

DIN EN ISO 15875-2



ICS 23.040.20; 91.140.60

Einsprüche bis 2024-09-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15875-2:2021-03

Entwurf

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und
Kaltwasserinstallation –
Vernetztes Polyethylen (PE-X) –
Teil 2: Rohre (ISO/DIS 15875-2:2024);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15875-2:2024**

Plastics piping systems for hot and cold water installations –
Crosslinked polyethylene (PE-X) –
Part 2: Pipes (ISO/DIS 15875-2:2024);
German and English version prEN ISO 15875-2:2024

Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide –
Polyéthylène réticulé (PE-X) –
Partie 2: Tubes (ISO/DIS 15875-2:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15875-2:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-07-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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 naw@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 Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN ISO 15875-2:2024 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 nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-11 AA „Rohre und Rohrverbindungen aus Kunststoff innerhalb von Gebäuden“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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 527-1:2019	siehe	DIN EN ISO 527-1:2019-12
ISO 527-2:2012	siehe	DIN EN ISO 527-2:2012-06
ISO 1167-1	siehe	DIN EN ISO 1167-1
ISO 1167-2	siehe	DIN EN ISO 1167-2
ISO 2505	siehe	DIN EN ISO 2505
ISO 2578:1993-08	siehe	DIN EN ISO 2578:1998-10
ISO 3126	siehe	DIN EN ISO 3126
ISO 6259-1:2015	siehe	DIN EN ISO 6259-1:2015-08
ISO 7686	siehe	DIN EN ISO 7686
ISO 9080	siehe	DIN EN ISO 9080
ISO 10147	siehe	DIN EN ISO 10147
ISO 13760	siehe	DIN EN ISO 13760
ISO 15874 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 15874 (alle Teile)
ISO 15875 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 15875 (alle Teile)
ISO 15876-2	siehe	DIN EN ISO 15876-2
ISO 15877 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 15877 (alle Teile)
ISO 21003-2	siehe	DIN EN ISO 21003-2
ISO 22391 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 22391 (alle Teile)

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 15875-2:2021-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definition des Begriffs Rohrleitungssystem;
- b) redaktionelle Anpassungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 527-1:2019-12, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 527-1:2019*

DIN EN ISO 527-2:2012-06, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:2012*

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 2505, *Rohre aus Thermoplasten — Längsschrumpf — Prüfverfahren und Kennwerte*

DIN EN ISO 2578:1998-10, *Kunststoffe — Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen bei langanhaltender Wärmeeinwirkung (ISO 2578:1993); Deutsche Fassung EN ISO 2578:1998*

DIN EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße*

DIN EN ISO 6259-1:2015-08, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 6259-1:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 6259-1:2015*

DIN EN ISO 7686, *Rohre und Formstücke aus Kunststoffen — Bestimmung der Opazität*

DIN EN ISO 9080, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens von thermoplastischen Rohrwerkstoffen durch Extrapolation*

DIN EN ISO 10147, *Rohre und Fittings aus vernetztem Polyethylen (PE-X) — Berechnung des Grades der Vernetzung durch Bestimmung des Gel-Gehaltes*

DIN EN ISO 13760, *Kunststoffrohre für den Transport von Fluiden unter Druck — Minersche Regel — Berechnungsverfahren für kumulative Schädigungen*

DIN EN ISO 15874 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP)*

DIN EN ISO 15875 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X) — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 15876 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB)*

DIN EN ISO 15877 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C)*

DIN EN ISO 21003-2, *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden — Teil 2: Rohre*

E DIN EN ISO 15875-2:2024-09

DIN EN ISO 22391 (alle Teile), *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT)*

Juli 2024

prEN ISO 15875-2

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation –
Vernetztes Polyethylen (PE-X) – Teil 2: Rohre (ISO/DIS 15875-2:2024)**

Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 2: Pipes (ISO/DIS 15875-2:2024)

Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide – Polyéthylène réticulé (PE-X) – Partie 2: Tubes (ISO/DIS 15875-2:2024)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Werkstoff	11
4.1 Rohrwerkstoff	11
4.2 Bewertung der σ_{LPL} -Kennlinien	11
4.3 Einfluss auf Wasser für den menschlichen Gebrauch	13
4.4 Sperrschichtwerkstoff	13
4.4.1 Thermische Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs	14
4.4.2 Thermische Stabilität des Klebeschichtwerkstoffs	14
4.4.3 Thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs	14
5 Allgemeine Eigenschaften	15
5.1 Rohrkonstruktion	15
5.2 Beschaffenheit	15
5.3 Lichtundurchlässigkeit	15
5.4 Sauerstoffdurchlässigkeit	15
6 Geometrische Eigenschaften	15
6.1 Rohre ohne Sperrschicht(en) — Allgemeines	15
6.2 Rohre ohne Sperrschicht — Maße von Rohren	16
6.2.1 Außendurchmesser	16
6.2.2 Wanddicken und zugehörige Grenzabmaße	16
6.3 Rohre mit Sperrschicht — Maße von Rohren	19
7 Mechanische Eigenschaften	20
8 Physikalische und chemische Eigenschaften	21
9 Leistungsanforderungen	22
10 Kennzeichnung	22
10.1 Allgemeine Anforderungen	22
10.2 Mindest-Kennzeichnung	23
Anhang A (normativ) Rohrkonstruktion	24
A.1 Allgemeines	24
A.2 Lage der Sperrschicht	25
Anhang B (normativ) Herleitung der Werte von $S_{calc,max}$	27
B.1 Allgemeines	27
B.2 Dimensionierungsspannung	27
B.3 Herleitung des maximalen Wertes für S_{calc} ($S_{calc,max}$)	28
Anhang C (normativ) Nachweis der thermischen Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs bzw. des Klebeschichtwerkstoffs bzw. des Außenschichtwerkstoffs (Prüfverfahren)	29
C.1 Informationen zum Verfahren	29
C.2 Prüfgerät	29
C.3 Vorbereitung der Prüfkörper	29
C.4 Prüfverfahren	30
C.4.1 Bestimmung der Bruchdehnung	30
C.4.2 Graphische Analyse	31
C.4.3 Ausnahme	31
Literaturhinweise	32

Bilder

Bild 1 — Referenzkennlinien der erwarteten Festigkeit von vernetztem Polyethylen (PE-X)	13
Bild A.1 — PE-X-Rohr aus einer homogenen Einzelschicht	24
Bild A.2 — PE-X-Rohr mit dünner Sperrschicht — 3-Schicht-Rohrkonstruktion	25
Bild A.3 — PE-X-Rohr mit dünner Sperrschicht — 5-Schicht-Rohrkonstruktion	25
Bild C.1 — Verlauf der Teilergebnisse ε_B , aufgetragen über den Logarithmus der Zeit t	31
Bild C.2 — Beziehung zwischen den Kurven in Bild C.1, bestimmt aus den Lagerungstemperaturen und dem 25-%-Grenzwert für die Bruchdehnung ε_B (horizontale Linie)	31

Tabellen

Tabelle 1 — Extrapolierte Standzeit — zeitliche Grenze für die Anforderung „auf oder über der Referenzkennlinie“	11
Tabelle 2 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Sperrschichtwerkstoffs	14
Tabelle 3 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Klebeschichtwerkstoffs	14
Tabelle 4 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Außenschichtwerkstoffs	14
Tabelle 5 — Sauerstoffdurchlässigkeit von Rohren	15
Tabelle 6 — $S_{calc,max}$ -Werte für PE-X	16
Tabelle 7 — Maße von Rohren der Abmessungsklasse A (Maße nach ISO 4065, anwendbar auf alle Anwendungsklassen)	17
Tabelle 8 — Maße von Rohren der Abmessungsklasse B1 (Maße basieren auf Abmessungen von Kupferrohren, anwendbar auf alle Anwendungsklassen)	17
Tabelle 9 — Maße von Rohren der Abmessungsklasse B2 (Maße basieren auf Abmessungen von Kupferrohren, anwendbar auf alle Anwendungsklassen)	18
Tabelle 10 — Maße von Rohren der Abmessungsklasse C (Maße, außerhalb der Vorzugsreihe, die z. B. für Heizungsanlagen verwendet werden)	18
Tabelle 11 — Grenzabmaße für Wanddicken	19
Tabelle 12 — Mechanische Eigenschaften von Rohren	20
Tabelle 13 — Physikalische und chemische Eigenschaften von Rohren	21
Tabelle 14 — Mindest-Kennzeichnung	23
Tabelle B.1 — Gesamtbetriebs(berechnungs)koeffizienten	27
Tabelle B.2 — Dimensionierungsspannung	27
Tabelle B.3 — $S_{calc,max}$ -Werte	28
Tabelle C.1 — Sperrschichtwerkstoff — Dicke der Prüfkörper	29
Tabelle C.2 — Klebeschichtwerkstoff — Dicke der Prüfkörper	30
Tabelle C.3 — Außenschichtwerkstoff — Dicke der Prüfkörper	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15875-2:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Kunststoffrohre, Fittings und Armaturen für den Transport von Fluiden“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15875-2:2003 + A1:2007 + A2:2020 ersetzen.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15875-2:2024 wurde von CEN als prEN ISO 15875-2:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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-Dokumententypen beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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 138, *Kunststoffrohre, Fittings und Armaturen für den Transport von Fluiden*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 155, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15875-2:2003), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- der Rohrwerkstoff wurde präziser festgelegt;
- Änderung 1 (2007) von ISO 15875-2 wurde aufgenommen;
- eine Gleichung für die Referenzkurve bei 110 °C wurde hinzugefügt;
- 4.4 „Sperrschichtwerkstoff“ wurde neu hinzugefügt;

