

DIN EN ISO 1825

ICS 23.040.70; 49.100

Einsprüche bis 2016-09-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 1825:2011-07

Entwurf

**Gummischläuche und -schlauchleitungen für die Bodenbetankung und
Entleerung von Flugzeugen –
Anforderungen (ISO/DIS 1825:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 1825:2016**

Rubber hoses and hose assemblies for aircraft ground fuelling and defuelling –
Specification (ISO/DIS 1825:2016);
German and English version prEN ISO 1825:2016

Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour le ravitaillement carburant et la vidange des avions au
sol –
Spécifications (ISO/DIS 1825:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 1825:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-07-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 natank@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank), 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)
DIN-Normenausschuss Elastomer-Technik (NET)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 1825:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 218 „Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen“, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 104-02-01 AA „Schlauchleitungen“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 7989-1	siehe DIN 7989-1
ISO 7989-2	siehe DIN 7989-2
ISO 1382	siehe DIN ISO 1382
ISO 1817	siehe DIN ISO 1817
ISO 4649	siehe DIN ISO 4649
ISO 1402	siehe DIN EN ISO 1402
ISO 4671	siehe DIN EN ISO 4671
ISO 6246	siehe DIN EN ISO 6246
ISO 7326	siehe DIN EN ISO 7326
ISO 8031	siehe DIN EN ISO 8031
ISO 8033	siehe DIN EN ISO 8033
ISO 8330	siehe DIN EN ISO 8330
ISO 10619-2	siehe DIN EN ISO 10619-2

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 1825:2016 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 1825:2011-07 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) es wurde eine Prüfung der Kraftstoffverfärbung hinzugefügt, um die Norm an API 1529 anzugleichen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 7989-1, *Scheiben für Stahlkonstruktionen — Teil 1: Produktklasse C*

DIN 7989-2, *Scheiben für Stahlkonstruktionen — Teil 2: Produktklasse A*

DIN ISO 1382, *Kautschuk — Vokabular*

DIN ISO 1817, *Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

DIN ISO 4649, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender Zylindertrommel*

DIN EN ISO 1402, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Hydrostatische Prüfung*

DIN EN ISO 4671, *Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Verfahren zur Messung der Maße von Schläuchen und Längen von Schlauchleitungen*

DIN EN ISO 6246, *Mineralölerzeugnisse — Abdampfrückstand von leichtflüchtigen und Mitteldestillat-Kraftstoffen — Aufblaseverfahren*

DIN EN ISO 7326, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Bestimmung der Ozonbeständigkeit unter statischen Bedingungen*

DIN EN ISO 8031, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Bestimmung des elektrischen Widerstands und der elektrischen Leitfähigkeit*

DIN EN ISO 8033, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Bestimmung der Haftung zwischen den einzelnen Schichten*

DIN EN ISO 8330, *Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Vokabular*

DIN EN ISO 10619-2, *Gummi- und Kunststoffschläuche mit und ohne Einlage — Bestimmung der Biegsamkeit und Steifigkeit — Teil 2: Biegeprüfungen bei Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur*

— Leerseite —

Gummischläuche und -schlauchleitungen für die Bodenbetankung und Entleerung von Flugzeugen — Anforderungen (ISO/DIS 1825:2016)

Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour le ravitaillement carburant et la vidange des avions au sol — Spécifications (ISO/DIS 1825:2016)

