

DIN EN ISO 15027-3



ICS 13.340.10

Entwurf

Einsprüche bis 2023-07-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15027-3:2013-03

**Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser –
Teil 3: Prüfverfahren (ISO/DIS 15027-3:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15027-3:2023**

Immersion suits –
Part 3: Test methods (ISO/DIS 15027-3:2023);
German and English version prEN ISO 15027-3:2023

Combinaisons de protection thermique en cas d'immersion –
Partie 3: Méthodes d'essai (ISO/DIS 15027-3:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15027-3:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-05-12 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 nasport@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 Sport- und Freizeitgerät (NASport), 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 115 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)
DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15027-3:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzbekleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 112-04-04 AA „Wasserrettungs- und Sicherheitsmittel“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport).

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 811	siehe	DIN EN ISO 811
ISO 9886	siehe	DIN EN ISO 9886
ISO 10551	siehe	DIN EN ISO 10551
ISO 12402:2020 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 12402 (alle Teile)
ISO 2768-1:1989	siehe	DIN ISO 2768-1:1991-06
ISO 12894:2001	siehe	DIN EN ISO 12894:2002-08
ISO 13935-2	siehe	DIN EN ISO 13935-2
ISO 15027-1:20xx	siehe	E DIN EN ISO 15027-1:20xx-xx
ISO 15027-2:20xx	siehe	E DIN EN ISO 15027-2:20xx-xx
ISO 15831:2004	siehe	DIN EN ISO 15831:2004-05

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15027-3:2013-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe und Anforderungen hinzugefügt;
- b) in Abschnitt 4 Reihenfolge der Prüfungen geändert und präzisiert;
- c) in 4.3 ein Temperatur- und Zyklusprüfverfahren für Anzüge, die in versiegelten Beuteln aufbewahrt werden, hinzugefügt;
- d) in 4.5 eine Prüfung der Zugfestigkeit der Nähte eingefügt;
- e) in 4.7 eine Prüfung der Auftriebskraft hinzugefügt;
- f) in 4.8 eine Prüfung der Anzugfestigkeit eingefügt;
- g) in 4.9 eine Prüfung der Hebeschlinge hinzugefügt;
- h) in 4.12.2 die Anzahl und die Größe der Versuchspersonen überarbeitet;
- i) in 4.14.1 wurde die Verwendung einer thermischen Prüfpuppe überarbeitet;

- j) Anhang B „Prüfprotokoll und Checkliste für die Prüfung mit Wärmeleitpuppen“ hinzugefügt;
- k) Anhang C „Thermische Prüfpuppe - Mittel zur Wasserzirkulation“ hinzugefügt;
- l) Anhang D „Korrelation von Wärmepuppen-Systemen“ hinzugefügt;
- m) Anhang E „Kennzeichnung der Wärmeisolierung von Anzugmaterial – Prüfverfahren“ hinzugefügt;
- n) Anhang F „Bewertung der medizinischen Eignung für thermische Prüfungen am Menschen in kaltem Wasser“ hinzugefügt;
- o) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 811, *Textilien — Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser — Hydrostatischer Druckversuch*

DIN EN ISO 9886, *Ergonomie — Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische Messungen*

DIN EN ISO 10551, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Subjektive Bewertungsskalen für die Beurteilung der physikalischen Umgebung*

DIN EN ISO 12402 (alle Teile), *Persönliche Auftriebsmittel*

DIN EN ISO 12894:2002-08, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Medizinische Überwachung von Personen, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind (ISO 12894:2001) Deutsche Fassung EN ISO 12894:2001*

DIN EN ISO 13935-2, *Textilien — Zugversuche an Nähten in textilen Flächengebilden und Konfektionstextilien — Teil 2: Bestimmung der Höchstzugkraft von Nähten mit dem Grab-Zugversuch*

DIN EN ISO 15831:2004-05, *Bekleidung — Physiologische Wirkungen — Messung der Wärmeisolation mittels einer Thermopuppe (ISO 15831:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15831:2004*

DIN ISO 2768-1:1991-06, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung; Identisch mit ISO 2768-1:1989*

E DIN EN ISO 15027-1:20xx-xx, *Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser — Teil 1: Kälteschutzanzüge, Anforderungen einschließlich Sicherheit (ISO/DIS 15027-1:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15027-1:2023*

E DIN EN ISO 15027-2:20xx-xx, *Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser — Teil 2: Seenot-Kälteschutzanzüge, Anforderungen einschließlich Sicherheit (ISO/DIS 15027-2:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15027-2:2023*

**Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser – Teil 3: Prüfverfahren
(ISO/DIS 15027-3:2023)**

Immersion suits – Part 3: Test methods (ISO/DIS 15027-3:2023)

Combinaisons de protection thermique en cas d'immersion – Partie 3: Méthodes d'essai
(ISO/DIS 15027-3:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/425	6
Vorwort	11
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	13
4 Prüfung des Geräts	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Probenahme	15
4.3 Temperaturwechselprüfung	15
4.3.1 Allgemeines	15
4.3.2 Durchführung	16
4.4 Falltrommelprüfung	16
4.4.1 Allgemeines	16
4.4.2 Gerät	16
4.4.3 Durchführung	16
4.4.4 Bewertung	16
4.5 Zugfestigkeit von Nähten	17
4.6 Prüfung der Brennstoffbeständigkeit	17
4.7 Auftriebprüfung	17
4.7.1 Kurzbeschreibung	17
4.7.2 Gerät	18
4.7.3 Durchführung	18
4.7.4 Ergebnisse	18
4.8 Zugfestigkeitsprüfung des Anzugs	18
4.8.1 Kurzbeschreibung	18
4.8.2 Gerät	18
4.8.3 Durchführung	19
4.8.4 Ergebnisse	19
4.9 Bergeschlaufenprüfung	19
4.9.1 Durchführung	19
4.9.2 Ergebnisse	20
4.10 Entflammbarkeitsprüfung	20
4.10.1 Kurzbeschreibung	20
4.10.2 Gerät	20
4.10.3 Probenahme	20
4.10.4 Durchführung	21
4.10.5 Bewertung	21
4.11 Reinigung	22
4.12 Menschliche Prüfpersonen	22
4.12.1 Unterweisung und Auswahl	22
4.12.2 Anzahl und Größen der menschlichen Prüfpersonen	22
4.12.3 Geschlecht der Prüfpersonen	23
4.12.4 Eignung von menschlichen Prüfpersonen	23
4.12.5 Kleidung der Prüfpersonen	23
4.12.6 Kriterien für Bestehen/Versagen	23
4.13 Messung der Leckage	24
4.13.1 Messung der Leckage beim Springen	24
4.13.2 Messung des Eindringens von Wasser beim Schwimmen	24
4.14 Thermische Prüfung	25

4.14.1	Prüfung mit einem thermischen Dummy	25
4.14.2	Prüfung mit menschlichen Prüfpersonen	28
4.15	Ergonomische Leistungsprüfung	31
4.15.1	Allgemeines	31
4.15.2	Anlegen	31
4.15.3	Gehen	32
4.15.4	Klettern	33
4.15.5	Geschicklichkeit und Bewegungsfreiheit	33
4.16	Prüfung im Wasser und Sichtfeldprüfungen	34
4.16.1	Sprungprüfung	34
4.16.2	Sekundäres Anlegen	34
4.16.3	Drehprüfung	35
4.16.4	Augenfälligkeit	35
4.16.5	Sichtfeld	35
4.16.6	Schwimm- und Ausstiegsprüfung	35
4.17	Hubschrauberpassagieranzüge	36
4.17.1	Verlassen des Hubschraubers (nur für Hubschrauberpassagieranzüge nach ISO 15027-1)	36
4.17.2	Auftriebsmessung (nur für Hubschrauberpassagieranzüge)	36
Anhang A (normativ)	Prüfergebnisse — Messunsicherheit	38
Anhang B (normativ)	Prüfprotokoll und Checkliste für die Prüfung mit thermischen Dummies	39
B.1	Prüfprotokoll für die Prüfung mit thermischen Dummies für ISO-Labore	39
B.2	Checkliste für das Prüfprotokoll für die Prüfung mit thermischen Dummies für ISO-Labore	42
Anhang C (normativ)	Thermischer Dummy — Mittel zur Wasserumwälzung	48
C.1	Kurzbeschreibung	48
C.2	Standardvorrichtung und Betrieb	48
C.3	Alternative Systeme	48
C.4	Verweisungen	48
Anhang D (normativ)	Korrelation von thermischen Dummy-Systemen	49
D.1	Allgemeines	49
D.2	Thermischer Dummy	49
D.3	Standard-Unterbekleidung	49
D.4	Betriebsbedingungen	49
D.5	Wärmedurchgangswiderstände der für die Korrelation mit dem Dummy verwendeten Schutzkleidungssysteme gegen Unterkühlung im Wasser	49
Anhang E (normativ)	Wärmeisolierverhalten von Anzugwerkstoffen — Prüfverfahren	51
E.1	Allgemeines	51
E.2	Prüfverfahren	51
E.2.1	Wärmeisolationsprüfung nach Goodwin	51
E.2.2	Sockenverfahren der Universität Lund	55
Anhang F (informativ)	Beurteilung der medizinischen Tauglichkeit für thermische Prüfungen am Menschen in kaltem Wasser	58
Literaturhinweise		59

