

DIN EN ISO 15876-5



ICS 23.040.20; 91.140.60

Ersatz für
DIN EN ISO 15876-5:2017-06

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation – Polybuten (PB) – Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 15876-5:2017 + Amd. 1:2020); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 15876-5:2017 + A1:2020

Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polybutene (PB) – Part 5: Fitness for purpose of the system (ISO 15876-5:2017 + Amd. 1:2020); German and English version EN ISO 15876-5:2017 + A1:2020

Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide – Polybutène (PB) – Partie 5: Aptitude à l'emploi du système (ISO 15876-5:2017 + Amd. 1:2020); Version allemande et anglaise EN ISO 15876-5:2017 + A1:2020

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)
DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15876-5:2017 + A1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der DIN-DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-07-11 AA „Rohre und Rohrverbindungen aus Kunststoff innerhalb von Gebäuden“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2020-10-12.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen **A1** **A1** angezeigt.

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

ISO 1167-1	siehe DIN EN ISO 1167-1
ISO 1167-2	siehe DIN EN ISO 1167-2
ISO 1167-3	siehe DIN EN ISO 1167-3
ISO 1167-4	siehe DIN EN ISO 1167-4
ISO 3501	siehe DIN EN ISO 3501
ISO 3503	siehe DIN EN ISO 3503
ISO 13056	siehe DIN EN ISO 13056
ISO 15876-1	siehe DIN EN ISO 15876-1
ISO 15876-2	siehe DIN EN ISO 15876-2
ISO 15876-3	siehe DIN EN ISO 15876-3
ISO/TS 15876-7	siehe DIN CEN ISO/TS 15876-7
ISO 19892	siehe DIN EN ISO 19892
ISO 19893	siehe DIN EN ISO 19893

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 15876-5:2017-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) datierte normative Verweisung auf ISO 15876-1 korrigiert;
- b) Festlegungen für Kombinationen von Rohrleitungsteilen mit Nennweiten von mehr als 160 mm für die Prüfung unter Temperaturwechselbeanspruchung in Tabelle 7 und die Prüfung unter Druckwechselbeanspruchung in Tabelle 8 ergänzt;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4727: 1988-09
DIN EN ISO 15876-5: 2004-03, 2017-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1167-1, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN ISO 1167-2, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper*

DIN EN ISO 1167-3, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 3: Vorbereitung der Rohrleitungsteile*

DIN EN ISO 1167-4, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 4: Vorbereitung der Bauteilkombinationen*

DIN EN ISO 3501, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Mechanische Verbindungen zwischen Formstücken und Druckrohren — Prüfung des Widerstandes gegen Zugbelastung bei konstanter Zugkraft*

DIN EN ISO 3503, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Mechanische Verbindungen zwischen Formstücken und Druckrohren — Prüfverfahren für die Dichtheit von Verbindungen bei Innendruck und gleichzeitiger Biegebeanspruchung*

DIN EN ISO 13056, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Drucksysteme für Warm- und Kaltwasser — Prüfverfahren der Vakuumdichtheit*

DIN EN ISO 15876-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 15876-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 2: Rohre*

DIN EN ISO 15876-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 3: Formstücke*

DIN CEN ISO/TS 15876-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*

DIN EN ISO 19892, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre und Formstücke aus Thermoplasten für Warm- und Kaltwasser — Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit von Verbindungen gegen Druckwechselbeanspruchung*

DIN EN ISO 19893, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre und Formstücke aus Thermoplasten für Warm- und Kaltwasser — Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit von montierten Baugruppen gegen Temperaturwechselbeanspruchung*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und
Kaltwasserinstallation —
Polybuten (PB) —
Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems
(ISO 15876-5:2017 + Amd 1:2020)

Plastics piping systems for hot and cold water
installations —
Polybutene (PB) —
Part 5: Fitness for purpose of the system
(ISO 15876-5:2017 + Amd 1:2020)

Systèmes de canalisations en plastique pour les
installations d'eau chaude et froide —
Polybutène (PB) —
Partie 5: Aptitude à l'emploi du système
(ISO 15876-5:2017 + Amd 1:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Dezember 2016 angenommen.

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 15876-5:2017. Sie wurde vom CEN am 12. Oktober 2020 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Ⓐ Europäisches Vorwort der Änderung Ⓐ	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	8
4 Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen und des Rohrleitungssystems	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Innendruckprüfung	9
4.3 Biegeprüfung	10
4.4 Auszugsprüfung	12
4.5 Prüfung unter Temperaturwechselbeanspruchung	12
4.6 Prüfung unter Druckwechselbeanspruchung	14
4.7 Vakuumdichtheit	14
Literaturhinweise	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 15876-5:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2017 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 15876-5:2003.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 15876-5:2017 wurde von CEN als EN ISO 15876-5:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Ⓐ Europäisches Vorwort der Änderung Ⓐ

Ⓐ Dieses Dokument (EN ISO 15876-5:2017/A1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 15876-5:2017 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 15876-5:2017/Amd. 1:2020 wurde von CEN als EN ISO 15876-5:2017/A1:2020 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.

ISO 15876-5 wurde vom Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 155, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme*, in Zusammenarbeit mit dem ISO Technischen Komitee ISO/TC 138, *Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids*, Unterkomitee SC 2, *Plastics pipes and fittings for water supplies*, in Übereinstimmung mit dem Abkommen über die technische Kooperation zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15876-5:2003), die mit den folgenden Änderungen technisch überarbeitet wurde:

- Aufnahme von statistischem Polybuten-Copolymer (en: polybutene random copolymer) (PB-R) und Umbenennung der bisherigen Bezeichnung Polybuten (PB) in Polybuten-Homopolymer (PB-H);
- Überarbeitung der Festlegungen für die Konditionierung von Proben.

