DIN EN ISO 21012

DIN

ICS 23.020.40; 83.140.40

Entwurf

Einsprüche bis 2021-10-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 21012:2019-04

Kryo-Behälter – Schlauchleitungen (ISO/DIS 21012:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 21012:2021

Cryogenic vessels – Hoses (ISO/DIS 21012:2021); German and English version prEN ISO 21012:2021

Récipients cryogéniques – Tuyaux flexibles (ISO/DIS 21012:2021); Version allemande et anglaise prEN ISO 21012:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-08-27 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 ndg@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 Druckgasanlagen (NDG), 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 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 21012:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 220 „Cryogenic vessels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-05 AA „Kryo-Behälter; Spiegelausschuss zu CEN/TC 268 und ISO/TC 220“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

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

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 21012:2019-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Änderung des Anwendungsbereichs;

b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;

c) Unterabschnitt 5.2.4 erweitert;

d) Anhang E „Zulässige Werkstoffe“ hinzugefügt;

e) Norm redaktionell überarbeitet.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

– Entwurf –

2021-09

prEN ISO 21012:2021

Titel de:	Kryo-Behälter — Schlauchleitungen (ISO/DIS 21012:2021)
Titel en:	Cryogenic vessels — Hoses (ISO/DIS 21012:2021)
Titel fr:	Récipients cryogéniques — Tuyaux flexibles (ISO/DIS 21012:2021)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) 5

Vorwort 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Allgemeine Anforderungen 9
4.1 Auslegung und Konstruktion 9
4.2 Werkstoffe 9
4.3 Reinheit 10
4.4 Mechanische Eigenschaften 10
4.4.1 Berstdruck 10
4.4.2 Druckwechselbeanspruchung 10
4.4.3 Biegeprüfung (optional, auf Anfrage des Käufers) 10
4.4.4 Beständigkeit gegen unsachgemäße Behandlung 11
4.4.5 Beständigkeit gegen tiefe Temperatur 11
4.4.6 Dichtheit 11
4.4.7 Elektrische Eigenschaften 11

5 Prüfungen an Schlauchproben 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Zerstörungsfreie Prüfungen und Inspektion 13
5.2.1 Dokumentation der Werkstoffe 13
5.2.2 Kontrolle der Maßgenauigkeit 13
5.2.3 Kontrolle der Reinheit 13
5.2.4 Druckprüfung 13
5.2.5 Dichtheitsprüfung 13
5.2.6 Quetschprüfung 14
5.3 Zerstörende Prüfungen 14
5.3.1 Wechselnde hydraulische Druckbeanspruchung 14
5.3.2 Wechselbiegeprüfung 14
5.3.3 Hydraulische Berstprüfung 15
5.3.4 Untersuchung des Querschnitts 15

6 Fertigungsprüfung 15
6.1 Allgemeines 15
6.2 Druckprüfung 15
6.3 Dichtheitsprüfung 15

7 Kennzeichnung 16

8 Reinigung 16

9 Wiederkehrende Prüfung 16

10 Prüfbescheinigung 16

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Anhang A (informativ) Typische Schlauchleitung **17**

Anhang B (informativ) Wechselbiegeprüfung für Schlauchleitungen aus Metall und aus Werkstoffen, für die eine Zulassung für den Kryo-Betrieb vorliegt **18**

Anhang C (informativ) Wechselbiegeprüfung für Schlauchleitungen aus Werkstoffen oder Verbundwerkstoffen, die üblicherweise bei Kryo-Betrieb nicht eingesetzt werden **20**

Anhang D (informativ) Hinweise zur wiederkehrenden Prüfung an umfüllenden Schläuchen **22**

Anhang E (informativ) Zulässige Werkstoffe **23**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 21012:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 220 „Cryogenic vessels“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 268 „Kryo-Behälter und spezielle Einsatzgebiete der Wasserstofftechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 21012:2018 ersetzen.