Bilder

Bild 1	Konstruktion des Geräts für die Falltrommelprüfung	17
Bild 2	Zugfestigkeitsprüfung des Anzugs	19
Bild 3	Prüfform für senkrechte Belastungsprüfung, Bergeschlaufenprüfung und Prüfung von Buddyleinen	20
Bild 4	Entflammbarkeitsprüfung	22
Bild 5	Anordnung der Messstellen	29
Bild 6	Zu besteigende Plattform	36
Bild E.1	Prüfzylinder	53
Bild E.2	Prüfprobe	54

Bild E.3 — Fußmodell. Die Oberflächentemperatur und die elektrische Leistung für jede Zone werden separat mit einem Computer geregelt.	56
---	----

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) 2016/425	6
Tabelle ZA.2 — Zur Geltendmachung der Konformitätsvermutung anzuwendende Normen, wie in diesem Anhang ZA beschrieben	9
Tabelle 1 — Größen der Prüfpersonen	23
Tabelle D.1 — Wertebereich des korrigierten Wärmedurchgangswiderstands von Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser für die Korrelation von thermischen Dummysystemen	50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15027-3:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzbekleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15027-3:2012 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien/Verordnungen.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15027-3:2023 wurde von CEN als prEN ISO 15027-3:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA
(informativ)

**Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung
(EU) 2016/425**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Kommission erteilten Normungsauftrages M/571 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425 bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Verordnung in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm und die Anwendung der in Tabelle ZA.2 jeweils angegebenen Ausgabe der Normen, auf die normativ verwiesen wird, innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425 und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung
(EU) 2016/425**

Grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1.1 Ergonomie	4.12;	
1.1.2 Schutzgrade und Schutzklassen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
1.1.2.1 Optimaler Schutzgrad	4.2.3.1; 4.2.3.3; 4.12;	
1.1.2.2 Schutzklassen entsprechend dem Risikograd		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
1.2.1 Nichtvorhandensein inhärenter Risiken und anderer störender Eigenschaften	4.1.8; 4.8; 4.10; 4.12.9.2; 4.12.11;	
1.2.1.1 Geeignete Ausgangswerkstoffe	4.2.1;	
1.2.1.2 Angemessener Oberflächenzustand jedes Teils einer PSA, das mit dem Nutzer in Berührung kommt	4.2.3.1;	
1.2.1.3 Höchstzulässige Behinderung des Nutzers	4.2.2; 4.12; 4.12.10;	
1.3.1 Anpassung der PSA an die Gestalt des Nutzers	4.2.2; 4.12.6;	

Tabelle ZA.1 (*fortgesetzt*)

Grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
1.3.2 Leichtigkeit und Festigkeit	4.1.1; 4.1.6; 4.9; 4.12.6; 4.13;	
1.3.3 Kompatibilität unterschiedlicher Arten von PSA, die zur gleichzeitigen Nutzung bestimmt sind	4.1.4; 4.1.7; 4.2.3.3; 4.5;	
1.3.4 Schutzkleidung mit abnehmbaren Protektoren		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
1.4 Anleitungen und Informationen des Herstellers	4.1.3; 5; 6; 7;	
2.1 PSA mit Verstellsystem		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.2 PSA, die die zu schützenden Körperteile umhüllen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.3 PSA für Gesicht, Augen und Atemwege		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.4 PSA, die einer Alterung ausgesetzt sind	5;	
2.5 PSA, die bei ihrer Benutzung mitgerissen werden können		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.6 PSA zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.7 PSA, die für rasche Einsätze oder für rasches An- und Ablegen bestimmt sind		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.8 PSA für Einsätze unter sehr gefährlichen Bedingungen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.9 9 PSA mit vom Nutzer einstellbaren oder abnehmbaren Bestandteilen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.10 PSA zum Anschluss an eine ergänzende Ausrüstung, die nicht zur PSA gehört		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
2.11 PSA mit einem Flüssigkeitskreislauf		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
2.12 PSA mit einer oder mehreren direkt oder indirekt gesundheits- und sicherheitsrelevanten Identifikationskennzeichnungen oder Indikatoren	5;	
2.13 Für die Signalisierung des Nutzers geeignete PSA	4.6;	
2.14 PSA für mehrere Risiken		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1 Schutz gegen mechanische Stöße		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1.1 Stöße durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände und durch Aufprall eines Körperteils auf ein Hindernis		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1.2 Sturz		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1.2.1 Verhinderung von Stürzen durch Ausgleiten		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1.2.2 Verhinderung von Stürzen aus der Höhe		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.1.3 Mechanische Schwingungen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.2 Schutz vor statischer Kompression eines Körperteils		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.3 Schutz vor mechanischen Verletzungen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.4 Schutz in Flüssigkeiten		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.4.10 Verhinderung des Ertrinkens	4.12.9.1;	
3.4.2 Schwimmhilfen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.5 Schutz gegen die schädlichen Auswirkungen von Lärm		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.6 Schutz gegen Hitze und/oder Feuer		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.6.1 Ausgangswerkstoffe und andere Bestandteile der PSA		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.6.2 Gebrauchsfertige vollständige PSA		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.7 Schutz gegen Kälte	4.11;	
3.7.1 Ausgangswerkstoffe und andere Bestandteile der PSA		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
3.7.2 Gebrauchsfertige vollständige PSA		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.8 Schutz gegen Stromschläge		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.8.1 Isolierende Ausrüstung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.8.2 Leitfähige Ausrüstung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.9 Schutz gegen Strahlung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.9.1 Nichtionisierende Strahlung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.9.2 Ionisierende Strahlung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.9.2.1 Schutz gegen radioaktive Kontamination von außen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.9.2.2 Begrenzter Schutz gegen äußere Strahlung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.10 Schutz vor gesundheitsgefährdenden Stoffen und Gemischen und schädlichen biologischen Wirkstoffen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.10.1 Atemschutz		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.10.2 Schutz vor Haut- oder Augenberührung		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR
3.11 Tauchausrüstungen		AUF DIESE PSA NICHT ANWENDBAR

Tabelle ZA.2 — Zur Geltendmachung der Konformitätsvermutung anzuwendende Normen, wie in diesem Anhang ZA beschrieben

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm

Die in Spalte 1 der Tabelle ZA.2 aufgeführten Dokumente, auf die in diesem Dokument normativ verwiesen wird, sind teilweise oder als Ganzes für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Das Geltendmachen der Konformitätsvermutung setzt voraus, dass die in Spalte 4 der Tabelle ZA.2 aufgeführte Ausgabe der Normen oder, wenn es keine Ausgabe einer Europäischen Norm gibt, die in Spalte 2 der Tabelle ZA.2 angegebene Ausgabe der entsprechenden Internationalen Norm angewendet wird.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

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-Directives, 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-Directives, 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 188, *Small craft*, Unterkomitee SC 1, *Personal safety equipment*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 15027-3:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Begriffe und Bedingungen wurden hinzugefügt;
- in Abschnitt 4 wurde die Reihenfolge der Prüfungen geändert und verdeutlicht;
- in 4.3 wurde ein Verfahren für die Temperaturwechselprüfung für Anzüge, die in fest verpackten Aufbewahrungsbeuteln aufbewahrt werden, hinzugefügt;
- in 4.5 wurde eine Zugfestigkeitsprüfung für Nähte hinzugefügt;
- in 4.7 wurde eine Auftriebprüfung hinzugefügt;
- in 4.8 wurde eine Zugfestigkeitsprüfung des Anzugs hinzugefügt;
- in 4.9 wurde eine Bergeschlaufenprüfung hinzugefügt;
- in 4.12.2 wurden die Anzahl und Größen der menschlichen Prüfpersonen überarbeitet;

– Entwurf –

E DIN EN ISO 15027-3:2023-06
prEN ISO 15027-3:2023 (D)

- in 4.14.1 wurde die Verwendung eines thermischen Dummys überarbeitet;
- Anhang B „Prüfprotokoll und Checkliste für die Prüfung mit thermischen Dummys“ wurde hinzugefügt;
- Anhang C „Thermischer Dummy – Mittel zur Wasserumwälzung“ wurde hinzugefügt;
- Anhang D „Korrelation von thermischen Dummy-Systemen“ wurde hinzugefügt;
- Anhang E „Wärmeisolierverhalten von Anzugwerkstoffen – Prüfverfahren“ wurde hinzugefügt;
- Anhang F „Bewertung der medizinischen Eignung für thermische Prüfungen am Menschen in kaltem Wasser“ wurde hinzugefügt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 15027 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 15027 legt die Prüfverfahren für Kälteschutzanzüge und Seenot-Kälteschutzanzüge fest.

Anforderungen an Kälteschutzanzüge sind in ISO 15027-1:20xx und Anforderungen an Seenot-Kälteschutzanzüge sind in ISO 15027-2:20xx angegeben.

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).

EN 590, *Kraftstoffe — Dieseldieselmotor — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 14225-1:2017, *Tauchanzüge — Teil 1: Nasstauchanzüge — Anforderungen und Prüfverfahren*

ISO 811, *Textile fabrics — Determination of resistance to water penetration — Hydrostatic pressure test*

ISO 12402:2020 (alle Teile), *Personal flotation devices*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances; tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO 12894:2001, *Ergonomics of the thermal environment — Medical supervision of individuals exposed to extreme hot or cold environments*

ISO 13935-2, *Textiles — Seam tensile properties of fabrics and made-up textile articles — Part 2: Determination of maximum force to seam rupture using the grab method*

ISO 15027-1:20xx, *Immersion suits — Part 1: Constant wear suits, requirements including safety*

ISO 15027-2:20xx, *Immersion suits — Part 2: Abandonment suits, requirements including safety*

ISO 15831:2004, *Clothing — Physiological effects — Measurement of thermal insulation by means of a thermal manikin*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser

Anzug, der den Körper des Anwenders vor den Folgen von Eintauchen in kaltes Wasser schützen soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Auswirkungen von Auskühlung umfassen *Kälteschock* (3.21) und *Unterkühlung* (3.14).