Rubber hoses and hose assemblies for aircraft ground fuelling and defueling — Specification (ISO/DIS 1825:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Klassifizierung	8
5 Einsatz-Trommeldurchmesser	9
6 Werkstoffe und Aufbau	9
6.1 Schläuche	9
6.2 Schlauchleitungen	10
7 Maße und Grenzabmaße	10
7.1 Innendurchmesser	10
7.2 Dicke	10
7.3 Konzentrität	10
7.4 Grenzabmaße der Länge	10
7.5 Schlauchmasse je Längeneinheit	10
8 Physikalische Eigenschaften	11
8.1 Gummimischungen	11
8.2 Fertige Schläuche und Schlauchleitungen	12
9 Elektrische Eigenschaften	14
9.1 Typ B und Typ E (elektrisch verbunden)	14
9.2 Typ C und Typ F (elektrisch leitend, mit einer halbleitenden Mischung der Außenschicht)	14
10 Prüfhäufigkeit	15
11 Kennzeichnung	15
11.1 Schläuche	15
11.2 Schlauchleitungen	15
12 Prüfbescheinigung/Prüfbericht	16
13 Sauberkeit	16
14 Schutz für Versand und Lagerung	16
Anhang A (normativ) Verfahren zur Bestimmung der kraftstofflöslichen Stoffe	17
Anhang B (normativ) Verfahren zur Prüfung der Kältesprödigkeit	18
Anhang C (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Haftung zwischen den Bestandteilen	19
Anhang D (normativ) Verfahren zur Bestimmung von Kraftstoff-Verunreinigungen	20
Anhang E (normativ) Verfahren zur Prüfung der Biegsamkeit bei 20 °C	21
Anhang F (normativ) Verfahren zur Prüfung der Biegsamkeit bei -30 °C	22

Anhang G (normativ) Verfahren zur Prüfung der Erholung nach Zusammendrücken	23
Anhang H (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Knickfestigkeit	24
Anhang I (normativ) Prüfung des Verhaltens gegenüber Brandeinwirkung.....	25
Anhang J (normativ) Prüfung der Hydrostatik.....	27
Anhang K (normativ) Verfahren zur Prüfung der Vakuum-Beständigkeit.....	28
Anhang L (normativ) Verfahren zur Prüfung der Sicherheit der Armaturenbefestigung.....	29
Anhang M (normativ) Typprüfungen und laufende Prüfungen	30
Anhang N (informativ) Empfohlene Verfahren für die Produktions-Abnahmeprüfung.....	31
Anhang O (informativ) Empfehlungen für das Spülen und die Handhabung des Schlauches.....	32
Literaturhinweise.....	34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 1825:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 218 „Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 1825:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 1825:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

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

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

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 45, *Rubber and rubber products*, Subcommittee SC 1, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies*.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 1825:2010), die technisch überarbeitet wurde (für nähere Informationen, siehe Einleitung).

Einleitung

Diese Spezifikation wurde in 2010 aktualisiert, um sie an die beiden für dieses Produkt in der Praxis gebräuchlichsten Spezifikationen, EN 1361:2004 und API 1529 (6. Ausgabe) anzugleichen. Da die Ausgabe der ISO 1825 von 1996 der EN 1361 näher war, diente EN 1361 als Grundlage des neuen Entwurfs. Im Rahmen des Möglichen wurde versucht, alle drei Spezifikationen aneinander anzugleichen. Als Ergebnis dessen wurden die folgenden Änderungen an der Spezifikation vorgenommen:

- a) Typ A (Schläuche ohne besondere elektrische Eigenschaften) wurde gelöscht;
- b) Typ D (Schläuche mit einer leitfähigen Außenschicht, aber ohne Schlauch-Gummimischung mit geringer Extraktion) wurde gelöscht;
- c) es gibt jetzt vier Schlauchtypen (alle mit geringer Extraktion);
- d) eine Prüfung des Verhaltens von Schläuchen gegenüber Brandeinwirkung wurde eingeführt;
- e) eine Prüfung der Knickfestigkeit wurde eingeführt;
- f) eine Prüfung der Biegsamkeit bei -30 °C wurde eingeführt;
- g) die Prüfung der Biegsamkeit bei Raumtemperatur erfolgt bei 20 °C statt ursprünglich bei 23 °C.