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 21012:2021 wurde von CEN als prEN ISO 21012:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats M/071 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
2.2.1	4.1	Auslegung PS × DN muss weniger als 3 000 bar betragen
4	4.2 und Tabelle E.1	Werkstoffe
2.2.4	4.4 und 5	Mechanische Eigenschaften und Prüfungen an Schlauchproben
3.2.2	6.2	Druckprüfung
3.3	7	Kennzeichnung

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange 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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Vorwort

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

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

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

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

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

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 220, *Cryogenic vessels*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 268, *Kryo-Behälter*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 21012:2021), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

— Änderung des Anwendungsbereichs.

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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Auslegung, den Bau, die Baumuster- und Produktionsprüfung sowie Anforderungen hinsichtlich der Kennzeichnung von nichtisolierten tiefkalten flexiblen Schläuchen fest, die bei der Übertragung tiefkalter Fluide im folgenden Bereich von Betriebsbedingungen verwendet werden:

— Arbeitstemperaturbereich: von −270 °C bis +65 °C;

— Nennweite (DN): von 10 bis 100.

Anschlussverschraubungen für die Montage von Kupplungen fallen in den Anwendungsbereich dieses Dokuments, die Kupplungen selbst sind jedoch Gegenstand anderer Normen.

Es ist vorgesehen, dass der Schlauch so ausgelegt und geprüft wird, dass einem Nenndruck entsprochen wird. Die Schläuche dürfen dann für einen Nenndruck PN ausgewählt werden, der gleich oder größer ist als der höchstzulässige Druck (PS) der Einrichtung, in der sie angewendet werden.

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 ISO 7369:2020, *Rohrleitungen — Metallschläuche und Metallschlauchleitungen — Begriffe*

EN ISO 10806:2003, *Rohrleitungen — Anschlussteile für gewellte Metallschläuche*

ISO 21010:2017, *Cryogenic vessels — Gas/material compatibility*

EN ISO 21028-1:2016, *Kryo-Behälter — Zähigkeitsanforderungen an Werkstoffe bei kryogenen Temperaturen — Teil 1: Temperaturen unter −80 °C*

EN ISO 23208:2019, *Kryo-Behälter — Reinheit für den tiefkalten Betrieb*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7369:2020 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
Schlauch
flexibler dichter Schlauch, der entweder aus gewelltem Metall, Elastomer oder Kunststoff besteht

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

3.2
Umflechtung
eine oder mehrere Lagen zylindrisch verflochtener Drähte, die den Schlauch umgeben und permanent mit der Anschlussverschraubung der flexiblen Schlauchleitung verbunden sind; sie dienen dem Schutz des flexiblen Schlauches gegen Längsdehnung

3.3
Schutzwendel
äußere Bandage oder Abdeckung, die dem Schutz des Hauptschlauches und der Umflechtung vor Beschädigung und Abnutzung dient

3.4
Anschlussverschraubungen
an jedem Ende des Schlauches und der Umflechtung (sofern vorhanden) angebrachtes Teil (aus einem mit dem Werkstoff oder dem zu übertragenden Produkt verträglichen Material)

3.5
Schlauchleitung
betriebsfertiger, komplett konfektionierter Schlauch mit Umflechtung und/oder sonstiger Umhüllung einschließlich Anschlussteil

3.6
Nennweite
DN
alphanumerische Bezeichnung der Größe für Bauteile eines Rohrleitungssystems, wird zu Referenzzwecken verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Enthält die Buchstaben DN, gefolgt von einer dimensionslosen Ganzzahl, die sich indirekt auf die physikalische Größe der Bohrung oder des Außendurchmessers der Anschlussverbindungen, in Millimetern, bezieht.

[QUELLE: ISO 6708:1995, 2.1]

3.7
Nenndruck
PN (en: rated pressure, PR)
<eines Schlauches> niedrigster zulässiger Betriebsdruck (en: maximum allowable working pressure, MAWP) eines Bauteils des Schlauches bei 20 °C

Anmerkung 1 zum Begriff: PN > PS (wie in der PED definiert).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch letzten Satz in Abschnitt 1.

