DEUTSCHE NORM

Oktober 2013

DIN EN 14143

DIN

ICS 13.340.30

Ersatz für
DIN EN 14143:2003-12

Atemgeräte –
Autonome Regenerationstauchgeräte;
Deutsche Fassung EN 14143:2013

Respiratory equipment –
Self-contained re-breathing diving apparatus;
German version EN 14143:2013

Appareils respiratoire –
Appareils de plongée autonome à recyclage de gaz;
Version allemande EN 14143:2013

Gesamtumfang 62 Seiten

Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14143:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 79 „Atemschutzgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist im Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) hierfür der Arbeitsausschuss NA 027-02-08 AA „Tauchgeräte“ zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14143:2003-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Ausweitung der Wassertemperaturen außerhalb von 4 °C und 34 °C, wenn vom Hersteller festgelegt;

b) Aufnahme von Risikokriterien in Tabelle 1 bis Tabelle 3;

c) Klarstellung von Tabelle 5 „Hydrostatisches Ungleichgewicht“;

d) Aufnahme eines automatischen Gaszuführungssystems;

e) Aufnahme von zusätzlichen Anforderungen für das manuelle Gassteuerungs- oder –versorgungssystem für den bereitgestellten Sauerstoffpartialdruck;

f) Aufnahme von Kriterien für Bestehen/Nichtbestehen;

g) Aufnahme eines normativen Anhang B „Sicherheitsbezogene Software“;

h) eindeutige Trennung von Anforderungen und Prüfungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14143: 2003-12

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 14143

Juli 2013

ICS 13.340.30

Ersatz für EN 14143:2003

Deutsche Fassung

Atemgeräte — Autonome Regenerationstauchgeräte

Respiratory equipment —
Self-contained re-breathing diving apparatus

Appareils respiratoire —
Appareils de plongée autonome à recyclage de gaz

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Mai 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 14143:2013 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Inhalt

Seite

Vorwort 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 8
4 Mindestausrüstung 10
5 Anforderungen 11
5.1 Aufbau 11
5.2 Werkstoffe 13
5.3 Gasflasche(n) 13
5.4 Flaschenventil(e) 13
5.5 Hochdruck- und Mitteldruckteile und -verbindungen 14
5.5.1 Allgemeines 14
5.5.2 Druckminderer (falls vorhanden) 14
5.5.3 Druckentlastungssystem(e) 15
5.6 Atemkreislauf 15
5.6.1 Leistungsanforderungen 15
5.6.2 Atemvolumen 21
5.6.3 Druckprüfung des Atemkreislaufs 21
5.6.4 Entlastungsventil 21
5.6.5 Einatem- und Ausatemventile 21
5.6.6 Absorptionskanister für Kohlendioxid 22
5.6.7 Einatemtemperatur 22
5.6.8 Eindringen von Wasser 22
5.7 Gassteuerungs- oder -versorgungssystem 22
5.7.1 Sauerstoffpartialdruck beim Einatmen 22
5.7.2 Einhalten der Einstellung des Sauerstoffpartialdrucks 23
5.7.3 Alphanumerische Anzeige des Sauerstoffpartialdrucks bei der Einatmung (falls vorgesehen) 23
5.7.4 Gasbedingte Einsatzdauer 24
5.8 Schlaucheinheiten 24
5.8.1 Zugfestigkeit von Hochdruck- und Mitteldruckschlaucheinheiten, die einer äußeren Zugkraft ausgesetzt sind 24
5.8.2 Flexibilität von Hochdruck- und Mitteldruckschläuchen 24
5.8.3 Leckage von Hochdruckschlaucheinheiten 24
5.8.4 Leckage von Mitteldruckschlaucheinheiten 24
5.8.5 Berstdruck von Hochdruckschlaucheinheiten 24
5.8.6 Berstdruck von Mitteldruckschlaucheinheiten 24
5.8.7 Atemschlauch 25
5.9 Sicherheitseinrichtungen 25
5.9.1 Allgemeines 25
5.9.2 Druckanzeige 25
5.9.3 Messeinrichtung für eingeatmete Gase 26
5.9.4 Aktive Warneinrichtungen 27
5.10 Atemanschluss 27
5.10.1 Allgemeines 27
5.10.2 Bänderung des Atemanschlusses (falls vorhanden) 27
5.10.3 Verbindung 28
5.10.4 Sichtscheiben 28
5.10.5 Kopfschutz gegen Aufprall (falls vorhanden) 28
5.11 Tragevorrichtung 29
5.12 Notfallatemsystem 29
5.13 Elektrische Systeme 29

