

DIN EN 17878-2



ICS 23.040.07

Einsprüche bis 2023-08-02
Ersatz für
E DIN EN 17878-2:2022-08

Entwurf

**Fernwärmerohre –
Flexible Rohrsysteme mit einem niedrigeren Temperaturprofil –
Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff;
Anforderungen und Prüfungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17878-2:2023**

District heating pipes –
Factory made flexible pipe systems with a lower temperature profile –
Part 2: Bonded system with plastic service pipes; requirements and test methods;
German and English version prEN 17878-2:2023

Tuyaux de chauffage urbain –
Système de tuyaux flexibles préisolés –
Partie 2: Système bloqué avec tubes de service en plastique; exigences et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 17878-2:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-06-02 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 nhrs@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 Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 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 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17878-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-12 AA „Werkmäßig gedämmte Mantelrohre für Fernwärme (SpA CEN/TC 107)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

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.

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

**Fernwärmerohre – Flexible Rohrsysteme mit einem niedrigeren Temperaturprofil –
Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und
Prüfungen**

District heating pipes – Factory made flexible pipe systems with a lower temperature profile – Part 2: Bonded system with plastic service pipes; requirements and test methods

Tuyaux de chauffage urbain – Système de tuyaux flexibles préisolés – Partie 2: Système bloqué avec tubes de service en plastique; exigences et méthodes d'essai

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Klassifikation	6
4.1 Betriebstemperaturen und Lebensdauer	6
4.2 Zulässige Betriebsdrücke	7
5 Anforderungen	8
5.1 Allgemeine Anforderungen	8
5.2 Mediumrohre, Formstücke und ihre Verbindungen	8
5.2.1 Qualität von Mediumrohren, Formstücken und ihren Verbindungen	8
5.2.2 Formstücke mit Stahlschweißende	10
5.2.3 Sauerstoffdurchlässigkeit von Mediumrohren	10
5.3 Axiale Scherfestigkeit von Rohrbaugruppen	10
5.4 Längswasserdichtheit von Rohrbaugruppen	10
5.5 Wasserdampfdurchlässigkeit von Rohrbaugruppen	10
6 Prüfverfahren	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Prüfung bei Temperaturwechselbeanspruchung	11
6.3 Axiale Scherfestigkeit von Rohrbaugruppen	11
6.4 Längswasserdichtheit von Rohrbaugruppen	12
Anhang A (informativ) Anwendung der Minerschen Regel — Berechnung der geplanten Nutzungsdauer von PE-RT Typ II-, PB-H-, PE-X- und Mehrschichtverbundrohrsystemen	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Erwägungen für Mehrschichtverbundrohrsysteme	16
Anhang B (informativ) Leitlinien für Prüfungen	17
Literaturhinweise	19

Bilder

Bild 1 — Prüfeinrichtung für die Scherfestigkeit	12
--	----

Tabellen

Tabelle 1 — Temperaturprofil TR 2	6
Tabelle 2 — Für verschiedene zulässige Betriebsdrücke erforderliche SDR-Werte	7
Tabelle 3 — Sicherheitsfaktoren für die Auslegungsspannung	7
Tabelle 4 — Stahlsorten für Formstücke mit Anschweißende	10
Tabelle A.1 — Beispiele der jährlichen Betriebsdauer für die berechnete Nutzungsdauer von PE-RT Typ II-, PB-H- und PE-X-Rohrsystemen	14
Tabelle A.2 — Berechnete Nutzungsdauer nach den Beispielen in Tabelle A.1	15
Tabelle B.1 — Leitlinien für Prüfungen	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17878-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ist ein Teil der Normenreihe EN 17878, *Fernwärmerohre — Flexible Rohrsysteme mit einem niedrigeren Temperaturprofil*:

- Teil 1: *Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 2: *Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und Prüfungen;*
- Teil 3: *Nicht-Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und Prüfungen.*

Einleitung

Die Fernwärmetechnologie hat sich seit ihren Ursprüngen und besonders in letzter Zeit rasant weiterentwickelt. Heutzutage gibt es verschiedene Generationen von Fernwärmenetzen. Die Technologien dieser Generationen sind durch die unterschiedlichen verwendeten Wärmequellen und Betriebstemperaturen bestimmt.

CEN/TC 107 stellt eine Reihe Europäischer Normen für feste und flexible Fernwärmerohrsysteme bereit, mit der alle Generationen und Anforderungen von Fernwärmenetzen abgedeckt werden.

Die Normendokumente stellen die Qualität vorgefertigter Fernwärmerohrsysteme sicher.