E DIN EN ISO 15875-2:2024-09
prEN ISO 15875-2:2024 (D)

- 4.4.1 „Thermische Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs“ mit Anforderungen an die thermische Stabilität des Werkstoffs wurde neu hinzugefügt;
- 4.4.2 „Thermische Stabilität des Klebeschichtwerkstoffs“ mit Anforderungen an die thermische Stabilität des Werkstoffs wurde neu hinzugefügt;
- 4.4.3 „Thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs“ mit Anforderungen an die thermische Stabilität des Werkstoffs wurde neu hinzugefügt;
- 5.4 „Sauerstoffdurchlässigkeit“ wurde neu hinzugefügt;
- in 6.2 wurde der Durchmesserbereich wurde auf 250 mm erweitert;
- 6.3 „Rohre mit Sperrschicht — Maße von Rohren“ wurde neu hinzugefügt;
- in Abschnitt 7, Tabelle 12, wurden das Zeitstand-Innendruckverhalten und neue Prüfparameter hinzugefügt: 20 °C / 22 Stunden und 95 °C / 2 500 Stunden;
- in Abschnitt 8 wurde der Zeitpunkt, wann der Mindest-Vernetzungsgrad erreicht werden muss, festgelegt;
- in Tabelle 13 wurde ein neues Vernetzungsverfahren hinzugefügt: PE-Xe -UV-Licht-aktivierte Vernetzung;
- neuer Anhang A „Rohrkonstruktion“ mit den Bild A.1, Bild A.2 und Bild A.3 sowie Abschnitt A.2 „Lage der Sperrschicht“ wurde hinzugefügt;
- Anhang B (ehemals Anhang A) „Herleitung der Werte von $S_{calc,max}$ “ wurde von informativ zu normativ geändert;
- neuer Anhang C zum Nachweis der thermischen Stabilität von Werkstoffen wurde hinzugefügt;
- die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 15875 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.

Einleitung

Zusammen mit diesem Teil 2 legt die Systemnorm ISO 15875 die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem aus vernetztem Polyethylen (PE-X) fest. Das Rohrleitungssystem ist für die Verwendung in der Warm- und Kaltwasserinstallation vorgesehen.

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen von Produkten nach ISO 15875 (alle Teile) auf die Qualität des Wassers für den menschlichen Gebrauch gilt Folgendes:

- ISO 15875 (alle Teile) enthält keine Angaben darüber, ob die Produkte in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkungen verwendet werden dürfen;
- es sollte beachtet werden, dass bestehende nationale Vorschriften über die Verwendung und/oder die Eigenschaften dieser Produkte gültig bleiben, bis entsprechende europäische Regelungen verabschiedet worden sind.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoff und andere Rohrleitungsteile als Rohre sind in ISO 15875-1 und ISO 15875-3 festgelegt. Eigenschaften für die Gebrauchstauglichkeit (hauptsächlich für Verbindungen) sind in ISO 15875-5 festgelegt. ISO/TS 15875-7 enthält Leitlinien für die Beurteilung der Konformität.