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

5.13.1 Sicherheit elektrischer Systeme 29
5.13.2 Programmierbare Systeme 29
5.13.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 29
5.13.4 Energiequelle 29
5.14 Temperaturbeständigkeit 30
5.14.1 Lagerung 30
5.14.2 Funktion vor dem Tauchen 30
5.15 Reinigen und Desinfizieren 30
5.16 Anschlüsse 30
5.17 Sauerstoffverträglichkeit und -reinheit 30
5.18 Druckfestigkeit von Gehäusen und Messsystemen 30
5.19 Beständigkeit gegen Meerwasser 30
5.20 Praktische Leistung 31

6 Prüfung 31
6.1 Allgemeines 31
6.1.1 Einleitung 31
6.1.2 Verfahren 31
6.1.3 Nennwerte und Toleranzen 31
6.1.4 Prüfeinrichtung 31
6.2 Sichtprüfung 32
6.3 Atemkreislauf 33
6.3.1 Allgemeine Prüfbedingungen 33
6.3.2 Atemleistung 33
6.3.3 Volumen-gewichteter Mittelwert des eingeatmeten Kohlendioxids 33
6.3.4 Temperatur des eingeatmeten Gases 33
6.3.5 Atemleistung mit automatischem Volumenzuschusssystem 34
6.4 Hydrostatisches Ungleichgewicht 34
6.5 Atemvolumen 34
6.5.1 Volumen 34
6.5.2 Druckprüfung des Atemkreislaufs 35
6.5.3 Entlastungsventil 35
6.5.4 Einatem- und Ausatemventile 35
6.5.5 Eindringen von Wasser 35
6.6 Einsatzdauer des Gerätes 36
6.6.1 Allgemeines 36
6.6.2 Einsatzdauer bezogen auf Kohlendioxid 36
6.6.3 Gasbedingte Einsatzdauer 36
6.7 Sauerstoffpartialdruck bei der Einatmung 36
6.8 Schlaucheinheiten 37
6.8.1 Allgemeines 37
6.8.2 Zugfestigkeit von Hoch- und Mitteldruckschlaucheinheiten die äußeren Zugkräften ausgesetzt sind 37
6.8.3 Flexibilität von Hoch- und Mitteldruckschläuchen 37
6.8.4 Leckageprüfung von Hochdruckschlaucheinheiten 37
6.8.5 Leckageprüfung von Mitteldruckschlaucheinheiten 37
6.8.6 Berstdruck von Hochdruckschlaucheinheiten 37
6.8.7 Berstdruck von Mitteldruckschlaucheinheiten 38
6.8.8 Zugbelastung von Atemschlauchanschlüssen 38
6.9 Prüfdruck von Hoch- und Mitteldruckteilen 38
6.10 Sicherheitseinrichtungen 38
6.10.1 Druckeinrichtungen 38
6.10.2 Anzeigeeinheit für den Sauerstoffpartialdruck bei der Einatmung 38
6.10.3 Anzeigeeinheit für den von Kohlendioxidpartialdruck bei der Einatmung 39
6.10.4 Aktive Warneinrichtungen 39
6.10.5 Druckentlastungssystem(e) 39
6.11 Atemanschluss 39
6.11.1 Mechanische Festigkeit des Atemanschlusses (ohne Mundstück) 39
6.11.2 Gesichtsfeld 40
6.11.3 Schlagfestigkeit der Sichtscheibe(n) 43

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

6.11.4 Bänderung des Atemanschlusses ... 43
6.11.5 Mundstück ... 43
6.12 Elektrische Systeme, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 43
6.13 Temperaturbeständigkeit ... 43
6.13.1 Allgemeines ... 43
6.13.2 Prüfung nach Lagerung ... 44
6.13.3 Prüfung vor dem Tauchen ... 44
6.14 Reinigen und Desinfizieren ... 44
6.15 Druckstoßprüfung mit Sauerstoff ... 44
6.16 Gehäuse und Anzeigeeinheiten ... 46
6.17 Beständigkeit gegen Meerwasser ... 46
6.18 Praktische Leistung ... 47
6.18.1 Allgemeines ... 47
6.18.2 Versuchspersonen ... 47
6.18.3 Grundprüfung ... 47
6.18.4 Funktionsprüfung während des Tauchens ... 48
6.18.5 Kriterien für Bestehen/Nichtbestehen ... 48
6.18.6 Bericht ... 48

7 Kennzeichnung ... 49

8 Informationsbroschüre des Herstellers ... 49

Anhang A (informativ) Übereinstimmende Prüfabschnitte dieser Europäischen Norm ... 51

Anhang B (normativ) Sicherheitsbezogene Software ... 53
B.1 Allgemeines ... 53
B.2 Anforderungen ... 53

Anhang C (informativ) Künstliches Meerwasser ... 56

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG Persönliche Schutzausrüstung ... 58