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.1]

3.2

Kälteschutzanzug

Schutzanzug gegen Unterkühlung im Wasser, der dafür vorgesehen ist, bei Tätigkeiten auf oder nahe dem Wasser ständig getragen zu werden, wenn die Möglichkeit eines Eintauchens in Wasser vorzusehen ist, der

eine körperliche Aktivität jedoch soweit ermöglicht, dass Tätigkeiten ohne unnötige Behinderung ausgeführt werden können, weswegen Kopf, Hände und Füße nicht bedeckt sein müssen

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.2]

3.3

Seenot-Kälteschutzanzug

Schutzanzug gegen Unterkühlung im Wasser, einschließlich Kopf-, Hand- und Fußschutz, der so gestaltet ist, dass er im Falle eines bevorstehenden Eintauchens in kaltes Wasser schnell angelegt werden kann

[QUELLE: ISO 15027-1:2012, 3.3]

3.4

sekundärer Anzugverschluss

zusätzlicher Verschluss, der vom Anwender betätigt werden kann, um die Passform des Anzugs zu verbessern

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.7]

3.5

Außenstoff

außenliegender Stoff eines Anzugs, in Form entweder eines einfachen Stoffes oder eines Verbundstoffes

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.9]

3.6

retroreflektierender Werkstoff

Werkstoff, der Lichtstrahlen zu ihrem Ausgangspunkt reflektiert

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.10]

3.7

Buddyleine

Seil, das an einer anderen Person oder an deren persönlichem Auftriebsmittel oder anderen Objekten festgebunden oder anderweitig befestigt werden kann, um den Anwender in der Nähe dieser Person oder dieses Objektes zu halten, um ein Auffinden und somit die Rettung zu erleichtern

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.12]

3.8

clo

Einheit zum Ausdruck der relativen Wärmeisolation von verschiedenen Kleidungszusammensetzungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein clo ist gleich $0,155 \text{ K} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$.

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.13]

3.9

Unterkühlung

Zustand, bei dem die Körperkerntemperatur unterhalb 35 °C liegt

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.14]

3.10

Hubschrauberpassagieranzug

Kälteschutzanzug, der von Passagieren eines Hubschraubers getragen wird

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.16]

3.11

Anzugsystem

Anzugsystem

Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser, einschließlich ihrer Bestandteile und Zubehörteile, sowie jeglicher Hilfsauftriebsmittel oder persönlicher Auftriebsmittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Aufbewahrungsbeutel ist nicht Teil des Anzugsystems.

3.12

Unterbekleidung

Kleidung, die unter dem Anzugsystem getragen wird

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.19]

3.13

Kälteschock

kurze Übergangsphase von etwa 2 min bis 3 min nach dem plötzlichen Eintauchen in kaltes Wasser; gekennzeichnet durch unkontrollierbare Hyperventilation begleitet durch andere Herz- und Atemwegsprobleme

[QUELLE: ISO 15027-1:20xx, 3.21]

3.14

persönliches Auftriebsmittel

PFD, en: personal flotation device

Kleidungsstück oder Mittel, das bei korrektem Anlegen und bei korrekter Nutzung im Wasser dem Anwender ein bestimmtes Maß an Auftrieb verschafft und so die Wahrscheinlichkeit des Überlebens erhöht

4 Prüfung des Geräts

4.1 Allgemeines

Anforderungen, für die in diesem Dokument keine speziellen Prüfverfahren festgelegt sind, müssen auf eine der folgenden Arten geprüft werden:

- a) durch Prüfungen, auf die in ISO 15027-1 und ISO 15027-2 verwiesen wird; oder
- b) durch Messung; oder
- c) durch Sichtprüfung; oder
- d) durch Funktionsprüfung.

Vor der Prüfung müssen Werkstoffe und Einzelteile ($24 \pm 0,1$) h bei Normalklima konditioniert werden. Die Temperaturwechselprüfung und die Falltrommelprüfung sind als Vorkonditionierung vor allen anderen Prüfungen durchzuführen.

4.2 Probenahme

Es ist zulässig, sofern im jeweiligen Prüfverfahren nicht anders angegeben, für Werkstoffe und Bestandteile, die für eine Reihe von Anzügen gleich sind, lediglich eine Probe jedes Werkstoffs und Bestandteils zu prüfen.

4.3 Temperaturwechselprüfung

4.3.1 Allgemeines

Die Temperaturwechselprüfung ist als Vorkonditionierung vor allen anderen Prüfungen durchzuführen.

4.3.2 Durchführung

Der Anzug mit allen Zubehöerteilen muss den folgenden Beanspruchungen ausgesetzt werden, wobei der Anzug entsprechend den Herstelleranweisungen verpackt sein muss.

Wird der Anzug in einem fest verpackten Aufbewahrungsbeutel, z. B. hermetisch abgeschlossen oder vakuumverpackt, geliefert, müssen die Proben des **Anzugs** dieser Prüfung in diesem Zustand unterzogen werden, einschließlich der Art der Aufbewahrung.

Der Anzug ist 10 abwechselnden Zyklen von 8 h durchgehender Beanspruchung mit Temperaturen von $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ und $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ auszusetzen. Diese abwechselnden Temperaturen müssen nicht unmittelbar aufeinander folgen. Nach Abschluss der Temperaturwechselprüfung ist der Anzug einer Sichtprüfung auf Anzeichen von Zersetzung der Materialien oder der Konstruktion oder der Zubehöerteile zu unterziehen.

4.4 Falltrommelprüfung

4.4.1 Allgemeines

Die Falltrommelprüfung ist als Vorkonditionierung nach der Temperaturwechselprüfung in 3.3, aber vor allen anderen Prüfungen durchzuführen.

4.4.2 Gerät

Zu verwenden ist die in Bild 1 dargestellte Ausrüstung, bestehend aus einem aus Sperrholz oder einem gleichwertigen Werkstoff gefertigten Behälter mit besonderer Form, dessen innere Oberfläche mit Kunststofflaminat oder ähnlichem Material beschichtet ist. Die Drehachse des Behälters befindet sich in seinem Schwerpunkt und ermöglicht somit eine freie Rotation des Behälters.

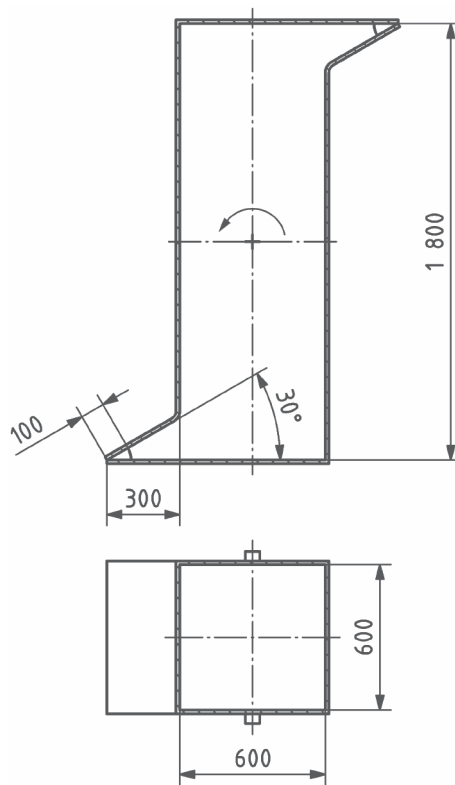
4.4.3 Durchführung

Der Anzug ist durch eine Klappe an einer Seite der Falltrommel, die mit der Innenfläche bündig abschließt, in die Falltrommel einzubringen, dann ist die Klappe zu verschließen und zu sichern. Die Falltrommel wird für insgesamt 150 Umdrehungen mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 6 Umdrehungen je Minute in Rotation versetzt.

4.4.4 Bewertung

Nach Abschluss der Rotationen wird der Anzug aus der Falltrommel entnommen und durch die Prüfkommision auf jegliche Anzeichen für Abnutzung und Verschiebung des thermischen Isolierwerkstoffs untersucht.

Maße in Millimeter



ANMERKUNG In diesem Bild sind die Maße je Drehung um 180° um die Mittelachse identisch.

Bild 1 — Konstruktion des Geräts für die Falltrommelprüfung

4.5 Zugfestigkeit von Nähten

Die Zugfestigkeit von Nähten muss an gesonderten Proben mittels Grab-Zugversuch nach ISO 13935-2 gemessen werden. Dafür sind Proben mit mindestens 60 mm Breite und mindestens 100 mm Material auf beiden Seiten des Prüfpunktes mit vier ähnlichen Nähten für jede Art Naht, einschließlich der Naht zwischen Befestigungsvorrichtungen (einschließlich Reißverschlüssen) und Stoff zu verwenden.

4.6 Prüfung der Brennstoffbeständigkeit

Jeweils drei Proben aller Außenstoffe, typischen Nähte, Öffnungen und Bestandteile müssen für 24 h in einen geeigneten Behälter 100 mm tief in Dieselkraftstoff nach EN 590 mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ getaucht werden. Nach Entnahme aus dem Behälter wird das Oberflächenöl abgewischt. Die Proben werden dann einer hydrostatischen Prüfung nach ISO 811 mit einer Geschwindigkeit von 10 cm/min bis 1 000 mm Wassersäule sowie anschließend einer Prüfung der Zugfestigkeit der Nähte nach 3.5 unterzogen.

