überprüft worden sind.

ANMERKUNG Ein Beispiel für einen medizinischen Fragebogen und begleitende Leitfäden für Ärzte kann Literaturhinweis [2] entnommen werden.

Im Zweifelsfall muss der Ausbildungsdienstleister die Tauchschüler an entsprechende medizinische Fachkräfte verweisen. Falls die Tauchschüler nicht von einem Arzt untersucht werden, müssen die Tauchschüler verpflichtend durch Unterschrift bestätigen, dass sie die schriftlichen Informationen vom Ausbilder zu Krankheiten und Gesundheitszuständen, die beim Tauchen ein Risiko darstellen können, verstanden haben.

Tauchschüler müssen auf die Wichtigkeit geeigneter, regelmäßiger medizinischer Untersuchungen hingewiesen werden.

6 Einführende Informationen

Den Tauchschülern müssen vor oder während der ersten Unterrichtsstunde oder dem ersten Treffen die Informationen in Übereinstimmung mit ISO 24803 zur Verfügung gestellt werden.

Insbesondere müssen die Tauchschüler über die in Übereinstimmung mit Abschnitt 4 festgelegten Grenzen ihrer Ausbildung und Qualifikation informiert werden.

7 Theoretisches Wissen

7.1 Überprüfung der Kenntnisse

Das Ausbildungsprogramm muss sicherstellen, dass die Kenntnisse in Übereinstimmung mit ISO 24805 überprüft werden, indem die Tauchschüler bewertet werden (z. B. durch eine Prüfung oder eine Befragung), bevor neue Kenntnisse vermittelt werden. Wenn Wissenslücken identifiziert werden, muss eine Nachschulung durchgeführt werden.

7.2 Grundlagen zum Kreislaufgerät

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die folgenden Faktoren haben, insbesondere in Bezug auf Dekompressionstauchgänge bis 60 m:

- Vorteile und Einschränkungen der verschiedenen Kreislaufgerätetypen;
- das Konzept spezifischer Anforderungen von Kreislaufgeräteeinheiten;
- Erhalt des PO_2 innerhalb physiologischer Grenzen.

7.3 Funktion der Kreislaufgerätekomponten

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die Funktion der folgenden Komponenten eines Kreislaufgeräts haben, mit Schwerpunkt auf den speziellen Funktionen der Kreislaufgeräteeinheit, die sie während der Ausbildung nutzen werden, insbesondere in Bezug auf Dekompressionstauchgänge bis 60 m:

- Scrubber (CO_2 -Absorptionsmittel);
- Gasversorgungen (dies muss, sofern anwendbar, Sauerstoff, Verdünnungsgas oder andere Speisegase umfassen);
- Ventile zur Gaszugabe (dies muss, sofern anwendbar, manuelles, automatisches Verdünnungsgasventil (ADV, en: automatic diluent valve) oder andere automatische Gaszugabe umfassen);
- Mundstück, absperribares Mundstück (DSV, en: dive surface valve);
- Bailout-Ventil (BOV);
- Anzeigen (einschließlich, sofern anwendbar, Handgerät, Head-up-Display (HUD) oder sonstige);
- Kontrollmodule;
- Alarm- und Warnsysteme;
- Firmware, Software einschließlich Updates und Downloads von Tauchprofilen;
- die Eignung des/der Regler(s);
- Zugang zu den Gasflaschenventilen;
- Flaschendruckanzeigen;
- PO_2 -Überwachungssystem;
- CO_2 - und Heliumüberwachungssysteme.

7.4 Atemleistung bei Verwendung eines Kreislaufgeräts

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die folgenden Faktoren haben, die die Atemleistung bei Verwendung eines Kreislaufgeräts beeinflussen, insbesondere in Bezug auf Dekompressionstauchgänge bis 60 m:

- Auswahl der Gase (siehe auch Anhang A), maximale Tiefe der Gase und Vorteile von Helium;
- Gasdichte (siehe auch Anhang A);

ANMERKUNG Die Begrenzung der Gasdichte stellt sicher, dass die narkotischen Wirkungen des Atemgases, oft ausgedrückt als Äquivalente Narkosetiefe (en: Equivalent Narcotic Depth, END), innerhalb zulässiger Grenzen bleiben.