Literaturhinweise ... 59

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Bilder

Bild 1 — Referenzpunkte 16

Bild 2 — Analyse des Druck-Volumen Diagramms 17

Bild 3 — Drehung des Tauchers 19

Bild 4 — Neigung des Tauchers 20

Bild 5 — Prüfdüse 32

Bild 6 — Prüfanordnung für Zugkraft 40

Bild 7 — Apertometer nach Stoll 41

Bild 8 — Apertometer-Diagramm (nicht maßstabgetreu) 42

Bild 9 — Beispiel einer Einrichtung für die Zündprüfung 45

Bild 10 — Spezifikation für den Druckzyklus der Druckstoßprüfung mit Sauerstoff 45

Tabellen

Tabelle 1 — Qualitative Wahrscheinlichkeitskategorien 11

Tabelle 2 — Folgekategorien 11

Tabelle 3 — Risikokriterien 12

Tabelle 4 — Einstellung der künstlichen Lunge 15

Tabelle 5 — Hydrostatisches Ungleichgewicht 18

Tabelle 6 — Genauigkeit der Anzeige des Sauerstoffpartialdrucks 23

Tabelle 7 — Atemvolumen 34

Tabelle 8 — Einstellung der künstlichen Lunge für Gasaustausch 37

Tabelle 9 — Prüffolge (falls anwendbar) 46

Tabelle A.1 — Vergleich von Anforderungs- und Prüfabschnitten 51

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 89/686/EWG Persönliche Schutzausrüstung 58

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14143:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 79 „Atemschutzgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14143:2003.

Anhang D enthält Angaben zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der Vorgängerausgabe.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an autonome Regenerationstauchgeräte fest, um das Mindestmaß für den sicheren Gebrauch des Gerätes sicherzustellen. Sie gilt für Folgendes:

— eine maximale Tiefe von 6 m für Geräte mit reinem Sauerstoff;

— eine maximale Tiefe von 40 m für Geräte mit Sauerstoff-Stickstoff-Gasgemischen;

— eine maximale Tiefe von 100 m für Geräte mit Sauerstoff-Helium- oder Sauerstoff-Stickstoff-Helium-Gasgemischen;

— Wassertemperaturen von 4 °C bis 34 °C oder außerhalb dieser Temperaturen wie vom Hersteller festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 132:1998, *Atemschutzgeräte — Definitionen von Begriffen und Piktogramme*

EN 134:1998, *Atemschutzgeräte — Benennungen von Einzelteilen*

EN 144-1, *Atemschutzgeräte — Gasflaschenventile — Teil 1: Gewindeverbindung am Einschraubstutzen*

EN 144-3, *Atemschutzgeräte — Gasflaschenventile — Teil 3: Gewindeverbindungen am Ausgangsstutzen für Nitrox-Gasgemisch*

EN 148-1, *Atemschutzgeräte — Gewinde für Atemanschlüsse — Teil 1: Rundgewindeanschluss*

EN 148-2, *Atemschutzgeräte — Gewinde für Atemanschlüsse — Teil 2: Zentralgewindeanschluss*

EN 148-3, *Atemschutzgeräte — Gewinde für Atemanschlüsse — Teil 3: Gewindeanschluss M 45 × 3*

EN 12021, *Atemschutzgerät — Druckluft für Atemschutzgeräte*

EN 15333-1:2008, *Atemgeräte — Schlauchversorgte Leichttauchgeräte mit Druckgas — Teil 1: Lungen-automatisch gesteuerte Geräte*

EN 61000-6-1, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1)*

EN ISO 10297, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Flaschenventile — Spezifikation und Typprüfung (ISO 10297)*

EN ISO 12209-1, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Ventilseitenstutzen für Gasflaschenventile für verdichtetes Atemgas — Teil 1: Bügelanschluss (ISO 12209-1)*

EN ISO 12209-2, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Ventilseitenstutzen für Gasflaschenventile für verdichtetes Atemgas — Teil 2: Gewindeanschlüsse (ISO 12209-2)*

EN ISO 12209-3, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Ventilseitenstutzen für Gasflaschenventile für verdichtetes Atemgas — Teil 3: Adapter für 230-bar-Ventil (ISO 12209-3)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 132:1998 und die in EN 134:1998 angegebenen Benennungen zusammen mit den folgenden Begriffen.

3.1
autonomes Regenerationstauchgerät
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 autonomes Regenerationstauchgerät wird auch als Kreislauftauchgerät bezeichnet.

3.2
Hochdruck
Druck in der (den) Gasflasche(n) und zwischen der (den) Gasflasche(n) und einem Druckminderer

3.3
Mitteldruck
Druck zwischen dem Druckminderer und einem Gassteuerungssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies wird manchmal auch als Zwischendruck bezeichnet.