Eine Auflistung aller Teile der Reihe ISO 15876 kann der ISO-Website entnommen werden.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil 5 der Systemnorm ISO 15876, welche die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem aus Polybuten (PB) festlegt. Das Rohrleitungssystem ist für die Verwendung in der Warm- und Kaltwasserinstallation vorgesehen.

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen von Erzeugnissen nach ISO 15876 (alle Teile) auf die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch:

- enthält ISO 15876 (alle Teile) keine Angaben darüber, ob das Erzeugnis in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU oder EFTA ohne Einschränkungen angewendet werden darf.
- sollte beachtet werden, dass bestehende nationale Vorschriften über die Verwendung und/oder die Eigenschaften dieser Erzeugnisse gültig bleiben, bis entsprechende europäische Regelungen verabschiedet worden sind.

Anforderungen und Prüfverfahren für den Werkstoff und die Bauteile des Rohrleitungssystems sind in ISO 15876-1, ISO 15876-2 und ISO 15876-3 festgelegt. ISO/TS 15876-7 enthält Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität.

Dieses Dokument legt die Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit von Kunststoff-Rohrleitungssystemen fest.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm liegen für Rohrleitungssysteme aus anderen Kunststoff-Werkstoffen für die gleiche Anwendung die Systemnormen ISO 15874, ISO 15875, ISO 15876, ISO 15877, ISO 21003 und ISO 22391 vor.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit von Rohrleitungssystemen aus Polybuten-1 (PB-1) fest, die für die Verwendung in der Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden für den Transport von Trink- oder Brauchwasser (Hausinstallation) sowie für Heizungsanlagen bei den zulässigen Betriebsdrücken und Temperaturen entsprechend der Anwendungsklasse (siehe ISO 15876-1) vorgesehen sind.

In diesem Dokument wird durchgehend die Bezeichnung Polybuten zusammen mit der Abkürzung PB verwendet.

Dieses Dokument deckt einen Bereich von Betriebsbedingungen (Anwendungsklassen) sowie zulässige Betriebsdrücke ab. Dieses Dokument gilt nicht für Werte für T_D , T_{max} und T_{mal} oberhalb der in [\[A1\]](#) ISO 15876-1:2017 [\[A1\]](#), Tabelle 1, angegebenen Werte.

ANMERKUNG Der Anwender bzw. Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen besonderen Anforderungen sowie der geltenden nationalen Festlegungen und Verlegepraktiken für die entsprechende Auswahl anhand dieser Kriterien verantwortlich.

Es legt auch die Prüfparameter für die Prüfverfahren fest, auf die in diesem Dokument verwiesen wird.

Zusammen mit den übrigen Teilen von ISO 15876 gilt dieses Dokument für Rohre und Formstücke aus PB, deren Verbindungen untereinander sowie mit Rohrleitungsteilen aus anderen Kunststoffen oder Nichtkunststoffen, die für die Warm- und Kaltwasserinstallation vorgesehen sind.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

ISO 1167-2, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces*

ISO 1167-3, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 3: Preparation of components*

ISO 1167-4, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 4: Preparation of assemblies*

ISO 3501, *Plastics piping systems — Mechanical joints between fittings and pressure pipes — Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force*

ISO 3503, *Plastics piping systems — Mechanical joints between fittings and pressure pipes — Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending*

ISO 13056, *Plastics piping systems — Pressure systems for hot and cold water — Test method for leaktightness under vacuum*

ISO 15876-1, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polybutene (PB) — Part 1: General*

ISO 19892, *Plastics piping systems — Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water — Test method for the resistance of joints to pressure cycling*

ISO 19893, *Plastics piping systems — Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water — Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Abkürzungen nach ISO 15876-1.

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

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen und des Rohrleitungssystems

4.1 Allgemeines

Vorgesehene Kombinationen von Werkstoffen für Rohre und Formstücke, z. B. PB-R-Rohre und PB-H-Formstücke, müssen die entsprechenden Anforderungen an die Rohrwerkstoffe erfüllen.

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 1 festgelegten Prüfverfahren unter Verwendung der in 4.2 bis 4.7 angegebenen Prüfparameter, wie jeweils anwendbar, müssen die Eigenschaften der Kombinationen von PB-Typen für Rohre und Formstücke den in den jeweiligen Abschnitten aufgeführten Anforderungen an die Rohre entsprechen.

Für die Prüfungen müssen die Formstücke mit den Rohren verbunden sein, für die sie vorgesehen sind.

In Tabelle 1 sind die für die unterschiedlichen Typen von Verbindungsverfahren geeigneten Prüfungen festgelegt, die von diesem Dokument abgedeckt sind.

Tabelle 1 — Verbindungsprüfungen

Prüfung	Verbindungsverfahren ^a			Prüfparameter	Prüfverfahren
	MS	ES	M		
Innendruckprüfung	+	+	+	Müssen 4.2 entsprechen.	ISO 1167-1, ISO 1167-2, ISO 1167-3 und ISO 1167-4
Biegeprüfung	—	—	+	Müssen 4.3 entsprechen.	ISO 3503
Auszugsprüfung	—	—	+	Müssen 4.4 entsprechen.	ISO 3501
Prüfung unter Temperaturwechselbeanspruchung	+	+	+	Müssen 4.5 entsprechen.	ISO 19893
Prüfung unter Druckwechselbeanspruchung	—	—	+	Müssen 4.6 entsprechen.	ISO 19892
Prüfung der Vakuumdichtheit	—	—	+	Müssen 4.7 entsprechen.	ISO 13056
^a MS Heizelement-Muffenschweißung ES Heizwendelschweißung M Verbindung mit mechanischen Rohrverbindern + Prüfung ist durchzuführen — Prüfung ist nicht durchzuführen					