In diesem Dokument sind die Eigenschaften von Rohren festgelegt.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm umfasst die Systemnorm für Rohrleitungssysteme aus anderen Kunststoffwerkstoffen, die für die gleiche Anwendung verwendet werden, die Normen ISO 15874, ISO 15875, ISO 15876, ISO 15877, ISO 21003 und ISO 22391.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Eigenschaften von Rohren für Rohrleitungssysteme aus vernetztem Polyethylen (PE-X) fest, die in der Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden für den Transport von Wasser für den menschlichen Gebrauch oder Brauchwasser (Hausinstallation) sowie für Heizungsanlagen unter Berücksichtigung der betreffenden Betriebsdrücke und der für die jeweilige Anwendungsklasse geltenden Temperaturen (siehe ISO 15875-1) eingesetzt werden.

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

Die Benennung vernetztes Polyethylen wird in diesem Dokument zusammen mit der Abkürzung PE-X verwendet.

ISO 15875 behandelt Anwendungsklassen, Betriebsbedingungen und Abmessungsklassen von Rohren. Dieses Dokument ist nicht anwendbar, wenn für die Berechnungstemperatur (T_D), die Höchsttemperatur (T_{max}), Störfalltemperatur (T_{mal}) und die Betriebsdauern höhere als die in ISO 15875-1 aufgeführten Werte zugrunde gelegt werden.

ANMERKUNG 1 Der Käufer bzw. Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen Anforderungen sowie der geltenden nationalen Festlegungen und Verlegepraktiken oder -vorschriften für die entsprechende Auswahl dieser Anwendungsklassen (siehe ISO 15875-1) verantwortlich.

Die Normenreihe ISO 15875 behandelt Rohrleitungssysteme.

Dieses Dokument darf nur in Verbindung mit allen anderen Teilen von ISO 15875 verwendet werden. Dieses Dokument gilt für PE-X-Rohre für Warmwasser- und Kaltwasserinstallationen, die dafür vorgesehen sind, mit Formstücken nach ISO 15875-3 verbunden zu werden, wobei die Verbindungen den Anforderungen von ISO 15875-5 entsprechen.

Es gilt für Rohre aus PE-X mit und ohne Sperrschicht.

ANMERKUNG 2 Bei PE-X-Rohren mit einer dünnen Sperrschicht, die z. B. die Diffusion von Gasen sowie die Lichtdurchlässigkeit durch die Rohrwand verhindert bzw. wesentlich einschränkt, werden die Anforderungen an die Dimensionierungsspannung vollständig durch das PE-X-Basisrohr erfüllt.

Um den Anforderungen dieser Norm zu entsprechen, müssen alle Anforderungen dieses Dokuments erfüllt werden.

ANMERKUNG 3 Die Prüfergebnisse einer spezifischen Rohrsystemprüfung nach ISO 15875-5 können nicht auf andere Kombinationen von Rohren und Formstücken übertragen 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).

ISO 527-1:2019, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles*

ISO 527-2:2012, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

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 2505, *Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion — Test method and parameters*

ISO 2578:1993-08, *Plastics — Determination of time-temperature limits after prolonged exposure to heat*

ISO 3126, *Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions*

ISO 4065, *Thermoplastics pipes — Universal wall thickness table*

ISO 6259-1:2015, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method*

ISO 7686, *Plastics pipes and fittings — Determination of opacity*

ISO 9080, *Plastics piping and ducting systems — Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation*

ISO 10147, *Pipes and fittings made of crosslinked polyethylene (PE-X) — Estimation of the degree of crosslinking by determination of the gel content*

ISO 10508, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Guidance for classification and design*

ISO 11922-1, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series*

ISO 13760, *Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure — Miner's rule — Calculation method for cumulative damage*

ISO 15874-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polypropylene (PP) — Part 2: Pipes*

ISO 15875-1:2003, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Crosslinked polyethylene (PE-X) — Part 1: General*

ISO 15875-3, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Crosslinked polyethylene (PE-X) — Part 3: Fittings*

ISO 15875-5, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Crosslinked polyethylene (PE-X) — Part 5: Fitness for purpose of the system*

ISO 15876-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polybutene (PB) — Part 2: Pipes*

ISO 17455, *Plastics piping systems — Multilayer pipes — Determination of the oxygen permeability of the barrier pipe*

ISO 21003-2, *Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings — Part 2: Pipes*

ISO 22391-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 2: Pipes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 15875-1 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

Sperrschichtwerkstoff

Werkstoff einer Funktionsschicht, der die spezifische Eigenschaft einer Sperrschicht bietet, um die Durchlässigkeit für Licht oder den Übergang eines spezifischen Mediums oder Gases (z. B. Sauerstoff) in das transportierte Fluid zu verringern, und der mit der bestimmungsgemäßen Verwendung des Rohres verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff Sperrschichtwerkstoffe werden laut Definition als Werkstoffe/Schichten betrachtet, die nicht zu den spannungstragenden Eigenschaften des Rohres beitragen.