- Atemfrequenz und Atemvolumen des Tauchers;
- Aufbau des Kreislaufgeräts (z. B. Kreislaufgerätetyp, Einheit, Gerätemodell).

7.5 Zusammenbau und Prüfungen des Kreislaufgeräts

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die folgenden Aspekte zum Zusammenbau und zu Prüfungen von Kreislaufgeräten haben (je nach der für die Ausbildung genutzten Kreislaufgeräteeinheit), insbesondere in Bezug auf Dekompressionstauchgänge bis 60 m:

- Verwendung von für die Geräteeinheit spezifischen Checklisten;
- Batterieleistung;
- Sauerstoffsensoren (z. B. Alter, Unversehrtheit und Kalibrierung);
- Heliumsensoren, CO₂-Überwachungssysteme;
- Steuerungssysteme und die Einrichtung und Funktion von Back-up-Computern;
- PO₂-Überwachung und Steuerung;
- Auswahl der Einstellungen;
- Tiefe der Einstellungsumschaltung;
- Umschaltverfahren der Einstellungen (manuell oder automatisch);
- im Kontrollsystem programmierte interne und externe Gase;
- in das Steuerungssystem programmierte Einstellungen für den Dekompressionskonservatismus (z. B. Gradientenfaktoren);
- Gebrauchsdauer des Scrubber-Behälters, ordnungsgemäße Vorbereitung für Tauchgänge, einschließlich Befüllung und Dichtungen;
- Bedienung des Ventils im Mundstück, Bissfestigkeit und Sicherheit (z. B. Mundstückhalterungsband, (MRS));
- Gasversorgungen (Zusammensetzung und Druck aller Gase);
- Gasanschlüsse und Gaszuführungen zum System;
- Bailout-System mit mehreren externen Flaschen;
- Unversehrtheit des Atemkreislaufs, einschließlich Über- und Unterdruckprüfungen;
- Anzeigen und Warnsysteme;
- Sitz, Funktion und ausreichende Auftriebskraft der Tariermittel;
- Montage und Einstellung des Gurtsystems in Bezug auf zusätzliche externe Flaschen.

7.6 Dauer der Gasversorgung

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die folgenden Faktoren haben, die die Dauer der Gasversorgung beeinflussen, insbesondere in Bezug auf Dekompressionsstaugänge bis 60 m:

- häufige Aktivierung der Ventile zur Gaszugabe;
- Ausblasen der Maske;
- Ausspülen des Atemkreislaufs;
- häufiges Ändern der Tiefe;
- Aufblasen eines Trockentauchanzugs und Tariermittels (BCD, en: buoyancy compensation device) (falls die Zufuhr über die Gasversorgung des Kreislaufgeräts erfolgt);
- die Folgen von Gasleckagen im System.

7.7 Dauer der CO₂-Absorption

Das Ausbildungsprogramm muss sicherstellen, dass die Tauchschüler wissen, wie wichtig es ist, den Absorptionskanister in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers zu verwenden, und welche Faktoren die Gebrauchsdauer des Kanisters beeinträchtigen können, z. B.:

- die Kaltwassertemperatur;
- Eindringen von Wasser;
- Tiefe und Gasdichte;
- Arbeitsleistung;
- das Absorptionsmaterial und die Korngröße;
- die Durchführung mehrerer Tauchgänge mit demselben Absorptionsmittel.

7.8 Prüfungen des Kreislaufgeräts vor dem Einstieg ins Wasser

Mit dem Ausbildungsprogramm muss sichergestellt werden, dass die Tauchschüler Kenntnisse über die folgenden Aspekte zu Prüfungen des Kreislaufgeräts vor dem Einstieg ins Wasser haben:

- Verwendung von für die Kreislaufgeräteeinheit spezifischen Checklisten des Herstellers;
- Neukalibrierung der Kreislaufgeräteeinheit (falls erforderlich);
- Gasversorgung unter Druck und je nach Bedarf ein- oder ausgeschaltet;
- Zugang zu und Betrieb von Bailout- und externen Flaschen;
- Aufblas- und Ablasssysteme (z. B. Gaszufuhrventile, BCD, Trockenanzug, Überdruckventil für die Gegenlung);
- Elektronik eingeschaltet;
- Bestätigung des eingeatmeten Sauerstoffgehalts (z. B. PO₂ oder FO₂);