4.7 Auftriebprüfung

4.7.1 Kurzbeschreibung

Der Auftrieb eines Anzugs zum Gebrauch ohne persönliches Auftriebsmittel (PFD, en: personal flotation device), muss nach dem archimedischen Prinzip gemessen werden, bei dem der eingetauchte Prüfling im Wasser gewogen wird, wie unten angegeben.

Alle aufblasbaren Kammern, die den Anforderungen von ISO 15027-2:20xx, 4.11.8, entsprechen müssen, müssen aufgeblasen werden.

Nachdem Lufteinschlüsse entfernt wurden und 24 h nach der Messung des Anfangsauftriebs muss der Auftriebsverlust des Anzugs gemessen und aufgezeichnet werden.

4.7.2 Gerät

Die erforderliche Standardausrüstung besteht aus:

- a) einem beschwerten Käfig, dessen Gewicht im eingetauchten Zustand größer ist als das 1,1-fache seines erwarteten Auftriebswertes, und
- b) einem Süßwassertank, der tief genug ist, um die Vorrichtung horizontal aufzunehmen, wobei sich die Oberseite des Käfigs in einer Tiefe von 100 mm bis 150 mm unter der Wasseroberfläche befindet, ohne die Seiten oder den Boden des Tanks zu berühren, und der von einer geeichten Wägezelle oder Waage getragen wird.

4.7.3 Durchführung

Der Anzug muss in dem beschwerten Käfig eingeschlossen werden.

Der Käfig wird an der Wägezelle hängend in Süßwasser mit einer Temperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ eingetaucht, so dass die Oberseite des horizontal positionierten Anzugs 100 mm bis 150 mm unter die Oberfläche getaucht ist. Das eingetauchte kombinierte Gewicht muss als A aufgezeichnet werden.

Käfig und Anzug müssen für $(24,0^{+0,5}_0)$ h eingetaucht bleiben; danach muss das kombinierte Gewicht erneut als B aufgezeichnet werden.

Der Anzug muss schließlich aus dem Käfig entnommen werden. Der beschwerte Käfig muss erneut eingetaucht und das Ergebnis erneut als C aufgezeichnet werden.

Die Wassertemperatur, die Lufttemperatur und der atmosphärische Druck müssen zu Beginn jeder Prüfung und nach Abschluss jeder Prüfung aufgezeichnet werden.

4.7.4 Ergebnisse

Die Auftriebswerte müssen auf eine Temperatur von 20°C und einen atmosphärischen Druck von 101,325 kPa korrigiert werden.

Der Anfangsauftrieb ergibt sich, indem A von C subtrahiert wird. Der Endauftrieb ergibt sich, indem B von C subtrahiert wird. Der während des Eintauchens verlorene Auftrieb ergibt sich durch Subtrahieren des Endauftriebs vom Anfangsauftrieb.

4.8 Zugfestigkeitsprüfung des Anzugs

4.8.1 Kurzbeschreibung

Auf den Anzug muss über seine integrierte Struktur, z. B. den Hüftgurt oder das Gurtwerk, mit einer festgelegten Last eine Zugspannung aufgebracht werden.

4.8.2 Gerät

Das Gerät besteht aus einem horizontal aufgehängten oberen Zylinder mit einem Durchmesser von (50 ± 5) mm für Kinderanzüge bzw. von (125 ± 10) mm für Erwachsenenanzüge. Die Länge des Prüfzylinders muss ausreichen, um die gesamte Breite des zu prüfenden Teils des Anzugs aufzunehmen, wie in Bild 2 dargestellt.

4.8.3 Durchführung

Der Anzug muss für 30 Minuten einer Last von 1 350 N standhalten, ohne dass er reißt, Nähte aufreißen, Teile brechen oder andere Schäden auftreten, die das Eindringen von Wasser ermöglichen oder die vorgesehene Leistung des Anzugs anderweitig beeinträchtigen. Es ist eine Probe des Anzugs zu prüfen. Vor dem Aufbringen der Last ist der Anzug für mindestens 2 Minuten in Wasser einzutauchen. Unmittelbar nach dem Eintauchen ist der Anzug an der Prüfausrüstung anzubringen.

Die Last ist mit Hilfe von zwei Zylindern aufzubringen, wie in Bild 2 dargestellt.

Die primären Verschlüsse des Anzugs sind zu schließen und so anzupassen, dass der Gebrauch simuliert wird. Während der Anzug durch den oberen Zylinder gehalten wird, ist am unteren Zylinder mit Hilfe von Seilen, die die erforderliche Last auf den Anzug übertragen, ein Gewicht zu befestigen. Bei Bedarf ist der Anzug an den Handgelenken oder an der Taille einzuschneiden oder es sind Löcher in den Anzug zu schneiden, um die Prüfausrüstung anbringen zu können.

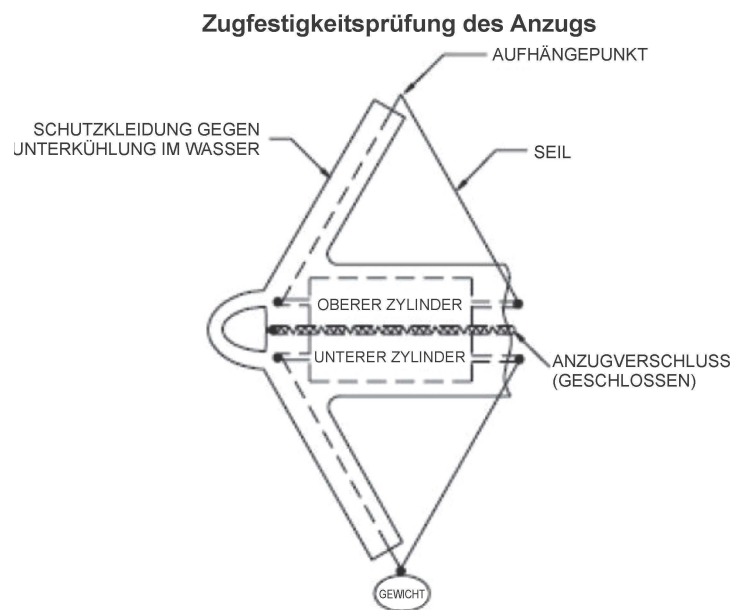


Bild 2 — Zugfestigkeitsprüfung des Anzugs

4.8.4 Ergebnisse

Der Anzug muss auf jegliches Versagen untersucht werden, das zu einer Funktionsbeeinträchtigung des Anzugs führt.

4.9 Bergeschlaufenprüfung

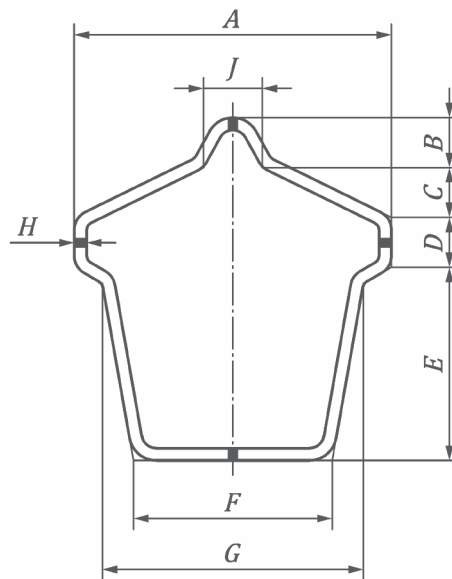
4.9.1 Durchführung

Der Anzug muss einem angemessen großen Dummy, wie er in ISO 12401:2009, 5.2.2.1, dargestellt ist, oder einer angemessen großen Prüfform (siehe Bild 3) entsprechend den Anlege- und Einstellanweisungen des Herstellers angelegt werden.

Ein Zylinder mit einem Durchmesser von (50 ± 5) mm muss durch die Schlaufe gesteckt werden, und eine Last von 3 200 N muss gleichmäßig aufgebracht werden, bis der Anzug frei hängt. Die Last muss das Gewicht des Dummys oder der Prüfform einschließen (siehe Bild 3) und für 30 Minuten aufrechterhalten werden.

- Entwurf -

E DIN EN ISO 15027-3:2023-06
prEN ISO 15027-3:2023 (D)



Maße in Millimeter

Legende

Größe	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Erwachsene	610	114	76,2	127	381	432	508	25,4	178
Kinder	508	102	76,2	102	279	330	406	22,2	152
Kleinkinder	305	63,5	38,1	63,5	191	203	241	19,1	76,2

Bild 3 — Prüfform für senkrechte Belastungsprüfung, Bergeschlaufenprüfung und Prüfung von Buddyleinen

ANMERKUNG Allgemeintoleranzen nach ISO 2768-1:1989, Toleranzklasse „v“.

4.9.2 Ergebnisse

Der Anzug und die Bergeschleife müssen auf jegliches Versagen untersucht werden, das zu einer Funktionsbeeinträchtigung des Anzugs führt.

4.10 Entflammbarkeitsprüfung

4.10.1 Kurzbeschreibung

Das Prüfanzugsystem wird über eine Prüfwanne mit brennendem Prüfbrennstoff geführt, um zu bestimmen, ob das Anzugsystem nach der Entnahme brennt oder weiterschmilzt.

4.10.2 Gerät

Prüfwanne, $(300 \pm 20) \text{ mm} \times (350 \pm 20) \text{ mm} \times (65 \pm 5) \text{ mm}$.

Prüfbrennstoff: Benzin oder n-Heptan.

4.10.3 Probenahme

Ein Anzugsystem muss der Entflammbarkeitsprüfung unterzogen werden.