Diese Normenreihe behandelt flexible, vorgefertigte Rohrsysteme für die in Teil 1 beschriebenen Betriebsbedingungen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für flexible, werkmäßig hergestellte, erdverlegte Fernwärmerohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff und Verbund zwischen den Schichten der Rohrbaugruppen fest.

Es ist nur in Verbindung mit prEN 17878-1 anwendbar.

Dieses Dokument gilt für Rohre, Formstücke, ihre Verbindungen untereinander sowie mit Rohrleitungsteilen, deren Werkstoffe nicht aus Kunststoff bestehen und die für Fernwärmeinstallationen vorgesehen sind.

Dieses Dokument ist für eine maximale Betriebstemperatur von 80 °C und einen maximalen zulässigen Betriebsdruck bis einschließlich 1,0 MPa für eine Auslegungsnutzungsdauer von mindestens 50 Jahren anwendbar.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Überwachungssysteme.

Für höhere Temperaturen oder für den Transport anderer Flüssigkeiten, z. B. Trinkwasser, sind zusätzliche Anforderungen und Prüfungen erforderlich. Derartige Anforderungen sind in diesem Dokument nicht festgelegt.

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 485-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10025-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10025-4, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10216-1, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10216-2, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10216-3, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*

EN 10217-1, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

EN 10217-2, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10217-3, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen*

EN 17248, *Fernwärme- und Fernkälterohrsysteme — Begriffe*

prEN 17878-1:2023, *Fernwärmerohre — Flexible Rohrsysteme mit einem niedrigeren Temperaturprofil — Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

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

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

EN ISO 21003 (alle Teile), *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden (ISO 21003)*

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 17248 und prEN 17878-1.

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

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

4 Klassifikation

4.1 Betriebstemperaturen und Lebensdauer

Rohrsysteme, die diesem Dokument entsprechen, sind für eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren ausgelegt, wenn sie bei folgendem Temperaturprofil nach Temperaturbereich 2 (TR 2) in Tabelle 1 betrieben werden:

Tabelle 1 — Temperaturprofil TR 2

	Temperatur °C	Dauer
Betriebstemperatur (T_{op})	70	49 Jahre
Maximale Betriebstemperatur (T_{max})	80	1 Jahr
Störfalltemperatur (T_{mal})	95	100 h

ANMERKUNG Das Temperaturprofil TR 2 entspricht der Anwendungsklasse 2 nach ISO 10508.

Andere Temperaturprofile dürfen nach EN ISO 13760 (Minersche Regel) angewendet werden. Weitere Angaben sind Anhang A zu entnehmen.

Die maximale Betriebstemperatur darf 80 °C nicht überschreiten.

4.2 Zulässige Betriebsdrücke

Rohrsysteme, die diesem Dokument entsprechen, sind für Dauerbetriebsdrücke von 0,6 MPa, 0,8 MPa oder 1,0 MPa ausgelegt.

In Tabelle 2 sind die maximalen SDR-Werte des Mediumrohrs festgelegt, die für die Beständigkeit gegen Betriebsdrücke erforderlich sind.

Tabelle 2 — Für verschiedene zulässige Betriebsdrücke erforderliche SDR-Werte

	Zulässiger Betriebsdruck		
Mediumrohr	0,6 MPa	0,8 MPa	1,0 MPa
PE-RT Typ II	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
PE-X	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
PB-H	SDR 13,6 ^a	SDR 13,6	SDR 11
Mehrschicht-verbundrohre M	Bei der Prüfung nach EN ISO 21003-2 muss die Konstruktion je nach Anwendung dem zulässigen Betriebsdruck von 0,6 MPa, 0,8 MPa bzw. 1,0 MPa standhalten.		
^a Der berechnete Wert ist SDR 17, für die praktische Anwendung ist jedoch SDR 13,6 erforderlich.			

ANMERKUNG 1 Die in Tabelle 2 angegebenen SDR-Werte beruhen auf den Bezugslinien von EN ISO 22391-1, EN ISO 15875-1 bzw. EN ISO 15876-1.

Es müssen mindestens die folgenden Sicherheitsfaktoren für Auslegungsspannungen angewendet werden, wie in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3 — Sicherheitsfaktoren für die Auslegungsspannung

Temperatur	Sicherheitsfaktor	Temperaturbereich °C
Betriebstemperatur (T_{op})	1,5	≤ 70
Maximale Betriebstemperatur (T_{max})	1,3	> 70 bis ≤ 80
Störfalltemperatur (T_{mal})	1,0	> 80 bis ≤ 95
Der vorgegebene Temperaturbereich legt die Sicherheitsfaktoren fest, die auf von Tabelle 1 abweichende, in Übereinstimmung mit Anhang A berechnete Temperatur-/Zeitprofile angewendet werden müssen.		