2016 wurden verschiedene Normative Verweisungen aktualisiert und redaktionelle Veränderungen vorgenommen. Zusätzlich wurde eine Brennstoffverfärbungsprüfung hinzugefügt, um die Norm mit API 1529 in Einklang zu bringen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Maße, den Aufbau und die Anforderungen an vier Typen von Schläuchen und Schlauchleitungen fest, die bei allen Arbeiten in Zusammenhang mit der Bodenbetankung und Entleerung von Flugzeugen verwendet werden.

Alle vier Typen sind bestimmt für

- a) die Verwendung mit Kraftstoffen auf Mineralöl-Basis mit einem Volumenanteil an aromatischen Kohlenwasserstoffen, der 30 % nicht übersteigt;
- b) den Betrieb im Temperaturbereich von -30 °C bis +65 °C, so dass sie bei ruhiger Lagerung bei Klimabedingungen von -40 °C bis +70 °C unbeschädigt bleiben;
- c) den Betrieb bei einem maximalen Betriebsdruck bis 2,0 MPa (20 bar) einschließlich Druckspitzen, denen der Schlauch während des Einsatzes ausgesetzt sein kann.

ANMERKUNG 1 Schläuche vom Typ C sind für die Anwendung bei üblichem Druck an allen Fahrzeugen zur Flugzeugbetankung vorgesehen. Sie können auch zum Füllen und Entleeren von Fahrzeugen/Eisenbahnwagen verwendet werden, wenn kein übermäßiges Vakuum auftritt.

ANMERKUNG 2 Schläuche vom Typ F können zur Flugzeugbetankung durch Fahrzeuge verwendet werden, die auch zur Entleerung bei hohen Fließgeschwindigkeiten dienen, wofür Schläuche vom Typ C nicht geeignet sind.

ANMERKUNG 3 Schläuche vom Typ E und Typ F können auch zum Füllen und Entleeren von Fahrzeugen/Eisenbahnwagen, zur Übergabe vom Anhänger zum Zugfahrzeug und zur Versorgung von Hebebühnen (Steigleitungen) verwendet werden, um einen größeren Knickwiderstand zu haben.

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).

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 1382, *Rubber — Vocabulary*

ISO 1402, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing*

ISO 1817:2015, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids*

ISO 2230, *Rubber products — Guidelines for storage*

ISO 4649:2010, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device*

ISO 4671, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Methods of measurement of the dimensions of hoses and the lengths of hose assemblies*

ISO 10619-2:2011, *Rubber and plastics hoses and tubing — Measurement of flexibility and stiffness — Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures*

ISO 6246, *Petroleum products — Gum content of light and middle distillate fuels — Jet evaporation method*

ISO 7326, *Rubber and plastics hoses — Assessment of ozone resistance under static conditions*

ISO 7989-1, *Steel wire and wire products — Non-ferrous metallic coatings on steel wire — Part 1: General principles*

ISO 7989-2, *Steel wire and wire products — Non-ferrous metallic coatings on steel wire — Part 2: Zinc or zinc-alloy coating*

ISO 8031, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Determination of electrical resistance and conductivity*

ISO 8033, *Rubber and plastics hoses — Determination of adhesion between components*

ISO 8330, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 1382, ISO 8330 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schlauchleitung

Schlauch mit entweder dauerhaften oder wiederverwendbaren Anschlüssen

3.2

elektrisch verbundene(r) Schlauch/Schlauchleitung

Schlauch/Schlauchleitung mit einer metallischen Drahtverbindung zur Ableitung statischer Elektrizität

3.3

elektrisch leitende(r) Schlauch/Schlauchleitung

Schlauch/Schlauchleitung, der/die statische elektrische Ladungen ableiten kann unter Verwendung einer leitfähigen Gummischicht ohne einen metallischen Draht

4 Klassifizierung

Schläuche für diese Anwendung sind entsprechend ihrem Aufbau und den elektrischen Eigenschaften in vier Typen und zwei Güten klassifiziert.