3.4
Niederdruck
Druck im Atemanschluss, den Atemschläuchen, der Gegenlunge und dem Behälter mit Absorptionsmittel, d. h. ungefähr Umgebungsdruck

3.5
Atemdruck
Differenzdruck am Mund, bezogen auf die Drücke bei Nichtströmungsbedingungen am Ende der Einatmung und Ausatmung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.6
Nennarbeitsdruck
maximaler Arbeitsdruck der betreffenden Bauteile

3.7
Hydrostatisches Ungleichgewicht
Differenz am Ende der Ausatmung „Nichtströmung“ zwischen dem Druck am Mund und dem am Bezugspunkt, der entweder die suprasternale Vertiefung oder der Schwerpunkt der Lunge des Tauchers sein kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 für die suprasternale Vertiefung oder den Schwerpunkt der Lunge des Tauchers und Bild 2 für die Differenz am Ende der Ausatmung.

3.8
Atemzugvolumen
Volumen von Atemgas, das von der künstlichen Lunge in einem halben Zyklus (Einatmung oder Ausatmung) gefördert wird, gemessen in Liter

3.9
Atemfrequenz
Einstellung der künstlichen Lunge, gemessen in Hüben/min

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

3.10
Atemminutenvolumen
AMV
Produkt aus Atemvolumen und Atemfrequenz, gemessen in Liter je Minute

3.11
Druck-Volumen-Diagramm
Diagramm, das während eines Atemzyklus durch Aufzeichnen des Atemdrucks gegen das Atemvolumen entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2

3.12
Atemarbeit
(en: WOB)
während eines Atemzyklus zu erbringende Arbeit, gemessen in Joule je Liter, welche proportional der Fläche ist, die vom Druck-Volumen-Diagramm eingegrenzt wird geteilt durch das Atemvolumen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2

3.13
Atemschlauch
flexible(r) Niederdruckschlauch (Niederdruckschläuche), die den Atemanschluss entweder mit der (den) Gegenlunge(n) oder dem Regenerationskanister verbindet (verbinden)

3.14
Gegenlunge
Behälter mit variablem Volumen, aus dem der Taucher einatmet und in den er ausatmet

3.15
Absorptionskanister
Behälter, gefüllt mit Absorptionsmittel, welches zumindest Kohlendioxid aus dem durchströmenden Gas entfernt

3.16
Totraum
Volumen des Raumes, der sich zwischen dem Mund und den Einatem- und Ausatemteilen ergibt

3.17
Tragevorrichtung
Teil des Regenerationstauchgerätes zum Befestigen des Gerätes am Körper des Tauchers

3.18
Atemanschluss
Teil zum Verbinden des Gerätes mit den Atemwegen des Geräteträgers und um die Atemwege gegen die Umgebung zu isolieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann eine Mundstückgarnitur, eine Halbmaske, eine Vollmaske oder ein Helm sein.

3.19
Sauerstoff und Stickstoff Gasgemisch
Gas, das aus einem definierten Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff besteht und in der Lage ist, menschliches Leben bei angemessenen Tauch- oder Hyperbarbedingungen zu erhalten

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition weicht von der in EN 13949:2003 für Nitrox gegebenen insoweit ab, als sie alle Sauerstoff- und Stickstoff-Gasgemische unabhängig vom Sauerstoffgehalt abdeckt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

3.20
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 bestehen.

3.21
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

3.22
aktive Warneinrichtung
Einrichtung, die den Taucher über ein nachteiliges Ereignis informiert, ohne dass der Taucher irgendwie tätig werden muss, um die Warnung zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Warnung kann hörbar, sichtbar oder fühlbar sein.

3.23
Notfallatemsystem
System, dass dem Taucher erlaubt im Falle eines Gerätefehlers zu atmen

4 Mindestausrüstung

Das Gerät muss mindestens aus den folgenden Bauteilen bestehen:

a) Atemkreislauf;

ANMERKUNG Der Atemkreislauf kann z. B. aus Atemanschluss, Atemschlauch(-schläuchen), Gegenlunge(n), Entlastungsventil oder Absorptionskanister bestehen.

b) Gassteuerungs- oder –versorgungssystem;

c) Gasvorratsflasche(n);

d) Sicherheitseinrichtung(en);

e) Tragevorrichtung.

Es muss mit einer Informationsbroschüre des Herstellers geliefert werden.

Das Gerät darf ein Notfallatemsystem enthalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

5 Anforderungen[1)]

5.1 Aufbau

Der Aufbau des Gerätes muss vom Hersteller, durch das Durchführen einer Fehlermöglichkeits-, -einfluss- und –kritikalitätsanalyse (FMECA), der Methodik nach EN 60812 folgend, unterstützt werden. Die Sicherheit des Geräteaufbaus muss so sein, dass es ein akzeptables Risiko, wie in Tabelle 3 angegeben, hat.