4.10.4 Durchführung

Die Prüfwanne wird in einem zugluftfreien Raum so aufgestellt, dass das Anzugsystem sich frei über die Diagonale der Prüfwanne bewegen kann.

Die Prüfwanne wird mit einer 10 mm tiefen Wasserschicht gefüllt, gefolgt von ausreichend Benzin oder n-Heptan, um eine Gesamttiefe von mindestens 40 mm zu erreichen.

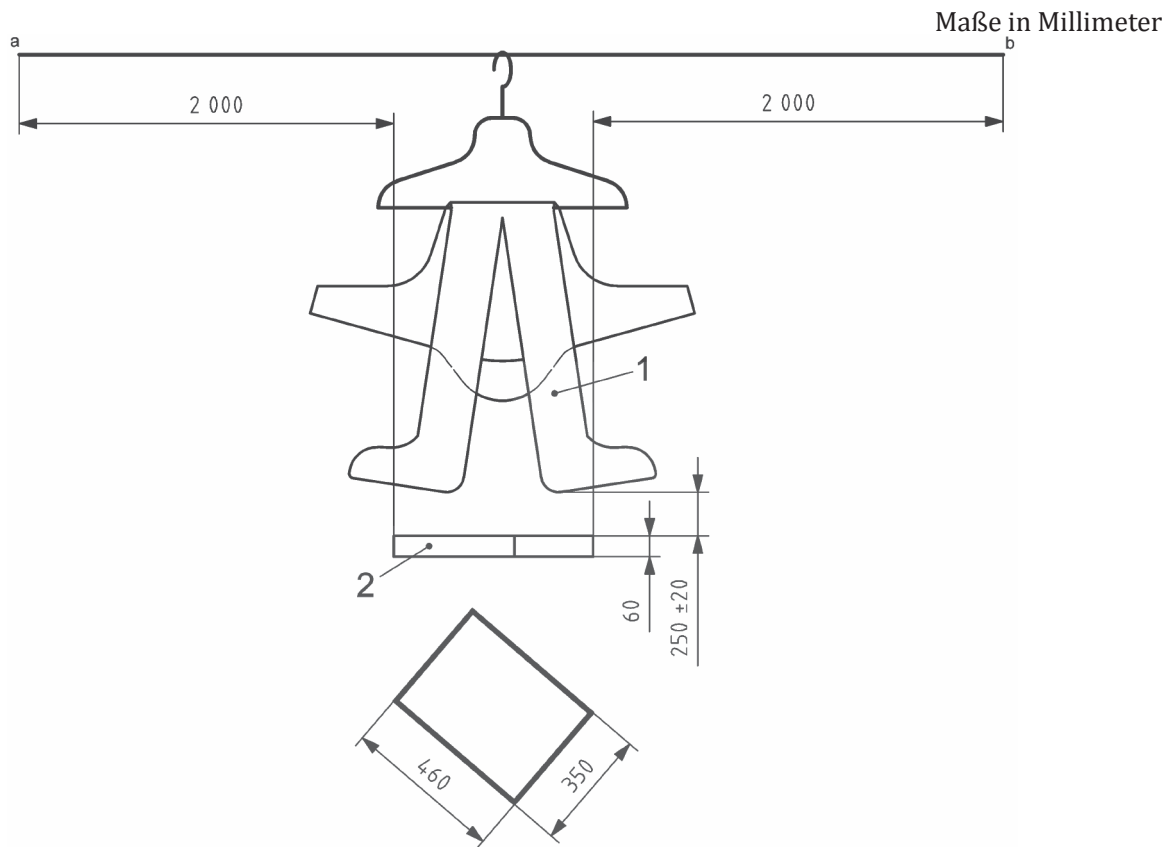
Das Benzin oder n-Heptan wird angezündet und 30 s ungehindert brennen gelassen.

Das Anzugsystem wird über eine geeignete Aufhängevorrichtung gehängt, wobei es in der Taille mit der Vorderseite nach außen gefaltet wird. Der untere Teil des Anzugs muss (250 ± 20) mm von der Prüfwannenoberkante entfernt sein, siehe Bild 4. Lose Teile werden über der Unterkante des Anzugs befestigt.

Dann wird das Anzugsystem, einschließlich des Aufbewahrungsbeutels, bei einer gleichbleibenden Geschwindigkeit für $(2 \pm 0,1)$ s den Flammen ausgesetzt. Die Bewegung des Anzugsystem muss bei der Prüfung in einer Entfernung von 2 m zur nächstgelegenen Kante der Prüfwanne beginnen und enden.

4.10.5 Bewertung

Es ist zu protokollieren, ob das Anzugsystem durch die Flammeneinwirkung zerstört wurde. Es ist zu protokollieren, ob der Anzug nach dessen Entnahme aus den Flammen länger als 6 s weiterbrennt oder -schmilzt.



Legende

- 1 Anzug
- 2 Prüfwanne
- ^a Anfang.
- ^b Ende.

Bild 4 — Entflammbarkeitsprüfung

4.11 Reinigung

Anzugproben müssen zur Konditionierung vor Leckagemessung und thermischer Prüfung entsprechend den Herstelleranweisungen gereinigt werden. Die Anzahl der Reinigungszyklen muss den Herstellerempfehlungen entsprechen oder fünf betragen.

4.12 Menschliche Prüfpersonen

4.12.1 Unterweisung und Auswahl

Alle menschlichen Prüfpersonen müssen mit dem Gebrauch der zu prüfenden Anzüge vertraut sein. Sie müssen hinsichtlich der möglichen Gefährdungen bei den Prüfungen informiert und unterwiesen werden.

4.12.2 Anzahl und Größen der menschlichen Prüfpersonen

Werden für die Prüfungen menschliche Prüfpersonen benötigt, müssen, sofern nicht anders festgelegt, sechs Personen eingesetzt werden, die jeweils einen Anzug in der für die Prüfperson geeigneten Größe tragen, der entsprechend der für den Anzug angegebenen Körpergröße und dem Brustumfang ausgewählt wird. Ihre Körpermaße müssen innerhalb der in Tabelle 1 angegebenen Größen- und Massenbereiche liegen.

Tabelle 1 — Größen der Prüfpersonen

Prüfpersonen- kategorie	Größe mm	Masse kg
1	1 400 bis 1 600	1 Person unter 60
2	1 400 bis 1 600	1 Person über 60
3	1 601 bis 1 800	1 Person unter 70
4	1 601 bis 1 800	1 Person über 70
5	> 1 800	1 Person unter 80
6	> 1 800	1 Person über 100

ANMERKUNG Die Größenkategorien beziehen sich ausschließlich auf die Größe der Prüfpersonen und nicht auf die Größenbereiche der Anzugprodukte.

Bei der Auswahl der Prüfpersonen sollte darauf geachtet werden, dass die Körpergrößen und Gewichte der Prüfpersonen gleichmäßig verteilt sind.

Falls eine Größe des Anzugssystems durch die oben genannte Auswahl von Prüfpersonen nicht abgedeckt wird, muss eine zusätzliche Prüfperson eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass alle Größen geprüft werden.

Wenn bestimmte Prüfpersonengrößen in Tabelle 1 für die spezifische Anzuggröße nicht geeignet sind, müssen zusätzlich Prüfpersonen ausgewählt werden, die dem Größenbereich der Anzüge entsprechen, so dass insgesamt sechs Prüfpersonen zur Verfügung stehen. Die Größen der Prüfpersonen sollten so gleichmäßig wie möglich verteilt sein, um den für den Anzug geeigneten Bereich abzudecken.

4.12.3 Geschlecht der Prüfpersonen

Mindestens eine und nicht mehr als drei der Personen sollten weiblichen Geschlechts sein.

4.12.4 Eignung von menschlichen Prüfpersonen

Die Personen, die die Kriterien nach 3.12.1 erfüllen, müssen in der Lage sein, sich ohne Bodenkontakt in Wasser zu entspannen, 20 min zu schwimmen und dabei mit Hilfe eines vom Hersteller empfohlenen, zugelassenen persönlichen Auftriebsmittels eine Strecke von 350 m zurückzulegen und nach einer ausreichenden Erholungspause die in 3.16.6 festgelegte Rettungsinsel oder Plattform zu besteigen.

4.12.5 Kleidung der Prüfpersonen

Sofern nicht anders festgelegt, muss jede menschliche Prüfperson während der gesamten folgenden Prüfungen die vom Hersteller festgelegte oder, wenn keine diesbezüglichen Festlegungen des Herstellers vorliegen, die Standard-Unterbekleidung nach 3.14.1.2 tragen.

4.12.6 Kriterien für Bestehen/Versagen

Alle Proben müssen sämtliche objektiven Prüfungen für das gesamte Gerät bestehen, um die Anforderungen nach ISO 15027-1:20xx oder ISO 15027-2:20xx zu erfüllen. Aufgrund der großen Variabilität der menschlichen Prüfpersonen und der Schwierigkeit bei der Bewertung einiger subjektiver Einschätzungen ist es jedoch zulässig, dass ein Gerät in einem einzigen Fall und bei nicht mehr als einer menschlichen Prüfperson die Anforderungen der nachfolgenden subjektiven Prüfungen¹ nicht vollständig erfüllt. In diesem Fall sollten zwei weitere

1 Zur Anwendung dieses Abschnitts schließt der Begriff „subjektive Prüfungen“ alle Prüfungen ein, die die Mitwirkung menschlicher Prüfpersonen erfordern.