3.8
niedrigste Bemessungstemperatur
niedrigste Temperatur, auf welche die Schlauchleitung vom Hersteller eingestuft wird

3.9
Arbeitstemperaturbereich
höchste und niedrigste Temperatur, der die Schlauchleitung ausgesetzt wird

3.10
Lebensdauer
Mindestanzahl vollständiger Zyklen, für die die Schlauchleitung ausgelegt wurde, damit sie ohne Ausfall den Prüfbedingungen standhält

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Auslegung und Konstruktion

Der während der Prüfung verwendete Prüfdruck (siehe Abschnitt 5) muss größer oder gleich dem vorgeschriebenen Nenndruck (PN) sein. Außerdem darf der Nenndruck (PN) nicht kleiner als der maximal zulässige Druck (PS) der Einrichtung sein, in der er angewendet wird. Ein Schlauch besteht üblicherweise aus gewelltem Metall, hergestellt aus Bandstahl. Die Wellung darf senkrecht zur Rohrachse oder spiralförmig verlaufen. Der höchstzulässige Betriebsdruck muss kleiner als oder gleich dem auf die Schlauchleitung gestempelten Nenndruck sein.

Falls Elastomere oder Verbundwerkstoffe verwendet werden, müssen in Übereinstimmung mit 5.3.2.2 zusätzliche Anforderungen gelten.

Über dem Schlauch ist gewöhnlich eine Umflechtung angebracht. Diese Umflechtung besteht im Allgemeinen aus einer oder zwei Lagen Drahtgeflecht aus nichtrostendem Stahl oder einer hochfesten Kupferlegierung. Die Umflechtung darf mit einer Schutzwendel versehen sein, die mit der Umgebung und mit dem zu übertragenen Fluid verträglich sein muss.

Die Auslegung muss sicherstellen, dass Druckbeaufschlagung oder Korrosion zwischen dem Schlauch und der äußeren Umflechtung oder Bewehrung verhindert wird.

Die Anschlussverschraubungen müssen so ausgelegt werden, dass sie an den Enden des Schlauches straff sitzen, damit

— die Verbindung mit dem Schlauch dicht ist,

— eine feste Verbindung zwischen Umflechtung, Schlauch und Anschlussverschraubung sichergestellt ist, um den Schlauch bei Nenndruck gegen Längsdehnung zu stabilisieren.

Anschlussstücke für Schlauchleitungen aus gewelltem Metall müssen EN ISO 10806:2003 entsprechen.

Auf einer der Anschlussverschraubungen oder einem Zubehörteil muss für die Kennzeichnung eine Fläche vorgesehen werden.

Sämtliche Verbindungsverfahren für gewellte Schlauchleitungen müssen qualifiziert werden. Manuelle Schweißnähte müssen den geltenden Normen entsprechen.

Eine typische Kryo-Schlauchleitung ist in Anhang A dargestellt.

4.2 Werkstoffe

Alle Werkstoffe müssen mit dem zu übertragenen Fluid verträglich sein und müssen vom Hersteller der Schlauchleitung anhand einer Spezifikation kontrolliert werden, welche die Prüfung des chemischen Inhalts und der physikalischen Eigenschaften gewährleistet und sicherstellt, dass die Qualität mindestens einer international anerkannten Norm entspricht. Werkstoffe für die Herstellung von Schlauchleitungen aus gewelltem Metall müssen auf Basis ihrer Eignung für die Fertigung ausgewählt werden, z. B. Kaltformen und Schweißen usw., sowie für die Bedingungen, unter denen sie verwendet werden müssen. Außerdem müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

— Anschlussverschraubungen und Kupplungen müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die mit den anderen Werkstoffen der Schlauchleitung verträglich sind;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

— ein Werkstoff ist verträglich, wenn er mit den zu übertragenen Gasen weder heftig (Zündung usw.) noch langsam reagiert, und seine Durchlässigkeit muss für den vorgesehenen Verwendungszweck angemessen sein;

— ein Prüfzertifikat, das die Ergebnisse der Prüfung des chemischen Inhalts und der physikalischen Eigenschaften darlegt, muss mit der Schlauchleitung bereitgestellt werden.