Um das akzeptables Risiko des Gebrauchs eines Regenerationstauchgerätes bestimmen zu können, muss eine Risikoanalyse nach den in Tabelle 1 bis 3 angegebenen Risikokriterien durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Qualitative Wahrscheinlichkeitskategorien

Wahrscheinlichkeitskategorie	Qualitative Beschreibung
Häufig	Es ist wahrscheinlich, dass es erneut während des Gebrauchs eines Regenerationstauchgeräts innerhalb von einem Jahr auftritt.
Wahrscheinlich	Es ist wahrscheinlich, dass es von Zeit zu Zeit während des Gebrauchs eines Regenerationstauchgeräts innerhalb von einem Jahr auftritt.
Gelegentlich	Es ist wahrscheinlich, dass es ein- oder mehrmals während des Gebrauchs eines Regenerationstauchgeräts innerhalb von einem Jahr auftritt.
Gering	Es ist unwahrscheinlich, kann aber ausnahmsweise während des Gebrauchs eines Regenerationstauchgeräts innerhalb von einem Jahr auftreten.
Unwahrscheinlich	Es ist sehr unwahrscheinlich, dass es während des Gebrauchs eines Regenerationstauchgeräts innerhalb von einem Jahr auftritt.
Unvorstellbar	Es ist höchst unwahrscheinlich, dass der Fall, nach den protokollierten Annahmen über den Bereich und das Regenerationstauchgerät, überhaupt eintritt

Tabelle 2 — Folgekategorien

Schweregradkategorie	Beschreibung
Katastrophal	Mehrere Tote
Kritisch	Bis zu einem Tod, und/oder mehrfache schwere Verletzungen oder schwere Berufskrankheiten
Bedeutend	Eine einzelne schwere Verletzung oder Berufskrankheit (vorausgesetzt; für mehr als 3 Tage krankgeschrieben); und/oder unbedeutende/geringfügige Verletzungen oder unbedeutende/geringfügige Krankheiten
Geringfügig	Eine einzelne Verletzung (vorausgesetzt, dass 3 Tage nicht getaucht werden darf)
Unbedeutend	Allenfalls eine einzelne unbedeutende Verletzung oder unbedeutende Berufskrankheit, ohne dass eine Freistellung von Arbeit oder Tauchen benötigt wird.

[1] Für Vergleiche zwischen den Abschnitten dieser Europäischen Norm bezüglich der Anforderungen und den Abschnitten bezüglich der entsprechenden Prüfungen, siehe Anhang A.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Tabelle 3 — Risikokriterien

Schwere-grad	Wahrscheinlichkeit (je Jahr)					
	Häufig[a]	Wahrscheinlich	Gelegentlich	Gering	Unwahr-scheinlich	Unvorstellbar
	>0,1[b]	>0,01 und ≤0,1	>0,001 und ≤0,01	>0,000 1 und ≤0,001	>0,000 01 und ≤0,000 1	≤0,000 001
Katastrophal	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Akzeptables Risiko
Kritisch	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko
Bedeutend	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko
Geringfügig	Unakzeptables Risiko	Unakzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko
Unbedeutend	Unakzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko	Akzeptables Risiko

[a] Quantitative Wahrscheinlichkeitskategorie.

[b] Wahrscheinlichkeit von gefährlichem Ausfall jeder sicherheitskritischen Funktion (in einem einzelnen Regenerationstauchgerät je Jahr).

Die Einhaltung ist durch Begutachtung des (der) FMECA Berichts(e) zu kontrollieren (siehe 6.2).

Das Gerät muss so aufgebaut und seine Bauteile müssen so angeordnet sein, dass es Schutz gegen durch äußere Einflüsse verursachte mechanische Beschädigung bietet und sichergestellt ist, dass die geforderten Funktionskontrollen vor dem Tauchgang durchgeführt werden können. Es darf nicht möglich sein, die Baugruppen oder Bauteile so zusammenzubauen oder zu kombinieren, dass sie den sicheren Betrieb und sicheren Gebrauch des Gerätes beeinträchtigen können, z.B. durch falschen Anschluss der Schläuche an den Atemkreislauf. Das Gerät darf keine scharfen Kanten oder Vorsprünge haben, die den Taucher verletzen können.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

Alle Teile, die während des Gebrauchs vom Taucher bedient werden müssen, müssen zugänglich und kontrollierbar sein, selbst wenn Schutzhandschuhe (drei Finger, mit 6 mm bis 7 mm Polsterung auf jeder Seite) getragen werden. Sie müssen so aufgebaut sein, dass ihre Einstellung während des Gebrauchs nicht aus Versehen geändert werden kann.

Es ist nach 6.18 zu prüfen.