ANMERKUNG 2 Diese Sicherheitsfaktoren sind identisch mit den jeweils in EN ISO 22391-2, EN ISO 15875-2, EN ISO 15876-2 bzw. EN ISO 21003-2 angegebenen Gesamtbetriebs(berechnungs)koeffizienten.

ANMERKUNG 3 Die Spalte „Temperaturbereich“ in Tabelle 3 zeigt die Temperaturbereiche, in denen die relevanten Sicherheitsfaktoren angewendet werden. Dies ist besonders wichtig für die Temperaturprofile in Anhang A oder für weitere angepasste Temperaturprofile.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Zusätzlich zu den in prEN 17878-1:2023 festgelegten allgemeinen Anforderungen müssen die folgenden produktspezifischen Anforderungen gelten.

5.2 Mediumrohre, Formstücke und ihre Verbindungen

5.2.1 Qualität von Mediumrohren, Formstücken und ihren Verbindungen

5.2.1.1 Allgemeines

Mediumrohre, Formstücke und ihre Verbindungen müssen je nach Anwendbarkeit einer der folgenden Normenreihen entsprechen: Normenreihe EN ISO 22391 oder Normenreihe EN ISO 15875 oder Normenreihe EN ISO 15876 oder Normenreihe EN ISO 21003. Die jeweils einzuhaltenden Details sind in den werkstoffspezifischen Unterabschnitten aufgeführt.

5.2.1.2 PE-RT Typ II

Mediumrohre aus Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT Typ II) müssen EN ISO 22391-1, EN ISO 22391-2, EN ISO 22391-3 und EN ISO 22391-5 entsprechen.

Die Normenreihe EN ISO 22391 besteht aus Teil 1, Teil 2, Teil 3 und Teil 5 und behandelt Rohrsysteme. EN ISO 22391-1 ist von allgemeiner Bedeutung. Rohre nach EN ISO 22391-2 sind dafür vorgesehen, mit Formstücken nach EN ISO 22391-3 verbunden zu werden, wobei die Verbindung die Anforderungen nach EN ISO 22391-5 erfüllt. Die Normenreihe EN 17878 darf ausschließlich in Verbindung mit allen genannten Teilen von EN ISO 22391 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfergebnisse einer spezifischen Rohrsystemprüfung nach EN ISO 22391-5 können nicht auf andere Kombinationen von Rohren und Formstücken übertragen werden.

ANMERKUNG 2 Das Stumpfschweißen als Verbindungsverfahren wird nicht abgedeckt.

Sämtliche Anforderungen an Rohre und Formstücke nach EN ISO 22391-2 und EN ISO 22391-3 müssen vor Verlassen des Produktionswerkes erfüllt werden.

Abweichend von EN ISO 22391-2 muss das Mediumrohr ein PE-RT Typ II-Rohr sein.

5.2.1.3 PE-X

Mediumrohre aus vernetztem Polyethylen (PE-X) müssen EN ISO 15875-1, EN ISO 15875-2, EN ISO 15875-3 und EN ISO 15875-5 entsprechen.

Die Normenreihe EN ISO 15875 besteht aus Teil 1, Teil 2, Teil 3 und Teil 5 und behandelt Rohrsysteme. EN ISO 15875-1 ist von allgemeiner Bedeutung. Rohre nach EN ISO 15875-2 sind dafür vorgesehen, mit Formstücken nach EN ISO 15875-3 verbunden zu werden, wobei die Verbindung die Anforderungen nach EN ISO 15875-5 erfüllt. Die Normenreihe EN 17878 darf ausschließlich in Verbindung mit allen genannten Teilen von EN ISO 15875 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfergebnisse einer spezifischen Rohrsystemprüfung nach EN ISO 15875-5 können nicht auf andere Kombinationen von Rohren und Formstücken übertragen werden.

ANMERKUNG 2 Das Stumpfschweißen als Verbindungsverfahren wird nicht abgedeckt.

Sämtliche Anforderungen an Rohre und Formstücke nach EN ISO 15875-2 und EN ISO 15875-3, insbesondere der Grad der Vernetzung, müssen vor Verlassen des Produktionswerkes erfüllt werden.

5.2.1.4 PB-H

Mediumrohre aus Polybutylen (PB-H) müssen EN ISO 15876-1, EN ISO 15876-2, EN ISO 15876-3 und EN ISO 15876-5 entsprechen.