Die in einer Kryo-Schlauchleitung einzusetzenden Werkstoffe müssen

— bei der niedrigsten Bemessungstemperatur eine ausreichende Duktilität bewahren (wie in EN ISO 21028-1:2016 festgelegt),

— sauerstoff-verträglich sein, falls sie für die Verwendung mit Sauerstoff oder Stickstoffoxid vorgeschrieben sind (wie in ISO 21010:2017 festgelegt),

— jegliche Schläuche aus austenitischem nichtrostendem Stahl müssen nach Formung für den Betrieb mit Wasserstoff weichgeglüht werden,

— sowohl in der Legierung als auch in den Lötwerkstoffen weniger als 65 % Kupfer enthalten, falls diese für acetylenhaltige Gasgemische vorgesehen sind.

Eine Liste zulässiger Werkstoffe ist in Anhang E enthalten (Tabelle E.1 für europäische Werkstoffe, Tabelle E.2 für nichteuropäische Werkstoffe).

4.3 Reinheit

Die für die Anwendung bei allen tiefkalten Fluiden vorgesehenen Schlauchleitungen müssen nach EN ISO 23208:2019 gereinigt werden, um Kohlenwasserstoffe, Feuchtigkeit, Partikel oder sonstige Verunreinigungen aus der Schlauchleitungsgarnitur zu entfernen.

4.4 Mechanische Eigenschaften

4.4.1 Berstdruck

Der Berstdruck muss mindestens das Dreifache des Nenndrucks bei Umgebungstemperatur betragen. Es darf nur der Körper des Schlauches und der Umflechtung bersten, jedoch nicht die Verbindungsstellen zwischen beiden. Siehe 5.3.3 für die Berstprüfung.

4.4.2 Druckwechselbeanspruchung

Schlauchleitungen müssen eine Lebensdauer von mindestens 10 000 Zyklen aufweisen, wenn sie nach 5.3.1 wiederholt mit Drücken von < 1 bar bis zum Nenndruck beaufschlagt werden.

4.4.3 Biegeprüfung (optional, auf Anfrage des Käufers)

Schlauchleitungen sollten eine Lebensdauer von mindestens 10 000 Zyklen aufweisen, wenn sie nach 5.3.2 bei Nenndruck wiederholt gebogen werden.

ANMERKUNG Die tatsächliche Lebensdauer eines Schlauches wird von den tatsächlichen Betriebsbedingungen abhängen.

Diese Prüfung ist lediglich in dem Fall vorgeschrieben, in dem der flexible Schlauch unter Druck mehreren großen bzw. signifikanten Bewegungen ausgesetzt ist.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

4.4.4 Beständigkeit gegen unsachgemäße Behandlung

Schlauchleitungen sollten beim Ziehen über den Erdboden eine ausreichende Beständigkeit gegen Beschädigung der Umflechtung aufweisen. Es kann als zusätzlicher Schutz der Umflechtung eine Bandage verwendet werden.

Schlauchleitungen müssen einer Quetschprüfung nach 5.2.6 standhalten, bei der simuliert wird, dass eine Person auf die Schlauchleitung tritt.

4.4.5 Beständigkeit gegen tiefe Temperatur

Alle Komponenten von Schlauchleitungen, die sich während des Betriebs abkühlen, müssen bei der niedrigsten Konstruktionstemperatur ihre Zähigkeit behalten.

4.4.6 Dichtheit

Schlauchleitungen müssen in Übereinstimmung mit 5.2.5 dicht sein.

4.4.7 Elektrische Eigenschaften

Schlauchleitungen, die für brennbare Stoffe vorgeschrieben sind, müssen zwischen ihren beiden Enden elektrisch leitend sein (elektrischer Widerstand kleiner als 25 Ω).

5 Prüfungen an Schlauchproben

5.1 Allgemeines

Die Schlauchproben müssen die Produktion repräsentieren. Im Falle eines verbindungsbrechenden, vorprogrammierten Systems wird die Prüfung ohne diese Verbindungen an flexiblen Schläuchen durchgeführt. Die Verfahren der Prüfungen an Schlauchproben müssen umfassen:

a) Inspektion und zerstörungsfreie Prüfungen:

— Inspektion: Maße, Reinheit, Werkstofffeststellung und Kennzeichnung;

— Prüfungen: Druckprüfung, Dichtheitsprüfungen und Quetschprüfungen;

b) zerstörende Prüfungen:

— Druckwechselbeanspruchung, Berstprüfung, Wechselbiegeprüfung und Untersuchung des Querschnitts.