Prüfpersonen der gleichen Gewichtsklasse und des gleichen Geschlechts, welche Anzüge der gleichen Größe tragen, die gleiche Prüfung vor derselben Prüfkommision wie in 3.15.3 wiederholen. Wird diese zusätzliche Prüfung auch nicht eindeutig nach den Anforderungen nach ISO 15027-1:20xx oder ISO 15027-2:20xx bestanden, hat dieses Gerät die Prüfung nicht bestanden; erfüllen die zwei zusätzlichen Prüfpersonen die zusätzliche Prüfung eindeutig, darf die Prüfkommision entscheiden, dass das Gerät die Prüfung insgesamt bestanden hat.

4.13 Messung der Leckage

4.13.1 Messung der Leckage beim Springen

3.13.1.1 Alle Anzugproben müssen vor den Leckageprüfungen nach 3.11 gereinigt worden sein.

3.13.1.2 Jede menschliche Prüfperson muss das Anzugsystem mit der vom Hersteller festgelegten Unterbekleidung oder, wenn keine diesbezüglichen Anweisungen des Herstellers vorliegen, mit der Standard-Unterbekleidung nach 3.14.1.2 tragen. Die menschliche Prüfperson muss das Schwimmbecken vorsichtig über die Leiter betreten und mindestens 2 min im Wasser bleiben, um den Anzug vollständig vorzubefeuchten. Vor dieser Prüfung ist der Anzug entsprechend den Festlegungen des Herstellers von überschüssiger Luft zu befreien. Ist ein PFD nicht erforderlich und der Anzug mit einem aufblasbaren Element versehen, darf dieses für diese Prüfung nicht aufgeblasen sein.

3.13.1.3 Die menschliche Prüfperson muss dann das Schwimmbecken über die Leiter verlassen, in die Hocke gehen, sich strecken, die Gliedmaßen schütteln und anschließend stehenbleiben, damit überschüssiges Wasser von der Außenseite des Anzugs und aus allen geschlossenen Bereichen ablaufen kann. Nach 1 min muss die menschliche Prüfperson gewogen werden, um ihr Bruttogewicht vor Beginn der Leckageprüfung festzustellen. Die Waage muss für ein Gewicht bis 150 kg mit einer Auflösung von mindestens 0,02 kg ausgelegt sein.

3.13.1.4 Unmittelbar nach dem „Vorbefeuchten“ und Wägen muss, sofern erforderlich, ein PFD angelegt und gegebenenfalls aufgeblasen werden. Die menschliche Prüfperson muss dann mit einer Hand Mund und Nase bedecken und mit dem anderen Arm die gegenüberliegende Schulter des Anzugs oder der PFD greifen. Die menschliche Prüfperson muss dann aus einer Höhe von $\left(4,5^{+0,5}_0\right)$ m mit den Füßen voran senkrecht in das Schwimmbecken springen.

3.13.1.5 Nach dem Sprung muss die menschliche Prüfperson das Schwimmbecken über die Leiter verlassen, das PFD, sofern verwendet, ablegen, in die Hocke gehen, sich strecken, die Gliedmaßen schütteln und anschließend stehenbleiben, damit überschüssiges Wasser aus allen geschlossenen Bereichen ablaufen kann. Nach 1 min muss die menschliche Prüfperson erneut gewogen werden. Die Gewichtszunahme ist als Leckage beim Springen für die betreffende Prüfperson aufzuzeichnen.

Der Mittelwert muss aus den einzelnen Leckageergebnissen von allen Sprungprüfungen der Prüfpersonen berechnet werden.

Die mittlere Menge des beim Springen eingedrungenen Wassers ist zu addieren und zusammen mit der mittleren Leckagemenge beim Schwimmen (siehe 3.13.2.4) als Leckagemenge für die thermische Prüfung nach 3.14 zu verwenden. zusammen mit der mittleren Leckagemenge beim Schwimmen (siehe 3.13.2.4) als Leckagemenge für die thermische Prüfung nach 3.14 zu verwenden. Der Anzug ist dann abzulegen, um die Leckagestellen im Anzug sowie die Bereiche benetzter Unterbekleidung aufzuzeichnen.

4.13.2 Messung des Eindringens von Wasser beim Schwimmen

3.13.2.1 Im Anschluss an die Messung der Leckage beim Springen muss die menschliche Prüfperson das Anzugsystem erneut anlegen, wobei ein trockener Satz Unterbekleidung zu verwenden und der Anzug zu entlüften ist. Die menschliche Prüfperson muss anschließend das Schwimmbecken vorsichtig über die Leiter betreten und mindestens 2 min im Wasser bleiben, um den Anzug vollständig vorzubefeuchten.

3.13.2.2 Die menschliche Prüfperson muss dann das Schwimmbecken über die Leiter verlassen, in die Hocke gehen, sich strecken, die Gliedmaßen schütteln und anschließend stehenbleiben, damit überschüssiges

Wasser von der Außenseite des Anzugs und aus allen geschlossenen Bereichen ablaufen kann. Nach 1 min muss die menschliche Prüfperson gewogen werden, um ihr Bruttogewicht vor Beginn des Schwimmens festzustellen.

3.13.2.3 Unmittelbar nach dem „Vorbefeuchten“ und Wägen muss zum Anzug gehöriger Handschutz angelegt und, sofern erforderlich, ein PFD angelegt und gegebenenfalls aufgeblasen werden. Die menschliche Prüfperson muss dann erneut das Schwimmbecken vorsichtig über die Leiter betreten und 20 min auf dem Rücken schwimmen, wobei eine Strecke von mindestens 350 m zurückzulegen ist. Hände und Arme müssen im Wasser gehalten werden, auch wenn sie nicht zur Fortbewegung gebraucht werden.

3.13.2.4 Nach dem Schwimmen muss die menschliche Prüfperson das Schwimmbecken über die Leiter verlassen, Handschutz und PFD, sofern verwendet, ablegen, in die Hocke gehen, sich strecken, die Gliedmaßen schütteln und anschließend stehenbleiben, damit überschüssiges Wasser aus allen geschlossenen Bereichen ablaufen kann. Nach 1 min muss die menschliche Prüfperson erneut gewogen werden. Die Gewichtszunahme ist aufzuzeichnen, der Wert ist gemeinsam mit der Leckagemenge beim Springen (siehe 3.13.1.5) als die Leckagemenge für die thermische Prüfung nach 3.14 zu verwenden. Der Anzug ist dann abzulegen, um die Leckagestellen im Anzug sowie die Bereiche benetzter Unterbekleidung aufzuzeichnen.

4.14 Thermische Prüfung

Die Gesamt-Wärmeisolation der Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser wird mit Hilfe eines thermischen Dummys oder einer menschlichen Prüfpersonen bestimmt.

4.14.1 Prüfung mit einem thermischen Dummy

4.14.1.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren mit thermischem Dummy ist nicht dazu vorgesehen, das Wärmeverlustverhalten oder die Abweichungen zwischen den Prüfpersonen bei physiologischen Reaktionen wie Zittern und Gefäßverengung, die Menschen in kaltem Wasser erfahren, nachzustellen. Wenn das Verfahren jedoch an einem thermischen Dummy durchgeführt wird, stellt es ein sicheres und ethisch vertretbares Mittel dar, um konsistente und wiederholbare Messungen des Wärmedurchgangswiderstands von Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser und Bekleidungskombinationen vorzunehmen, die nachweislich gut mit den erforderlichen Schutzniveaus für Menschen korrelieren.

Der Wärmedurchgangswiderstand des Anzugsystems und der zugehörigen Unterbekleidung wird mit Hilfe eines thermischen Dummys gemessen, der die Anforderungen von 3.14.1.3 erfüllt und der das Anzugsystem und die zugehörige Unterbekleidung (3.14.1.2) trägt und nach 3.14.1.4 in einen geregelten Wassertank eingebracht wird.

Die in 3.14.1 beschriebenen Verfahren müssen in Übereinstimmung mit Abschnitt B.1 „Prüfprotokoll für die Prüfung mit thermischen Dummys für ISO-Labore“ angewendet werden.

Die „Checkliste für das Prüfprotokoll für die Prüfung mit thermischen Dummys für ISO-Labore“ in Abschnitt B.2 darf für die Durchführung der Prüfung verwendet werden.

4.14.1.2 Standard-Unterbekleidung

Die mit dem Anzugsystem zu tragende Unterbekleidung ist vom Hersteller festzulegen. Wenn keine diesbezüglichen Festlegungen des Herstellers vorliegen, ist die folgende Standard-Unterbekleidung für die Prüfungen zu verwenden.

a) Für Anzugsysteme der Stufe A:

- Unterwäsche (kurzärmelig, mit kurzen Beinen);
- langärmeliges Hemd;

- Hose (nicht aus Wolle);
- Wollsocken;
- angemessenes Schuhwerk (sofern der Anzug mit Schuhwerk benutzt wird).

Die Wärmeisolation der trockenen Standard-Unterbekleidung darf bei der Prüfung nach ISO 15831 nicht mehr als 1 clo betragen, gemessen mit dem thermischen Dummy in Luft.

- b) Für Anzugssysteme der Stufe B, Stufe C, Stufe D und Stufe E: wie bei Stufe A, zuzüglich zwei langärmeliger Wollpullover.

Die Unterbekleidung muss in gutem Zustand sein und darf nicht abgetragen oder anderweitig beschädigt sein. Die Größe jedes Kleidungsstücks muss dem jeweiligen Dummy oder der jeweiligen menschlichen Prüfperson angepasst sein.