Typ	Güte	Aufbau
B	M	Elektrisch verbunden, mit mindestens zwei elektrisch leitenden Drähten mit niedrigem Widerstand und einer leitfähigen Mischung für die Außenschicht.
C	Ω	Elektrisch leitend, mit einer leitfähigen Mischung für die Außenschicht.
E	M	Elektrisch verbunden, mit mindestens einer metallischen Drahtwendel mit mindestens zwei elektrisch leitenden Drähten mit niedrigem Widerstand und einer leitfähigen Mischung für die Außenschicht. Bietet die Möglichkeit schneller Enttanking.
F	Ω	Elektrisch leitend, mit mindestens einer nichtleitenden nichtmetallischen Drahtwendel und einer leitfähigen Mischung für die Außenschicht.

5 Einsatz-Trommeldurchmesser

Die Schläuche müssen für den Betrieb auf Geräten mit Schlauchtrommeln konstruiert sein; die Trommeldurchmesser sind in Tabelle 1 angegeben.

ANMERKUNG Die Querschnitte dieser Schläuche bleiben im Wesentlichen kreisförmig, wenn sie auf Trommeln aufgerollt werden; sie sollten nicht mit Schläuchen vom faltbaren Typ verwechselt werden, die flach aufzurollen sind.

Tabelle 1 — Einsatz-Trommeldurchmesser

Nenn-Innendurchmesser des Schlauches	Mindest-Außendurchmesser der Einsatz-Trommel mm
19,0	225
25,0	300
31,5	375
38,0	450
50,0	550
63,0	600
76,0	600
100,0	900
101,5	900

6 Werkstoffe und Aufbau

6.1 Schläuche

Wenn der Schlauch auf einem Dorn gefertigt und vulkanisiert ist, dürfen teilchenförmige Trennmittel nicht verwendet werden. Der Schlauch muss bei Sichtprüfung gleichmäßig in der Qualität und frei von Porosität, Luftblasen, eingeschlossenen Fremdkörpern und anderen Fehlern sein.

Der Schlauch muss aus den folgenden Bestandteilen bestehen:

- einer Innenschicht aus Synthesekautschuk, die gegen Kraftstoff auf Erdölbasis beständig ist;
- Verstärkungslagen aus gewebtem, geflochtenem oder spiralförmig gewickeltem textilem Werkstoff;
- einer Außenschicht aus Synthesekautschuk, die leitfähig, beständig gegen Abrieb, Außenbewitterung und Kraftstoff auf Erdölbasis sein muss.

Ausschließlich bei Schläuchen vom Typ E und Typ F muss der Aufbau eine spiralförmig gewickelte Verstärkungslage beinhalten. Bei Schläuchen vom Typ E muss die Drahtverstärkung aus gehärtetem Stahl mit verzinkter Oberfläche nach ISO 7989-1 und ISO 7989-2 bestehen.

Typen B und E müssen auch elektrisch leitende Drähte mit niedrigem Widerstand enthalten, um die elektrische Leitfähigkeit der Schläuche sicherzustellen.

Die Außenschicht des Schlauches darf eine flache Stoffmarkierung haben.

6.2 Schlauchleitungen

Um die geforderten elektrischen Eigenschaften zu erreichen, muss das Verfahren der Einbindung der Armaturen Abschnitt 9 entsprechen.

7 Maße und Grenzabmaße

7.1 Innendurchmesser

Bei Messung mit dem geeignetsten Verfahren nach ISO 4671 muss der Innendurchmesser innerhalb der in Tabelle 2 angegebenen Grenzabmaße liegen.

Tabelle 2 — Innendurchmesser und Grenzabmaße

Innendurchmesser mm	Grenzabmaße mm
19,0	$\pm 0,8$
25,0	$\pm 0,8$
31,5	$\pm 0,8$
38,0	$\pm 0,8$
50,0	$\pm 1,2$
63,0	$\pm 1,2$
76,0	$\pm 1,2$
100,0	$\pm 1,6$
101,5	$\pm 1,6$

7.2 Dicke

Bei Messung mit dem geeignetsten Verfahren nach ISO 4671 darf die Dicke der Innenschicht nicht geringer als 1,6 mm sein.