Die Prüfungen müssen in einem schriftlichen Bericht aufgezeichnet sein, der 10 Jahre ab dem Datum, an dem der letzte Schlauch auf den Markt gebracht wurde, aufbewahrt werden muss.

Für die Durchführung der Prüfungen sind vier Probeschlauchleitungen (A, B, C und D) erforderlich.

Die Prüfungen und die Prüfreihenfolge sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

(Die Zahlen 1 bis 5 geben die Reihenfolge der Prüfungen an).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Tabelle 1 — Prüffolgen

Prüfungen	Schlauchprobe			
	A	B	C	D
1) zerstörungsfreie Prüfungen				
Dokumentation der Werkstoffe	1	1	1	1
Kontrolle der Maßgenauigkeit	1	1	1	1
Kontrolle der Reinheit	1	1	1	1
Druckprüfung	1	1	1	1
Dichtheitsprüfung	2	4	3	2
Quetschprüfung		2	—	
2) zerstörende Prüfungen				
wechselnde hydraulische Druckbeanspruchung	3	—	—	—
Wechselbiegeprüfung (optional, auf Anfrage des Käufers)	—	3	2	—
hydraulische Berstprüfung	4	5	—	3
Untersuchung eines Querschnitts	—	—	4	—

Die hydraulische Berstprüfung muss durchgeführt werden, um alle Schlauchleitungen mit Nennweite zu qualifizieren.

Wenn eine Schlauchleitung bei vorliegender Nennweite und vorliegendem Nenndruck P_N die Prüfung erfolgreich bestanden hat, kann jede Schlauchleitung desselben Typs mit

— einem Nenndruck P_N

und

— einem Nenndurchmesser von bis zu 1,25 DN

als zulässig angesehen werden; jede DN-Schlauchleitung muss jedoch einer hydraulischen Berstprüfung unterzogen werden.

Eine Schlauchleitung wird dann als typengleich bezeichnet, wenn Konstruktion und Kennwerte denen der geprüften Schläuche ähnlich sind; ähnlich bedeutet

— dieselben Werkstoffe,

— dasselbe Schweißverfahren,

— dieselbe Art der Wellung (Form und Herstellungsweise),

— dieselbe Verbindungsart (Schlauch und Anschlussverschraubung),

— dieselbe Umflechtung (dieselbe Flechtweise, d. h., berechnet — nach den Durchmessern um für jeden Draht dieselbe maximale Zugfestigkeit, identische Werkstoffe, dieselben Schweißverfahren, zu erhalten).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Der Biegeradius und die Mindestschlauchlänge für die Probeschlauchleitungen sind in den Anhängen B und C definiert.

Für Quetschprüfungen und zerstörende Prüfungen verwendete Schlauchleitungen dürfen nicht auf den Markt gebracht werden.

5.2 Zerstörungsfreie Prüfungen und Inspektion

5.2.1 Dokumentation der Werkstoffe

Die Werkstoffe, Montageverfahren, Schweißverfahren sowie die für die Herstellung der Schlauchleitungen erforderliche Befähigung des Schweißers müssen festgelegt und aufgezeichnet werden.

5.2.2 Kontrolle der Maßgenauigkeit

Außendurchmesser und Gesamtlänge der Schlauchleitung sind im Lieferzustand in Übereinstimmung mit den Zeichnungen zu messen.

5.2.3 Kontrolle der Reinheit

Die Schlauchleitung muss den Anforderungen von EN ISO 23208:2019 entsprechen.

5.2.4 Druckprüfung

Alle flexiblen Schlauchleitungen müssen bei Raumtemperatur (20 ± 10) °C einer hydraulischen Druckprüfung mit dem 1,5-fachen Nenndruck unterzogen werden. Der Druck muss mindestens 3 min gehalten werden. Es dürfen keine Undichtheiten auftreten. Unter Druck darf die Gesamtlänge höchstens um 3 % zunehmen.

Wenn austenitischer nichtrostender Stahl mit Wasser in Berührung kommt, müssen der Chloridgehalt des Wassers und die Einwirkzeit kontrolliert werden, um Spannungsrisskorrosion zu vermeiden.