Das Gerät muss zufriedenstellend außerhalb des Wassers und in allen Lagen im Wasser funktionieren. Das Gerät muss so aufgebaut sein, dass verhindert wird, dass im Gerät verwendete Chemikalien, Speichel, Kondensation oder eindringendes Wasser den Betrieb des Gerätes nachteilig beeinflussen oder schädliche Wirkungen für den Taucher haben, wenn es entsprechend der Informationsbroschüre des Herstellers benutzt wird.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

Jedes Teil der Ausrüstung, das Hochdruckgas mit einem Sauerstoff-Gehalt größer als der für Luft in EN 12021 festgelegte enthält, muss für Gebrauch mit Hochdrucksauerstoff gebaut und ausgewählt sein.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.15 zu prüfen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Falls das Gerät für einen Gebrauch bei Wassertemperaturen von weniger als 4 °C oder über 34 °C vorgesehen ist, muss der Hersteller die Minimum- und Maximumtemperaturen angeben und die Leistung muss bei diesen Temperaturen geprüft werden.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.3, 6.7 und 6.8 zu prüfen.

Jeder Gasvorrat im Gerät muss einen Mindestsauerstoffgehalt von 5 % haben.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren.

5.2 Werkstoffe

Die verwendeten Teile müssen einzeln oder im zusammengebauten Zustand angemessene mechanische Festigkeit, Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit für das Benutzen haben und müssen ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen Veränderungen durch Temperatureinwirkung bieten.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.8, 6.9, 6.13 und 6.18 zu prüfen.

Werkstoffe, die in direkten Kontakt mit der Haut des Geräteträgers und dem Atemgas kommen, dürfen nicht dafür bekannt sein, dass sie wahrscheinlich Reizungen verursachen oder irgendeine andere nachteilige Wirkung auf die Gesundheit haben.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

5.3 Gasflasche(n)

Die Gasflasche(n) muss (müssen) den Vorschriften, die für das Anwendungsland gelten, entsprechen. Sie muss (müssen) für den Nennarbeitsdruck und für den Gasgehalt, falls zutreffend, geprüft und zugelassen sein.

Die Gasflasche(n) muss (müssen) mit der zutreffenden Bezeichnung des Flaschenhalsgewindes nach EN 144-1 gekennzeichnet sein. Dabei sind die bevorzugten Gewinde M 18 × 1,5 oder M 25 × 2.

Die Flasche(n) muss (müssen) für den Gebrauch bei maximaler Tauchtiefe hergestellt sein.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren.

5.4 Flaschenventil(e)

Das (Die) Flaschenventil(e) muss (müssen) EN ISO 10297 entsprechen. Es (Sie) muss (müssen) für den Nennarbeitsdruck und das Gas geprüft und zugelassen sein.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und falls zutreffend, nach 6.15 zu prüfen.

Die Gewinde zum Verbinden der Flasche(n) und des Ventils (der Ventile) muss (müssen) EN 144-1 entsprechen. Dabei sind die bevorzugten Gewinde M 18 × 1,5 oder M 25 × 2.

Die Verbindungen zwischen dem (den) Flaschenventil(en) und dem Gassteuerungs- oder -versorgungssystem müssen

a) EN ISO 12209-1, EN ISO 12209-2 oder EN ISO 12209-3 für Gasflaschen, die für Druckluft vorgesehen sind, oder

b) EN 144-3 für Gasflaschen, die zum Gebrauch mit Gasen mit einem Sauerstoffgehalt größer als dem in EN 12021 für Luft festgelegten, entsprechen.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren.

Das Öffnen des Ventildurchlasses muss allmählich erfolgen. Das vollständige Öffnen muss mehr als eine Umdrehung des Öffnungsmechanismus erfordern. Bei Ventilen, bei denen das Begrenzen des Öffnens auf diese Art technisch schwierig ist (zum Beispiel Membranventile), müssen andere Vorrichtungen vorgesehen sein, um den vollen Volumenstrom des Gases zu verzögern.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Das (Die) Ventil(e) muss (müssen) so aufgebaut und angeordnet sein, dass es (sie) nicht versehentlich geschlossen werden kann (können), z. B. dadurch, dass wenigstens zwei volle Umdrehungen von der vollständig geöffneten Stellung bis zu der vollständig geschlossenen Stellung erforderlich sind.

Die Funktion eines Flaschenventils darf durch das Eindringen von Wasser nicht beeinträchtigt werden.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

Das (Die) Flaschenventil(e) muss (müssen) gegen das Mitreißen von Schmutz, festen Partikeln und Wasser aus dem Inneren der Gasflasche geschützt sein.

BEISPIEL durch ein Schutzrohr mit einer Länge von mindestens 30 mm und einem Innendurchmesser von mindestens 2,5 mm

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren.

5.5 Hochdruck- und Mitteldruckteile und -verbindungen

5.5.1 Allgemeines

Es darf nicht möglich sein, eine Niederdruck- oder Mitteldruckbaugruppe mit einem Hochdruckausgang oder einer Hochdruckverbindung zu verbinden.