4.14.1.3 Gerät

4.14.1.3.1 Thermischer Dummy

Ein thermischer Dummy muss so konstruiert sein, dass er:

- a) in Bezug auf seine Oberflächenmaße und Form einem Mann im 50. Perzentil entspricht und mindestens 9 Abschnitte aufweist, die Kopf, Oberkörper, rechtem und linkem Arm, Hüfte, rechtem und linkem Oberschenkel sowie rechtem und linkem Unterschenkel entsprechen;
- b) mit der vom Hersteller festgelegten Unterbekleidung oder mit der Standard-Unterbekleidung nach 3.14.1.2 bekleidet werden kann;
- c) in jedem Abschnitt auf eine programmierbare, einheitliche Temperatur erhitzt und die Temperatur geregelt werden kann;
- d) Temperaturen und Leistungsaufnahme steuern und messen sowie die Parameter berechnen, aufzeichnen und darstellen kann;
- e) bis zum Hals in Wasser eingetaucht werden kann, ohne dass ein Versagen des elektrischen Systems verursacht wird, falls Wasser durch die äußere Kleidung eindringt;
- f) sowohl im Wasser als auch außerhalb des Wassers kalibriert werden kann;
- g) bei drei Prüfungen am gleichen Anzugssystem wiederholbare Ergebnisse mit einem Variationskoeffizienten (VK) von weniger als 4 % aufweist.

4.14.1.4 Geregelte Prüfumgebung

Der Dummy muss in einen Wassertank eingetaucht werden, der ausreichend groß ist, damit der Dummy frei schwimmt, ohne mit einer Wandung oder dem Boden in Berührung zu kommen. Das Wasser muss ruhig sein, aber umgewälzt werden (siehe 3.14.1.4.3).

Die Schwankungen der Umgebungstemperatur dürfen während der gesamten Prüfdauer die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) Lufttemperatur $\pm 3,0$ °C;
- b) Wassertemperatur $\pm 1,0$ °C.

Die Schwankungen der Umgebungstemperatur dürfen innerhalb einer beliebigen Minute die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) Lufttemperatur $\pm 1,0$ °C;
- b) Wassertemperatur $\pm 0,5$ °C.

4.14.1.4.1 Lufttemperatursensor(en)

Zur Überwachung der Lufttemperatur über dem Wassertank während der Prüfung muss jeder Sensor eine Gesamt-Fehlergrenze von $\pm 0,3$ °C aufweisen, und es muss eine Zeitkonstante verwendet werden, die 1 min nicht überschreitet. Es darf ein Sensor verwendet werden, jedoch werden mehrere Sensoren bevorzugt.

Die Temperatursensoren müssen in einem Abstand von $(0,3 \pm 0,1)$ m vom Dummy angebracht werden. Werden mehrere Sensoren verwendet, müssen sie in gleicher Höhe über der Wasseroberfläche angebracht sein, und ihre Messwerte müssen gemittelt werden.

4.14.1.4.2 Wassertemperatursensor(en)

Zur Überwachung der Wassertemperatur im Wassertank während der Prüfung müssen mindestens zwei Sensoren mit einer Gesamt-Fehlergrenze von $\pm 0,3$ °C und einer Zeitkonstante verwendet werden, die 1 min nicht überschreitet.

Die beiden Wassertemperatursensoren müssen auf jeder Seite des Dummys in gleicher Tiefe unter der Wasseroberfläche angebracht werden, und ihre Messwerte müssen gemittelt werden. Werden mehr als zwei Sensoren verwendet, müssen diese ebenfalls in gleicher Tiefe angebracht werden. Die Messwerte aller Sensoren müssen gemittelt werden.

4.14.1.4.3 Verfahren zum Umwälzen des Wassers

Die Bedingungen für die Wasserumwälzung bei der Prüfung mit einem eingetauchten thermischen Dummy müssen Anhang C entsprechen.

4.14.1.5 Durchführung

Der von einem Anzugsystem erzeugte thermische Schutz wird durch Messung der effektiven Isolation des gesamten Anzugsystems und der zugehörigen Unterbekleidung an einem thermischen Dummy, der in ruhigem, aber umgewälztem Wasser nach Anhang C eingetaucht ist, nach Anhang B bewertet.

4.14.1.5.1 Schwimmlage

Die Lage im eingetauchten Zustand muss mit einer männlichen Prüfperson von ähnlicher Größe wie der thermische Dummy und mit einem Gewicht in Wasser von (55 ± 10) N definiert werden, damit das Anzugsystem in der Lage geprüft wird, in der Menschen im Wasser getragen werden.

Das Gewicht dieser Prüfperson in Wasser wird bestimmt, wenn die Spitze des Kinns und die Unterkante der Ohrklappen am untersten Punkt des üblichen Atemzyklus die Wasseroberfläche berühren. Als das Gewicht in Wasser ist der am häufigsten wiederholte Wert von 10 Messungen zu verwenden oder der dritthöchste Wert, wenn keine Wiederholungen auftreten.

Zur Sicherung und Positionierung des Dummys in der Schwimmlage muss ein Eintauchgestell oder ein gleichwertiges System verwendet werden.

Die Prüfperson, die die Prüfkleidung trägt, muss das Anzugsystem anlegen, alle Hilfsauftriebsmittel aufblasen und in das ruhige Wasser steigen. Die Prüfperson muss eine entspannte Schwimmlage einnehmen. Der Freibord muss an Mund, Bauch und Zehen senkrecht zur Wasseroberfläche gemessen werden. Der Freibord und die Körperposition des thermischen Dummys müssen an die mit der menschlichen Prüfperson gemessenen Werte angepasst werden.

4.14.1.5.2 Simulation des Eindringens von Wasser

Der Anzug muss mit der nach 3.13.1 und 3.13.2 ermittelten Wassermenge an Stellen gefüllt werden, die den bei diesen Prüfungen festgestellten Stellen ähnlich sind.

4.14.1.6 Korrelation von thermischen Dummy-Systemen

Um eine Korrelation zwischen einem bestimmten thermischen Dummy-System und den entsprechenden Betriebsbedingungen herzustellen, muss die Messung an einer Reihe von Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser durchgeführt werden, die an einem thermischen Bezugsdummy-System nach Anhang D geprüft wurden.

Zwischen den bei der Messung ermittelten Wärmedurchgangswiderstandswerten und den Wärmedurchgangswiderständen des Satzes von Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser, die an einem thermischen Bezugsdummy-System nach Anhang D geprüft wurden, muss eine lineare oder exponentielle Korrelation hergestellt werden.

Die Abweichung zwischen den Werten der Wärmedurchgangswiderstände, erhalten durch Anwendung der linearen oder exponentiellen Korrelation auf die Bezugs-Wärmedurchgangswiderstandswerte des Satzes von Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser, muss folgende Anforderungen erfüllen:

- a) die mittlere Abweichung des gesamten Satzes von Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser beträgt 5 % (Variationskoeffizient);
- b) keine einzelne Abweichung beträgt > 10 %;
- c) die Wiederholpräzision der Messung an jedem Bezugs-Schutzkleidungssystemen gegen Unterkühlung im Wasser muss besser als 4 % sein (Variationskoeffizient).

4.14.2 Prüfung mit menschlichen Prüfpersonen

4.14.2.1 Menschliche Prüfpersonen

Menschliche Prüfpersonen müssen Freiwillige sein, die den Anforderungen nach 3.12.2 entsprechen und eine schriftliche Einverständniserklärung unterzeichnet haben. Die Durchführung von thermischen Prüfungen mit Kindern (Personen bis einschließlich 16 Jahre) ist unzulässig.

Aufgrund der Art dieser Prüfung dürfen hier andere als die in den anderen Prüfungen eingesetzten menschlichen Prüfpersonen verwendet werden.

Das Prüflabor muss ethische Grundsätze und die Sicherheit der Prüfpersonen beachten.

ANMERKUNG Es wird auf die Prinzipien der Erklärung von Helsinki (World Medical Association, 1964) in ihrer aktuellen Fassung hingewiesen.

Die in ISO 12894 enthaltenen Leitlinien müssen von denjenigen befolgt werden, die Beurteilungen der medizinischen Tauglichkeit sowie die medizinische Überwachung von menschlichen Prüfpersonen durchführen.

Jede menschliche Prüfperson muss vor Beginn jeder Prüfung nach ISO 12894:2001, Abschnitt D.2, medizinisch untersucht werden, einschließlich der Verwendung des Fragebogens zur Beurteilung der medizinischen Tauglichkeit, der in ISO 12894:2001, Abschnitt D.6, beschrieben ist. Zusätzliche Leitlinien zur Beurteilung der medizinischen Tauglichkeit von menschlichen Prüfpersonen sind in Anhang F enthalten.

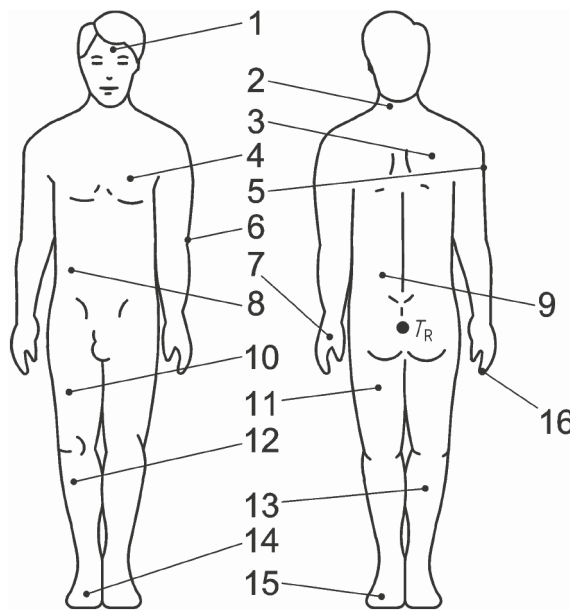
Die thermische Prüfung muss von einem Mediziner oder Physiologen beaufsichtigt werden, der mit der medizinischen Behandlung von Unterkühlungen Erfahrung hat. Für die Vorbereitung der Prüfungen sollten ISO 9886 und ISO 10551 ebenfalls berücksichtigt werden.