Bei Messung mit dem geeignetsten Verfahren nach ISO 4671 darf die Dicke der Außenschicht für Schläuche mit Nenndurchmessern unterhalb 50 nicht geringer als 1,6 mm und für Schläuche mit Nenndurchmessern ab 50 nicht geringer als 2,0 mm sein.

7.3 Konzentrität

Bei Bestimmung mit dem geeignetsten Verfahren nach ISO 4671 darf die Abweichung von der Konzentrität, d. h. die Gesamtschwankung in den Differenzen zwischen dem Innendurchmesser und der äußeren Fläche der Außenschicht, 1,0 mm nicht überschreiten.

7.4 Grenzabmaße der Länge

Die Grenzabmaße für die gemessene Länge müssen $\pm 1 \%$ der festgelegten Länge betragen.

7.5 Schlauchmasse je Längeneinheit

Die maximale längenbezogene Masse muss den in Tabelle 3 angegebenen Werten entsprechen.

Tabelle 3 — Schlauchmasse je Längeneinheit

Schlauchmasse je Längeneinheit	Maximale Schlauchmasse je Längeneinheit	
	Typ B und Typ C kg/m	Typ E und Typ F kg/m
19,0	0,9	1,1
25,0	1,1	1,5
31,5	1,4	1,9
38,0	1,7	2,2
50,0	2,7	3,0
63,0	3,5	4,0
76,0	4,0	4,7
100,0	6,5	7,5
101,5	6,5	7,5

8 Physikalische Eigenschaften

8.1 Gummimischungen

Die physikalischen Eigenschaften der für die Innenschicht und die Außenschicht verwendeten Gummimischungen müssen bei Prüfung mit den in Tabelle 4 angegebenen Verfahren den Werten in Tabelle 4 entsprechen. Die Prüfungen müssen an Proben oder Probekörpern durchgeführt werden, die entweder aus dem Schlauch oder aus separat vulkanisierten Platten entnommen wurden, ausgenommen die Prüfungen der Kältesprödigkeit und des Abriebwiderstandes, die an formgeheizten Proben mit dem gleichen Vulkanisationsgrad wie der Schlauch durchzuführen sind. Die für die Typprüfungen und die laufenden Prüfungen durchzuführenden Verfahren sind Anhang M zu entnehmen. Die für die Produktions-Abnahmeprüfungen empfohlenen Verfahren sind Anhang N zu entnehmen.

Tabelle 4 — Anforderungen an Gummimischungen

Eigenschaft	Einheit	Anforderung		Prüfverfahren
		Innenschicht	Außenschicht	
Mindest-Zugfestigkeit	MPa	7,0	7,0	ISO 37 (Proben: Normstäbe)
Mindest-Reißdehnung	%	250	300	ISO 37 (Proben: Normstäbe)
Volumenänderung (Quellung) in Kraftstoff, max.	%	50	75	ISO 1817:2015, 7.3 (48 h bei 40 °C in Flüssigkeit B)
Kraftstofflösliche Stoffe, max.	%	4,0	Nicht zutreffend	Anhang A
Kältesprödigkeit		Keine Rissbildung	Keine Rissbildung	Anhang B
Abriebwiderstand, max.	mm ³	Nicht zutreffend	140	ISO 4649:2010, Verfahren A
Alterung				ISO 188 (7 Tage bei 70 °C) (Luftofen-Verfahren)
Änderung der Zugfestigkeit, max.	%	± 30	± 30	ISO 37 (siehe oben)
Änderung der Reißdehnung, max.	%	± 30	± 30	ISO 37 (siehe oben)

8.2 Fertige Schläuche und Schlauchleitungen

Fertige Schläuche und Schlauchleitungen müssen den Anforderungen in Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 5 — Anforderungen an Schläuche und Schlauchleitungen