Es darf nicht möglich sein, eine Niederdruckbaugruppe mit einem Mitteldruckausgang oder einer Mitteldruckverbindung zu verbinden.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

Alle metallischen Hochdruckleitungen, -ventile und -kupplungen müssen in der Lage sein, einem Druck von 50 % über dem Nenndruck der Gasflasche zu widerstehen.

Alle metallischen Mitteldruckteile, -ventile und -kupplungen müssen in der Lage sein, einem Druck von 50 % über ihrem Nennarbeitsdruck zu widerstehen.

Nichtmetallische Hochdruckleitungen, -ventile und -kupplungen müssen in der Lage sein, einem Druck zu widerstehen, der dem doppelten Nennarbeitsdruck der Gasflasche entspricht.

Nichtmetallische Mitteldruckteile, -ventile und -kupplungen müssen in der Lage sein, einem Druck zu widerstehen, der ihrem doppelten Nennarbeitsdruck entspricht.

Es darf keine Leckage oder Bersten auftreten.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.9 zu prüfen.

5.5.2 Druckminderer (falls vorhanden)

Am Druckminderer muss jede einstellbare Mitteldruckeinstellung zuverlässig gegen zufällige Änderungen gesichert sein.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.18 zu prüfen.

Falls vorhanden, muss jeder Druckminderer, der im Druckbereich größer als 25 bar absolut arbeitet und mit einem Atemgas mit einem Sauerstoff-Gehalt größer als in Luft wie in der EN 12021 festgelegt, benutzt werden kann, die Druckstoßprüfung mit Sauerstoff bestehen.

Die Einhaltung ist durch Sichtprüfung (siehe 6.2) zu kontrollieren und nach 6.15 zu prüfen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

5.5.3 Druckentlastungssystem(e)

Alle Mitteldruckversorgungen müssen mit einem Druckentlastungssystem ausgestattet sein. Der Hersteller muss den Ansprechdruck und Volumenstrom ausgehend von der Fehlermöglichkeits-, -einfluss- und -kritikalitätsanalyse angeben. In jedem Fall darf der maximale Ansprechdruck nicht 50 % des vom Hersteller angegebenen Berstdrucks der relevanten Komponenten überschreiten.

Es ist nach 6.10.5 zu prüfen.

5.6 Atemkreislauf

5.6.1 Leistungsanforderungen

5.6.1.1 Allgemeines

Für jeden Atemanschluss, der für den Gebrauch mit dem Gerät vorgesehen ist, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Die Atemleistung muss mit einer von einer künstlichen Lunge gelieferten sinusförmigen Wellenform mit simulierten Atemminutenvolumina (AMV) bis zu 75 l/min Körpertemperatur und -druck, gesättigt [(BTPS), siehe Tabelle 4] gemessen werden. Die Atemleistung des Gerätes muss mit einem Sauerstoff-in-Stickstoff-Gasgemisch bei einem Umgebungsdruck von 5 bar und, wo zutreffend, mit einem Sauerstoff-in-Helium-Gasgemisch bei einem Umgebungsdruck von 11 bar oder bei einem vom Hersteller vorgeschriebenen niedrigeren Druck bestimmt werden.

Wenn das Gerät zum Gebrauch mit Trimix vorgesehen ist, muss die Prüfung der Atemleistung mit der höchsten vorgesehenen Gasdichte bei der maximal vorgesehenen Tauchtiefe, wie vom Hersteller vorgeschrieben, ausgeführt werden.

Das Gerät muss den Taucher in allen Phasen des Tauchganges mit einem genügenden Volumen an Atemgas versorgen. Für den Fall eines Versagens eines automatischen Volumenzuschusssystems muss das Gerät eine alternative Möglichkeit vorsehen, um Atemgas dem Atemkreislauf oder dem Taucher zuzufügen.

Der Hersteller muss der Prüfstelle Werte für x, y und z von einem Referenzpunkt am Gerät in Zusammenhang mit der suprasternalen Vertiefung angeben. Für Einzelheiten siehe Bild 1.

Geräte, die nur mit reinem Sauerstoff benutzt werden, müssen bei einem Umgebungsdruck von 1,6 bar geprüft werden.

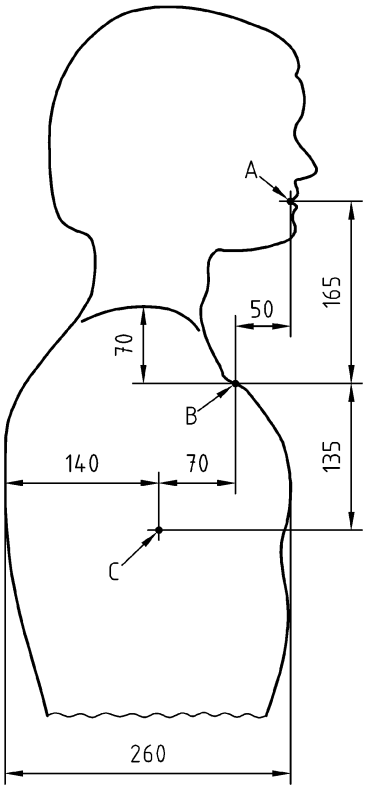
Tabelle 4 — Einstellung der künstlichen Lunge