Wenn die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, ist es ebenfalls zulässig, als Alternative zur hydraulischen Prüfung bei gleichem Druck eine pneumatische Prüfung durchzuführen (z. B. Durchführung der Prüfung in einem Schutzkäfig).

5.2.5 Dichtheitsprüfung

Die Schlauchleitung muss auf Dichtheit geprüft werden. Dazu muss die Schlauchleitung in Wasser eingetaucht werden und mit gasförmigem Stickstoff oder Luft bis zum Nenndruck mit Druck beaufschlagt werden.

Der Druck muss mindestens 5 min aufrechterhalten werden. Es darf keine Undichtheit erkennbar sein (d. h. keine im Wasser aufsteigenden Gasblasen). Das entspricht annähernd einer Leckrate von unter 10^{-4} Pa m³/s.

Tabelle 2 — Umwandlungsfaktoren

Pa m³/s	Torr l/s	Atm cm³/s oder Std cm³/s	µ Hg l/s	ft³ (STP)/h	mbar l/s
10^{-4}	$7{,}501 \times 10^{-4}$	$9{,}869 \times 10^{-4}$	$7{,}501 \times 10^{-1}$	$1{,}255 \times 10^{-4}$	10^{-3}

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10

Sonstige Verfahren mit gleicher oder größerer Genauigkeit dürfen für übliche Schlauchleitungen verwendet werden. Für Schlauchleitungen, wie sie für den Einsatz unter erschwerten Bedingungen vorgeschrieben sind, dürfen strengere Anforderungen hinsichtlich des Dichtheitsverhaltens gelten (z. B. Helium-Dichtheitsprüfung unter Druck).

5.2.6 Quetschprüfung

Diese Prüfung wird nur an Schlauchleitungen ohne Edelstahlwellung durchgeführt.

Diese Prüfung muss an Schlauchleitungen durchgeführt werden, um die Gefahr einer Beschädigung zu simulieren, wenn auf den Schlauch getreten wird. Die Schlauchleitung muss zwischen zwei starren Platten von 200 mm × 200 mm gehalten werden; dann muss an der gleichen Stelle in der Mitte jedes flexiblen Schlauches zehnmal eine Kraft von 1 000 N zugeführt werden.

Anschließend muss die Schlauchleitung untersucht werden, um zu kontrollieren, ob die oben angeführte Prüfung irgendwelche starken Beschädigungen verursacht hat (eine Verringerung des Durchmessers um mehr als 20 % sowie eine beträchtliche Beschädigung der Umflechtung sind nicht annehmbar).

Anschließend müssen mit denselben Schlauchleitungen die zerstörenden Prüfungen durchgeführt werden.

5.3 Zerstörende Prüfungen

5.3.1 Wechselnde hydraulische Druckbeanspruchung

Diese Prüfung muss mit einer Schlauchleitung der geprüften Charge bei einer zwischen 1 bar bis Nenndruck wechselnden Druckbeanspruchung, bei Raumtemperatur und mit einer Frequenz von < 10 Zyklen je Minute durchgeführt werden.

Die Prüfung muss nach 10 000 Zyklen beendet und die Schlauchleitung einer hydraulischen Berstprüfung unterzogen werden.

Der Schlauch darf während der Prüfung keine Undichtheiten aufweisen.

5.3.2 Wechselbiegeprüfung

5.3.2.1 Schlauchleitungen aus gewelltem Metall

Mit der flexiblen Schlauchleitung ist bei Nenndruck eine Wechselbiegeprüfung durchzuführen, wie in Anhang B beschrieben.

Die Prüf-Schlauchleitung muss 10 000 Zyklen standhalten und dann einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden (Leckrate größer als der in 5.2.5 geforderte Wert).

Der Schlauch darf während der Prüfung keine Undichtheiten aufweisen.

5.3.2.2 Schlauchleitungen aus nicht metallischen Werkstoffen oder Verbundwerkstoffen

Bei Nenndruck muss mit der Schlauchleitung eine Wechselbiegeprüfung (bei zusätzlichem geringen Drehmoment und intermittierendem Temperaturschock) durchgeführt werden, wie in Anhang C beschrieben.

Die Prüf-Schlauchleitung muss 10 000 Zyklen standhalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 21012:2021-10