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Schlauchmaße		
Innendurchmesser	Siehe Tabelle 2	ISO 4671
Dicke der Innenschicht, min.	1,6 mm	ISO 4671
Dicke der Außenschicht, min.	1,6 mm (Nenndurchmesser < 50) 2,0 mm (Nenndurchmesser ab 50)	ISO 4671
Konzentrität, max.	1,0 mm	ISO 4671
Grenzabmaße der Länge	± 1 %	ISO 4671
Masse je Längeneinheit, max.	Siehe Tabelle 3	
Schlauchprüfungen		
Haftung zwischen den Bestandteilen (trocken), min. Nach Kontakt mit Kraftstoff, min.	3,0 N/mm 2,0 N/mm	Anhang C
Kraftstoff-Verunreinigungen, R_e , max.	10 mg/100 ml	Anhang D
Brennstoffverfärbung	Nicht weniger als +15 Saybolt für normale Schläuche und +10 Saybolt für CT-Schläuche	Anhang D
Ozonbeständigkeit	Keine Rissbildung sichtbar unter 2facher Vergrößerung	ISO 7326 (40 °C)
Biegsamkeit bei Umgebungstemperatur und tiefer Temperatur	Keine bleibende Verformung oder sichtbare Strukturschäden, keine Erhöhung des elektrischen Widerstandes außerhalb der festgelegten Grenzen bzw. keine Verschlechterung des elektrischen Durchgangs; Erfüllung der Anforderungen nach Anhang J bei Prüfung mit dem Prüfdruck bei (20 ± 5) °C.	Anhang E (20 °C) Anhang F (30 °C)

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Erholung nach Zusammendrücken (nur Typ F) nach 1 min nach 10 min	Erholung auf 90 % des Ursprungsdurchmessers Erholung auf 95 % des Ursprungsdurchmessers Muss der Prüfdruck-Anforderung in Anhang J bei $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ entsprechen	Anhang G
Knickfestigkeit (nur Typen B und C)	Keine Leckage bei Prüfdruck bei $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ Keine Erhöhung des elektrischen Widerstandes oder Verschlechterung des elektrischen Durchgangs Haftung zwischen den Bestandteilen nicht kleiner als 2,0 N/mm	Anhang H
Verhalten gegenüber Brandeinwirkung	Der Schlauch muss nach dem Entfernen der Flamme sofort aufhören zu brennen, und nach 2 min darf kein Glühen mehr sichtbar sein	Anhang I
Längenänderung bei Betriebsdruck, max.	Typen B und C: 0 bis +7 % Typen E und F: 0 bis +12 %	Anhang J
Prüfdruck	Bei 4,0 MPa (40 bar): Keine Leckage oder Beschädigung Keine Verschlechterung des elektrischen Durchgangs oder Erhöhung des elektrischen Widerstandes außerhalb der festgelegten Grenzen	Anhang J
Berstdruck, min.	8,0 MPa (80 bar)	Anhang J
Vakuumprüfung	Typen B und C bei 15 kPa (0,15 bar) absolut: keine sichtbaren Strukturschädigungen Typen B und C bei 85 kPa (0,85 bar) absolut: kein Verlust der Rundheit von mehr als 20 % des Innendurchmessers Typ E bei 15 kPa (0,15 bar) absolut: Durchgang der Kugel und keine sichtbaren Strukturschädigungen Typ F bei 35 kPa (0,35 bar) absolut: Durchgang der Kugel und keine sichtbaren Strukturschädigungen	Anhang K
Elektrische Eigenschaften	Die elektrischen Eigenschaften des Schlauches müssen so sein, dass die elektrischen Anforderungen an die Schlauchleitungen erfüllt werden.	9.1, 9.2

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Schlauchleitungsprüfungen		
Prüfdruck	Bei 4,0 MPa (40 bar): Keine Leckage oder Beschädigung Keine Erhöhung des elektrischen Durchgangs oder des Widerstandes außerhalb der festgelegten Grenzen	Anhang J
Sicherheit der Armaturen	Keine Leckage oder Bewegung der Armaturen aus dem Schlauch bei den festgelegten Drücken	Anhang L
Elektrische Eigenschaften	Typen B und E: Widerstand 100 Ω max.	9.1
	Typen C und F: Widerstand 10^3 bis $10^6 \Omega$	9.2