Jede menschliche Prüfperson muss mit dem Prüfverfahren und den damit verbundenen Risiken vertraut gemacht werden. Sie müssen vor der Prüfung eine übliche Nachtruhe gehabt haben, 1 h bis 5 h vor der Prüfung eine ausgewogene Mahlzeit gegessen haben und dürfen innerhalb von 24 h vor der Prüfung keine alkoholischen Getränke zu sich genommen haben. Zusätzlich zu dem Anzugsystem muss jede menschliche Prüfperson die vom Hersteller festgelegte Unterbekleidung oder, wenn keine diesbezüglichen Festlegungen des Herstellers vorliegen, die Standard-Unterbekleidung nach 3.14.1.2 tragen.

4.14.2.2 Stellen zum Messen der Hauttemperatur

An 16 Stellen (S1 bis S16) müssen Hauttemperaturmessfühler angebracht werden, wie in Bild 5 dargestellt.

Die Messfühler müssen in der Lage sein, die Temperatur zu messen (Fehlergrenze $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Legende

- 1 Stirn (S1)
- 2 Nacken (S2)
- 3 rechtes Schulterblatt (S3)
- 4 linke obere Brust (S4)
- 5 rechter Arm, oberer Teil (S5)
- 6 linker Arm, unterer Teil (S6)
- 7 linke Hand (S7)
- 8 rechter Bauch (S8)
- 9 linker unterer Rücken (S9)
- 10 rechter vorderer Oberschenkel (S10)
- 11 linker hinterer Oberschenkel (S11)
- 12 rechtes Schienbein (S12)
- 13 linke Wade (S13)
- 14 rechter Spann (S14)
- 15 linke Ferse (S15)
- 16 kleiner Finger (S16)
- 1 Stirn (S1)

T_R = Rektaltemperatur

Bild 5 — Anordnung der Messstellen

4.14.2.3 Durchführung

4.14.2.3.1 Allgemeines

Jede Prüfperson darf mit Elektrokardiogramm- (EKG-) Leitungen ausgestattet werden, und das EKG darf ab 10 min vor dem Eintauchen bis zu dem Zeitpunkt überwacht werden, an dem die Rektal- und Hauttemperatur wieder normale Werte erreicht haben. Während der Prüfung muss ein Defibrillator zugänglich und verfügbar sein.

Jede menschliche Prüfperson muss mit einer rektalen Temperatursonde und 16 Hauttemperaturmessfühlern zur Messung der Körpertemperatur ausgestattet werden.

Nach Anbringen der Messfühler am Körper müssen die menschlichen Prüfpersonen die vom Hersteller festgelegte Unterbekleidung oder, falls keine diesbezüglichen Festlegungen des Herstellers vorliegen, die Standard-Unterbekleidung nach 3.14.1.2 sowie das Anzugsystem anlegen. Zwischen Anzugsystem und Unterbekleidung ist an den nach 3.13.1 und 3.13.2 bestimmten Stellen Wasser einzubringen. Alle primären und sekundären Verschlüsse müssen geschlossen sein. Die menschlichen Prüfpersonen müssen vorsichtig in das ruhige Wasser steigen und eine entspannte Haltung einnehmen. Menschliche Prüfpersonen dürfen leichte Bewegungen vornehmen, um Unbehagen während der Prüfung zu verhindern.

Die Prüfung muss abgebrochen werden, wenn die Körperkerntemperatur einer menschlichen Prüfperson um mehr als 2 °C gesunken ist. Die Prüfung muss abgebrochen werden, wenn die Hauttemperatur einer menschlichen Prüfperson an einem der festgelegten 16 Messfühler für mehr als 15 min auf ≤ 10 °C gesunken ist.

- a) Nach dem Verlassen des kalten Wassers müssen die Prüfpersonen wieder aufgewärmt werden. Die Rektaltemperatur, das EKG und der Blutdruck der menschlichen Prüfperson müssen so lange überwacht werden, bis die Rektaltemperatur wieder den vor dem Eintauchen zu Prüfzwecken (vor dem Anlegen des Anzugsystems) gemessenen Wert $\pm 0,2$ °C erreicht hat. Geeignete Mittel zum Wiederaufwärmen sind unter anderem:
 - b) warme Luft (40 °C bis 45 °C);
 - c) Eintauchen in warmes Wasser (39 °C bis 40 °C);
 - d) Erwärmen der Extremitäten (Hände und Füße) durch ein Warmwasserbad.

ANMERKUNG Die Prüfung von Schutzkleidung gegen Unterkühlung im Wasser mit menschlichen Prüfpersonen beruht auf erprobten und zuverlässigen Verfahren, die für die Prüfungen nach den SOLAS-Regeln angewendet werden. Die Verfahren sind vergleichbar und die Ergebnisse können im Wechsel verwendet werden. Dadurch wird der Prüfaufwand zum Nutzen der Anwender, Hersteller und menschlichen Prüfpersonen verringert. Die Prüfung eines Anzugsystems der Stufe A nach ISO 15027-2:20xx entspricht der für einen isolierten SOLAS-Anzug, während Stufe E einem nicht isolierten SOLAS-Anzug entspricht. ISO-Stufe B bis ISO-Stufe D liegen dazwischen.

4.14.2.3.2 Anzugsystem der Stufe A

Sechs den Festlegungen entsprechende menschliche Prüfpersonen müssen für 6 h Wasser mit einer Temperatur von (2^{+1}_0) °C ausgesetzt werden.

4.14.2.3.3 Anzugsystem der Stufe B

Sechs den Festlegungen entsprechende menschliche Prüfpersonen müssen für 4 h Wasser mit einer Temperatur von (2^{+1}_{-1}) °C ausgesetzt werden.

4.14.2.3.4 Anzugsystem der Stufe C

Sechs den Festlegungen entsprechende menschliche Prüfpersonen müssen für 2 h Wasser mit einer Temperatur von (5^{+1}_{-1}) °C ausgesetzt werden.

4.14.2.3.5 Anzugsystem der Stufe D

Sechs den Festlegungen entsprechende menschliche Prüfpersonen müssen für 2 h Wasser mit einer Temperatur von $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ ausgesetzt werden.

4.14.2.3.6 Anzugsystem der Stufe E

Sechs den Festlegungen entsprechende menschliche Prüfpersonen müssen für 1 h Wasser mit einer Temperatur von $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ ausgesetzt werden.

4.15 Ergonomische Leistungsprüfung

4.15.1 Allgemeines

4.15.1.1 Probenahme

Die Prüfungen sind an einem repräsentativen Probensatz von mindestens sechs Anzügen durchzuführen.

4.15.1.2 Prüfung in Kombination mit anderen Gegenständen

Ist ein nach einer Internationalen Norm geprüfter Sicherheitsgurt oder anderer Gegenstand fester Bestandteil eines Anzugsystems, ist die Leistungsprüfung in Kombination mit diesen Gegenständen nach den zutreffenden Normen durchzuführen.

4.15.1.3 Durchführung

Das Anzugsystem muss mit Hilfe von menschlichen Prüfpersonen geprüft werden, die nach 3.12 ausgewählt werden. Prüfungen sind in einem Schwimmbecken mit Süßwasser mit der erforderlichen Hygienebehandlung durchzuführen. Legt die Norm eine Prüfung unter Verwendung eines nach dem zutreffenden Teil von ISO 12402:2020 geprüften PFD fest, ist dieses PFD nicht erforderlich, wenn der Anzug selbst nach dem zutreffenden Teil von ISO 12402:2020 geprüft worden ist. Die Prüfungen sind in der in 3.15 aufgeführten Reihenfolge durchzuführen, mit Ausnahme der Prüfungen für Hubschrauberpassagieranzüge. Die in 3.17 festgelegten Prüfungen für Hubschrauberpassagieranzüge dürfen als gesonderte Prüffolge durchgeführt werden.

4.15.1.4 Handschutz

Ist das Anzugsystem mit abnehmbarem Handschutz ausgestattet, dürfen die in 3.15 aufgeführten Prüfungen ohne diesen Handschutz durchgeführt werden.

4.15.2 Anlegen

4.15.2.1 Allgemeines

a) Seenot-Kälteschutzanzug

Nach einer Einweisung muss jede menschliche Prüfperson außerhalb der Sichtweite der anderen menschlichen Prüfpersonen in der Lage sein, den Anzug ohne Hilfe innerhalb der nach ISO 15027-2:20xx, 4.11.3, erforderlichen Anlegezeit von zwei Minuten bei einer Lufttemperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ auszupacken sowie über der Unterbekleidung anzulegen und vollständig zu verschließen. Die menschliche Prüfperson darf sich, sofern erforderlich, auf den Boden setzen oder legen, sie darf aber weder von einem Stuhl noch von einer anderen senkrechten Stütze Gebrauch machen.

Ist der Anzug in Verbindung mit einem PFD zu tragen, müssen die zwei Minuten die Zeit einschließen, die zum Anlegen der empfohlenen PFD ohne Hilfe benötigt wird. Wenn ein PFD nicht erforderlich und der Anzug mit einem aufblasbaren Element ausgestattet ist, muss dieses bei dieser Prüfung ebenfalls innerhalb der 2 min aufgeblasen werden.