Anmerkung 2 zum Begriff PE-X-Rohre mit einer Sperrschicht, die zwischen zwei auf Spannung ausgelegten PE-X-Schichten integriert ist, werden in diesem Dokument nicht behandelt; für diese gilt die Normenreihe ISO 21003

Anmerkung 3 zum Begriff In Übereinstimmung mit 4.1 darf die Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten (einschließlich Sperrschicht, Klebeschicht, Außenschicht und andere spannungsfrei ausgelegte Schichten) nicht größer als 0,40 mm sein. Für Rohre mit einer Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten, die größer als 0,40 mm ist, gilt die Normenreihe ISO 21003.

3.2

Klebeschichtwerkstoff

Werkstoff einer funktionellen Zwischenschicht, der die Adhäsion zwischen den Werkstoffen zweier Rohrschichten bereitstellt

Anmerkung 1 zum Begriff Klebeschichtwerkstoffe werden laut Definition als Werkstoffe/Schichten betrachtet, die nicht zu den spannungstragenden Eigenschaften des Rohres beitragen.

Anmerkung 2 zum Begriff PE-X-Rohre mit einer Klebeschicht, die zwischen zwei auf Spannung ausgelegten PE-X-Schichten integriert ist, werden in diesem Dokument nicht behandelt; für diese gilt die Normenreihe ISO 21003

Anmerkung 3 zum Begriff In Übereinstimmung mit 4.1 darf die Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten (einschließlich Sperrschicht, Klebeschicht, Außenschicht und andere spannungsfrei ausgelegte Schichten) nicht größer als 0,40 mm sein. Für Rohre mit einer Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten, die größer als 0,40 mm ist, gilt die Normenreihe ISO 21003.

3.3

Außenschichtwerkstoff

der äußeren Umgebung ausgesetzter Werkstoff der äußeren Rohrschicht, die zum Schutz, zur farblichen Identifizierung oder zur Ummantelung anderer Rohrschichten vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff Außenschichtwerkstoffe werden laut Definition als Werkstoffe/Schichten betrachtet, die nicht zu den spannungstragenden Eigenschaften des Rohres beitragen.

Anmerkung 2 zum Begriff Mehrere (äußere) Schichten können auf der Durchmesser-Außenseite der Rohrwand (mit oder ohne Sperr- oder Klebeschichten) aufgetragen werden. Die Gesamtdicke aller zusätzlichen äußeren Schichten zusammen darf 0,40 mm nicht überschreiten.

Anmerkung 3 zum Begriff PE-X-Rohre mit einer Schicht, die zwischen zwei auf Spannung ausgelegten PE-X-Schichten integriert ist, werden in diesem Dokument nicht behandelt; für diese gilt die Normenreihe ISO 21003

Anmerkung 4 zum Begriff In Übereinstimmung mit 4.1 darf die Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten (einschließlich Sperrschicht, Klebeschicht, Außenschicht und anderer spannungsfrei ausgelegte Schichten) nicht größer als 0,40 mm sein. Für Rohre mit einer Gesamtschichtdicke der zusätzlichen äußeren Schichten, die größer als 0,40 mm ist, gilt die Normenreihe ISO 21003.

3.4

Rohre mit Sperrschicht

mit einer dünnen äußeren Sperrschicht (um z. B. die Diffusion von Gasen und den Durchlass von Licht durch die Rohrwand zu verhindern oder erheblich zu verringern) bereitgestellte Kunststoffrohre, bei denen das PE-X-Basisrohr ohne zusätzliche (äußere) Schichten die Anforderungen hinsichtlich der Dimensionierungsspannung erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff Derartige Rohre haben, einschließlich Klebstoff, üblicherweise eine Außen(sperr)schicht von maximal 0,40 mm Dicke. Rohre mit einer mehr als 0,40 mm dicken Außenschicht gelten als Mehrschichtverbund-Rohre (siehe Literaturhinweis [9]), bei denen die Außenschicht die erste von mehreren Schichten ist und nicht nur eine Sperrfunktion hat.