Atemvolumen bei BTPS l	Atemfrequenz min^{-1}	AMV bei BTPS l/min	Kohlendioxid-zusatz bei STPD[a] l/min	Sauerstoff-verbrauch bei STPD[a] l/min	Maximale Atemarbeit $J \cdot l^{-1}$
1,5	10	15,0	0,60	0,67	0,95
1,5	15	22,5	0,90	1,00	1,18
2,0	20	40,0	1,60	1,78	1,70
2,5	25	62,5	2,50	2,78	2,38
3,0	25	75,0	3,00	3,33	2,75

[a] Standardtemperatur und –druck, trocken

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10

Maße in Millimeter



Legende

A Mund
B Suprasternale Vertiefung
C Schwerpunkt der Lunge

Bild 1 — Referenzpunkte

5.6.1.2 Atemarbeit (A_{AT})

Die Atemarbeit darf einen Wert von

$A_{AT} = 0{,}5 + 0{,}03 \cdot AMV$ [J l^{-1}], bezogen auf ein Atemminutenvolumen (AMV) von 15 l/min bis 75 l/min

nicht überschreiten.

Die festgelegte Atemarbeit wird als physiologisches Maximum betrachtet und die Hersteller sollten danach streben, die Atemarbeit so niedrig wie möglich zu halten.

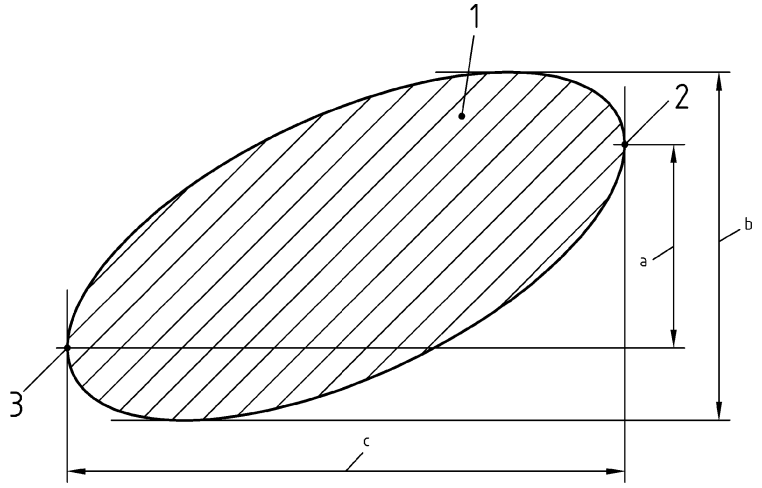
Es ist nach 6.3.2 zu prüfen.

5.6.1.3 Atemdrücke

Die Einatem- und Ausatemdrücke müssen von Spitze zu Spitze, wie in Bild 2 gezeigt (wie durch b dargestellt), bestimmt werden und dürfen 50 mbar nicht überschreiten. Die Elastanz des Systems wie in Bild 2 bestimmt und durch a/c dargestellt, darf 10 mbar·l^{-1} Atemzugvolumen nicht überschreiten.

Es ist nach 6.3.2 zu prüfen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 14143:2013-10



Legende

1 Atemarbeit (A_{AT})
2 Referenzpunkt des hydrostatischen Ungleichgewichts; Ende der Ausatmung („Nichtströmung“)
3 Referenzpunkt des hydrostatischen Ungleichgewichts; Ende der Einatmung („Nichtströmung“)
a Druckdifferenz zwischen den Referenzpunkten 2 und 3
b Atemdruck Spitze-zu-Spitze
c Atemvolumen

Bild 2 — Analyse des Druck-Volumen Diagramms

Der Atemdruck für die Aktivierung eines automatischen Volumenzuschusssystems darf von Spitze zu Spitze 60 mbar nicht überschreiten (zu messen wie in Bild 2).

Es ist nach 6.3.5 zu prüfen.

5.6.1.4 Hydrostatisches Ungleichgewicht

Das hydrostatische Ungleichgewicht darf unter den folgenden Bedingungen die in Tabelle 5 festgelegten Werte nicht überschreiten:

— bei 0° Drehung des Tauchers und Neigung des Tauchers von +180° bis –90°;

— bei 0° Neigung des Tauchers und Drehung des Tauchers von +90° bis –90°.

Die Drehungs- und Neigungswinkel des Tauchers sind in Bild 3 und Bild 4 definiert.

Es ist nach 6.4 zu prüfen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 14143:2013-10