9 Elektrische Eigenschaften

9.1 Typ B und Typ E (elektrisch verbunden)

Mindestens zwei elektrisch verbindende Drähte von geringem Widerstand sind so zwischen den Verstärkungslagen anzuordnen oder darin einzuarbeiten, dass der elektrische Durchgang über die gesamte Schlauchlänge im Betrieb aufrechterhalten wird. Jeder verbindende Draht muss mindestens neun Stränge enthalten. Das verwendete Metall muss eine hohe Ermüdungsbeständigkeit aufweisen.

Werden an die Schläuche vom Typ B und Typ E Armaturen montiert, ist die herausstehende Länge der verbindenden Drähte in das Schlauchinnere zu biegen und zwischen die Innenschicht und das Ende der Armatur zu legen; dabei sollte sich der Draht etwa über die halbe Länge des Armaturendes erstrecken. Wenn der Schlauch ohne Armaturen geliefert wird, müssen die verbindenden Drähte an jedem Schlauchende etwa 150 mm herausstehen. Bei Prüfung nach ISO 8031 darf der elektrische Widerstand bei keiner Leitung mehr als 100 Ω betragen.

ANMERKUNG Ein geeignetes Verfahren zur Bestätigung des elektrischen Durchgangs besteht in der Verwendung einer 4,5-V-Batterie und einer 3,5-V/0,3-A-Prüflampe. Eine schwach leuchtende Lampe zeigt einen ausreichenden Durchgang an.

9.2 Typ C und Typ F (elektrisch leitend, mit einer halbleitenden Mischung der Außenschicht)

Für Leitungen ist das Herstellen einer Verbindung zwischen der Außenschicht des Schlauches und der Armatur erforderlich. Bei Prüfung nach ISO 8031 muss der elektrische Widerstand jeder Leitung zwischen $10^3 \Omega$ und $10^6 \Omega$ betragen.

10 Prüfhäufigkeit

Typprüfungen werden für den Nachweis durchgeführt, dass alle in der vorliegenden Internationalen Norm festgelegten Anforderungen an Werkstoffe, Aufbau und Prüfung durch das Herstellungsverfahren und die Schlauchgestaltung erfüllt sind. Typprüfungen sind in Abständen von höchstens 5 Jahren bzw. bei jeder Änderung des Herstellungsverfahrens oder der Werkstoffe durchzuführen.

Laufende Prüfungen sind die Prüfungen, die an jedem Schlauch und jeder Schlauchleitung vor der Auslieferung durchgeführt werden müssen.

Produktions-Abnahmeprüfungen sind die Prüfungen, die vorzugsweise vom Hersteller zur Kontrolle der Qualität seiner Produkt durchgeführt werden sollten.

Typprüfungen und laufende Prüfungen sind in Anhang M festgelegt.

Produktions-Abnahmeprüfungen sind in Anhang N festgelegt. Die in Anhang N festgelegte Häufigkeit ist nur eine Leitlinie.

11 Kennzeichnung

11.1 Schläuche

Der Schlauch ist in Abständen von höchstens 1 m auf der Außenschicht lesbar und dauerhaft mit den folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) der Name oder das Kennzeichen des Herstellers, z. B. MAN;
- b) das Produkt-Kennzeichen des Herstellers, z. B. Nr. 123;
- c) die Nummer und das Jahr der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm, d. h. ISO 1825:2016;
- d) der Typ/die Güte, z. B. C/Ω;
- e) der Nenndurchmesser, z. B. 63;
- f) der maximaler Betriebsdruck, in MPa oder bar, z. B. 2,0 MPa;
- g) das Quartal und die letzten beiden Ziffern des Jahres der Herstellung, z. B. 2Q16;
- h) die Seriennummer.