4 Werkstoff

4.1 Rohrwerkstoff

Die Rohre müssen aus Polyethylen (PE) hergestellt sein, das während oder nach der Herstellung der Rohre vernetzt wird.

Der PE-Werkstoff muss durch ein Verfahren unter Verwendung von Peroxid, Silan, Elektronenstrahlen, Azoverbindungen oder UV-Licht vernetzt werden. Dabei wird die chemische Struktur derart verändert, dass die durch Polymerisation entstandenen Kettenmoleküle zu einem dreidimensionalen Netz miteinander verbunden werden.

ANMERKUNG 1 Die neue Struktur verhindert das Schmelzen oder Auflösen des Polymers ohne vorheriges Zerstören der Polymerketten. Es ist somit möglich, den Vernetzungsgrad durch Bestimmung des Gelierungsgrades zu ermitteln.

Die Wahl der Stabilisatoren und Zusatzstoffe (z. B. Pigmente, Schmierstoffe usw.) ist Teil der Rezeptur und muss durch den Hersteller festgelegt werden. Die Verwendung von gefüllten oder verstärkten Formmassen (z. B. mit Kreide gefüllte oder faserverstärkte Formmassen) ist nicht zulässig. Nicht festgelegte Formulierungen dürfen nicht verwendet werden. Diese Einschränkung muss auch für den Sperrschichtwerkstoff, den Klebeschichtwerkstoff und den Außenschichtwerkstoff gelten.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung von Umlaufmaterial und Rezyklat ist in ISO 15875-1, 5.5, festgelegt.

4.2 Bewertung der σ_{LPL} -Kennlinien

Der Rohrwerkstoff muss nach ISO 9080 oder einem gleichwertigen Verfahren bewertet werden, wobei zur Bestimmung der σ_{LPL} -Werte Zeitstand-Innendruckprüfungen nach ISO 1167-1 und ISO 1167-2 durchgeführt werden. Die Prüftemperaturen für die Prüfungen nach ISO 9080 sind 20 °C, 60 °C oder 70 °C, 95 °C und 110 °C. Die so ermittelten σ_{LPL} -Werte müssen bis zur extrapolierten Standzeit, die wie in Tabelle 1 angegeben auf eine Höchstdauer von 50 Jahren begrenzt ist, auf oder über der entsprechenden Referenzkennlinie (Bild 1) liegen.

Tabelle 1 — Extrapolierte Standzeit — zeitliche Grenze für die Anforderung „auf oder über der Referenzkennlinie“

Prüftemperatur (°C)	Extrapolierte Standzeit nach ISO 9080*) (Jahre)
20	50
60	50
70	50
95	4
110 °C	1 a
*) basierend auf thermischer Stabilitätsprüfung bei 110 °C/8 760 h, begrenzt auf eine Höchstdauer von 50 Jahren	

E DIN EN ISO 15875-2:2024-09
prEN ISO 15875-2:2024 (D)

ANMERKUNG Ein gleichwertiges Bewertungsverfahren ist die separate Berechnung der σ_{LPL} -Werte für jede einzelne Temperatur (z. B. für 20 °C, 60 °C bis 70 °C, 95 °C und 110 °C).