BEISPIEL MAN/Nr. 123/ISO 1825:2016/C/Ω/63/2,0 MPa/2Q16/0001.

11.2 Schlauchleitungen

Die Armaturen von Schlauchleitungen sind dauerhaft mit den folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) der Name oder das Kennzeichen der Montagefirma;
- b) einer Seriennummer entsprechend des Berichtes einer hydrostatischen Prüfung (diese Seriennummer ist in den Prüfunterlagen durch den Hersteller der Schlauchleitungen während der Werksprüfung aufzuzeichnen).

Es wird empfohlen, die Schläuche komplett mit Armaturen an den Anwender auszuliefern, d. h. als Schlauchleitung.

12 Prüfbescheinigung/Prüfbericht

Auf Anforderung ist mit jeder Schlauchlänge oder Schlauchleitung eine Prüfbescheinigung oder ein Prüfbericht zu liefern, der die folgenden Einzelheiten enthält, sofern zutreffend:

- a) der Name des Schlauchherstellers;
- b) der Name des Herstellers der Armatur;
- c) der Name der Montagefirma;
- d) Schlauchtyp/-güte;
- e) die Länge und der Nenndurchmesser des Schlauches oder der Schlauchleitung;
- f) die Serien- oder Belegnummer des Schlauches;
- g) die Serien- oder Belegnummer der Schlauchleitung;
- h) das Quartal und Jahr der Herstellung des Schlauches;
- i) der Monat und das Jahr der Herstellung der Schlauchleitung;
- j) der hydrostatischer Prüfdruck;
- k) der elektrischer Widerstand;
- l) das Datum der Prüfung(en).

13 Sauberkeit

Das Schlauchinnere muss gereinigt, gespült und getrocknet werden, um bei der Herstellung verwendete Substanzen zu entfernen.

ANMERKUNG Eine Empfehlung für das Spülen und Handhaben der Schläuche ist in Anhang O angegeben.

14 Schutz für Versand und Lagerung

Um die Armaturen zu schützen und Schäden an der Innenschicht zu verhindern, sind im Herstellerwerk nach Durchführung der Prüfungen an allen Schläuchen und Schlauchleitungen korrosionsbeständige schützende Verschlusskappen anzubringen.

Anhang A (normativ)

Verfahren zur Bestimmung der kraftstofflöslichen Stoffe

A.1 Verfahren

A.1.1 Aus der Innenschicht des Schlauches wird eine für eine Prüfmenge von 5 g ausreichend große Probe entnommen, und alle fremden Fasern werden entfernt. Die Probe wird in quadratische Stücke von etwa 3 mm Kantenlänge geschnitten; $(5 \pm 0,01)$ g der zerkleinerten Probe werden dann in einem Glaskolben 96 h bei (40 ± 1) °C mit 100 ml Flüssigkeit B nach **ISO 1817** extrahiert. Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um einen Verdampfungsverlust zu vermeiden.

A.1.2 Noch heiß wird der Inhalt in eine vorab gewogene halbkugelige Glasschüssel von geeigneter Größe filtriert. Der Rückstand im Kolben und der Filter werden zusätzlich mit einer kleinen Menge von Flüssigkeit B gewaschen.

A.1.3 Der Inhalt der Schüssel wird auf einem kochenden Wasserbad verdampft, und der Rückstand wird in einem belüfteten Wärmeschrank 2 h bei (150 ± 3) °C erhitzt. Die verbleibende Masse wird auf 0,01 g genau bestimmt.

Ein Überhitzen des Rückstands ist sorgfältig zu vermeiden, da ein durch Überhitzung erfolgter Abbau des Polymers nicht abgeschätzt werden und zu einem fälschlich zu hohen Ergebnis führen kann.

A.2 Angabe der Ergebnisse

Die Masse des Rückstands an kraftstofflöslichen Stoffen wird in Prozent der Ursprungsmasse der Probe errechnet.