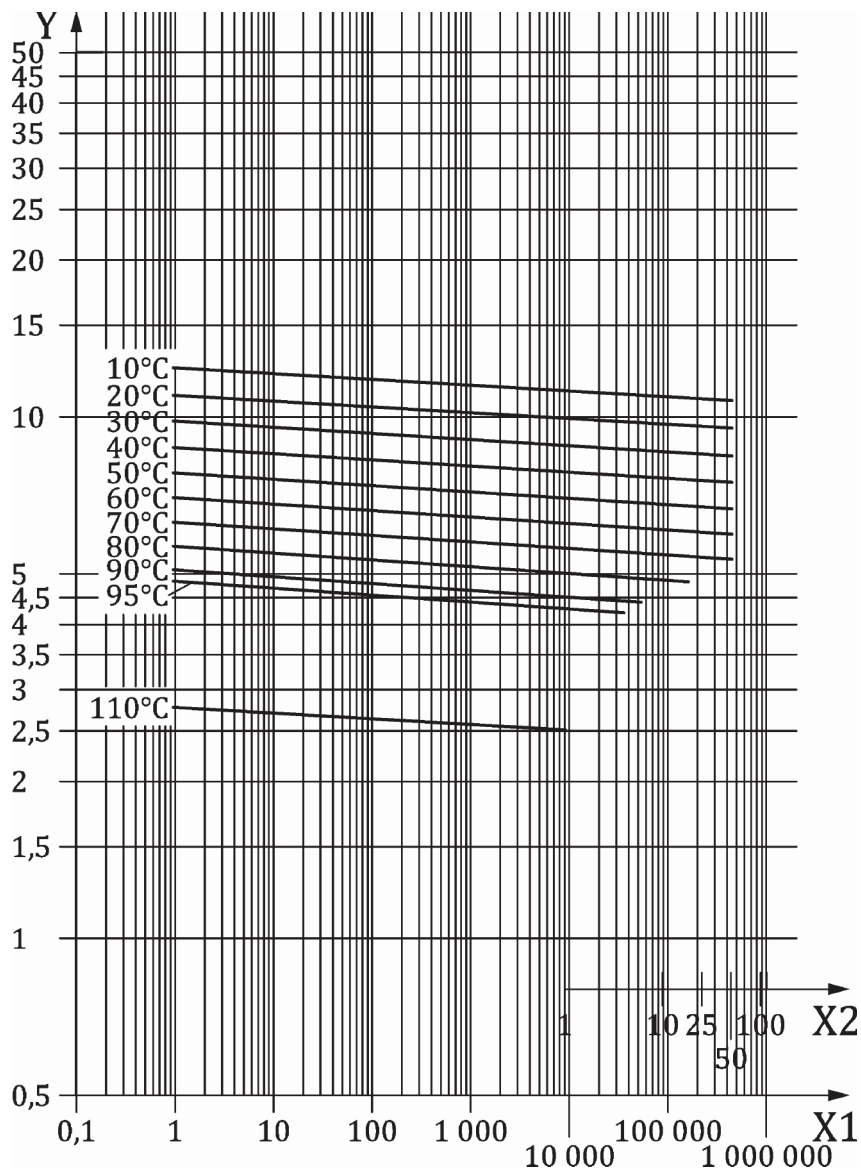
Die Referenzkennlinien in Bild 1 für den Temperaturbereich von 10 °C bis 95 °C für PE-X wurden nach der folgenden Gleichung (1) ermittelt:

$$lg(t) = -105,861\,8 - (18\,506,15/T) \times lg(\sigma) + 57\,895,49/T - 24,799\,7 \times lg(\sigma) \quad (1)$$

Die Referenzkennlinie in Bild 1 für die Temperatur von 110 °C für PE-X wurde nach der folgenden Gleichung (2) ermittelt:

$$lg(t) = 37,495\,8 - (84,033\,6 \times lg(\sigma)) \quad (2)$$

Alternativ zu dem oben festgelegten Verfahren müssen zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Referenzkennlinien die nach ISO 9080 erhaltenen Daten in dem Diagramm aufgetragen werden. Mindestens 97,5 % von ihnen müssen auf oder über den Referenzkennlinien liegen.



Legende

- X_1 Zeit, t_1 , bis zum Bruch, in Stunden
 X_2 Zeit, t_2 , bis zum Bruch, in Jahren
 Y Umfangsspannung, σ , in Megapascal

Bild 1 — Referenzkennlinien der erwarteten Festigkeit von vernetztem Polyethylen (PE-X)

4.3 Einfluss auf Wasser für den menschlichen Gebrauch

Der Werkstoff muss ISO 15875-1 entsprechen.

4.4 Sperrschichtwerkstoff

Für die Sperrschicht, die Klebeschicht und die Außenschicht dürfen nur Werkstoffe aus Kunststoff verwendet werden.

4.4.1 Thermische Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs

Wenn das Rohr eine Sperrschicht enthält, muss die thermische Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs nachgewiesen werden.

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 2 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, muss der Sperrschichtwerkstoff den in dieser Tabelle 2 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 2 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Sperrschichtwerkstoffs

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Thermische Stabilität des Sperrschichtwerkstoffs	$T_{50y} \geq 70 \text{ °C}$	siehe Anhang C

4.4.2 Thermische Stabilität des Klebeschichtwerkstoffs

Wenn das Rohr eine Klebeschicht enthält, muss die thermische Stabilität des Klebeschichtwerkstoffs nachgewiesen werden.

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 3 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, muss der Klebeschichtwerkstoff den in dieser Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 3 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Klebeschichtwerkstoffs

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Thermische Stabilität des Klebeschichtwerkstoffs	$T_{50y} \geq 70 \text{ °C}$	siehe Anhang C

4.4.3 Thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs

Wenn das Rohr über eine Außenschicht verfügt, muss die thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs nachgewiesen werden.

Wenn die Außenschicht aus einem in ISO 15874-2, ISO 15875-2, ISO 15876-2 oder ISO 22391-2 festgelegten Werkstoff hergestellt wurde, muss die thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs an Rohr-Prüfkörpern, die aus dem Außenschichtwerkstoff entsprechend dem maßgeblichen Abschnitt im zugehörigen Teil 2 der Systemnorm hergestellt wurden, geprüft werden.

Wenn sich der Außenschichtwerkstoff von den oben genannten Werkstoffen unterscheidet, muss das folgende Verfahren eingehalten werden.

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 4 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, muss der Außenschichtwerkstoff den in dieser Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 4 — Physikalische und chemische Eigenschaften des Außenschichtwerkstoffs

Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren
Thermische Stabilität des Außenschichtwerkstoffs	$T_{50y} \geq 70 \text{ °C}$	siehe Anhang C

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Rohrkonstruktion

Die Rohrkonstruktion muss die in Anhang A beschriebenen Anforderungen erfüllen.

Die Lage der Sperrschicht innerhalb der Rohrkonstruktion muss den Anforderungen in Anhang A entsprechen.

5.2 Beschaffenheit

Die Innen- und Außenoberflächen der Rohre müssen bei Inaugenscheinnahme ohne Vergrößerung glatt, sauber und frei von Riefen, Kavitäten oder anderen Oberflächenfehlern sein, die dazu führen würden, dass die Rohre die Anforderungen dieses Dokuments nicht erfüllen. Der Werkstoff darf keine sichtbaren Verunreinigungen aufweisen. Geringe Farbabweichungen sind zulässig. Die Rohrenden müssen rechtwinklig zur Rohrachse sauber geschnitten sein.

5.3 Lichtundurchlässigkeit

Rohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X), die als lichtundurchlässig ausgewiesen sind, dürfen bei der Prüfung nach ISO 7686 nicht mehr als 0,2 % sichtbares Licht durchlassen.

Im Schiedsfall darf die in ISO 7686 beschriebene integrierte Kugel nicht verwendet werden.

5.4 Sauerstoffdurchlässigkeit

Rohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X), die als sauerstoffundurchlässig ausgewiesen sind, müssen nach den in Tabelle 5 aufgeführten Verfahren und Prüfparametern geprüft werden, um den Anforderungen der Anwendungsklasse 4 und Anwendungsklasse 5 zu entsprechen.

Abhängig von der Anwendungsklasse müssen Prüfungen bei 40 °C und/oder 80 °C durchgeführt werden.

Die bei einer Temperatur von 80 °C ermittelten Ergebnisse lassen keine Schlussfolgerungen hinsichtlich der Prüfung bei einer Temperatur von 40 °C zu; umgekehrt gilt das Gleiche.

Tabelle 5 — Sauerstoffdurchlässigkeit von Rohren

Eigenschaft	Anforderung	Prüfparameter		Prüfverfahren
		Parameter	Wert	
Sauerstoffdurchlässigkeit des PE-X-Rohres mit einer Sauerstoff-Sperrschicht	Anwendungsklasse 4 $F_{ox, day}$ $\leq 0,32 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{Tag}$	Prüftemperatur Messverfahren	40 °C Verfahren I (dynamisches Prüfverfahren)	ISO 17455
	Anwendungsklasse 5 $F_{ox, day}$ $\leq 3,60 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{Tag}$	Prüftemperatur Messverfahren	80 °C Verfahren 1 (dynamisches Prüfverfahren)	

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Rohre ohne Sperrschicht(en) — Allgemeines

Die Maße müssen nach ISO 3126 bestimmt werden.