Die Normenreihe EN ISO 15876 besteht aus Teil 1, Teil 2, Teil 3 und Teil 5 und behandelt Rohrsysteme. EN ISO 15876-1 ist von allgemeiner Bedeutung. Rohre nach EN ISO 15876-2 sind dafür vorgesehen, mit Formstücken nach EN ISO 15876-3 verbunden zu werden, wobei die Verbindung die Anforderungen nach EN ISO 15876-5 erfüllt. Die Normenreihe EN 17878 darf ausschließlich in Verbindung mit allen genannten Teilen von EN ISO 15876 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfergebnisse einer spezifischen Rohrsystemprüfung nach EN ISO 15876-5 können nicht auf andere Kombinationen von Rohren und Formstücken übertragen werden.

ANMERKUNG 2 Das Stumpfschweißen als Verbindungsverfahren wird nicht abgedeckt.

Sämtliche Anforderungen an Rohre und Formstücke nach EN ISO 15876-2 und EN ISO 15876-3 müssen vor Verlassen des Produktionswerkes erfüllt werden.

5.2.1.5 Mehrschichtverbundrohre M

Mehrschichtverbundrohre M müssen EN ISO 21003-1, EN ISO 21003-2, EN ISO 21003-3 und EN ISO 21003-5 entsprechen.

Die Normenreihe EN ISO 21003 besteht aus Teil 1, Teil 2, Teil 3 und Teil 5 und behandelt Rohrsysteme. EN ISO 21003-1 ist von allgemeiner Bedeutung. Rohre nach EN ISO 21003-2 sind dafür vorgesehen, mit Formstücken nach EN ISO 21003-3 verbunden zu werden, wobei die Verbindung die Anforderungen nach EN ISO 21003-5 erfüllt. Die Normenreihe EN 17878 darf ausschließlich in Verbindung mit allen genannten Teilen von EN ISO 21003 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfergebnisse einer spezifischen Rohrsystemprüfung nach EN ISO 21003-5 können nicht auf andere Kombinationen von Rohren und Formstücken übertragen werden.

ANMERKUNG 2 Das Stumpfschweißen als Verbindungsverfahren wird nicht abgedeckt.

Sämtliche Anforderungen an Rohre und Formstücke nach EN ISO 21003-2 und EN ISO 21003-3 müssen vor Verlassen des Produktionswerkes erfüllt werden.

Abweichend von EN ISO 21003-2 muss Folgendes gelten:

- das Mediumrohr muss als Mehrschichtverbundrohr M konstruiert sein, das aus einer inneren Polymerschicht, einer inneren Haftschrift, einer Metallschicht, einer äußeren Haftschrift und einer äußeren Polymerschicht besteht;
- die innere Polymerschicht besteht aus Polybuten nach EN ISO 15876, PE-X nach EN ISO 15875 oder PE-RT Typ II nach EN ISO 22391;
- die Metallschicht besteht aus Aluminium mit einer festgelegten Zusammensetzung nach EN 573-3 und mit festgelegten mechanischen Eigenschaften nach EN 485-2.

5.2.2 Formstücke mit Stahlschweißende

Wenn ein Formstück mit einem Stahlschweißende verwendet wird, muss, um die Schweißbarkeit sicherzustellen, eine der Stahlsorten nach Tabelle 4 verwendet werden:

Tabelle 4 — Stahlsorten für Formstücke mit Anschweißende

Stahlsorte	Referenzdokument
S235 ^a oder S355 ^a	EN 10025-2, EN 10025-3 oder EN 10025-4
P235TR1 oder P235TR2	EN 10216-1 oder EN 10217-1
P235GH	EN 10216-2 oder EN 10217-2
P355N oder P355NH	EN 10216-3 oder EN 10217-3
^a Alle zusätzlichen Symbole nach den genannten Normen dürfen akzeptiert werden.	

5.2.3 Sauerstoffdurchlässigkeit von Mediumrohren

Bei der Prüfung nach ISO 17455 darf die Sauerstoffdurchlässigkeit von Mediumrohren bei 80 °C 1,8 mg/m²d nicht überschreiten.

Mehrschichtverbundrohre M, deren Konstruktion eine homogen geschlossene und in Längsrichtung geschweißte oder nahtlose Metallschicht mit einer Schichtdicke von $\geq 100 \mu\text{m}$ umfasst, gelten als undurchlässig für Sauerstoff. Eine separate Prüfung der Sauerstoffdurchlässigkeit ist für diese Art von Rohren nicht erforderlich.

ANMERKUNG Das Kriterium der Schichtdicke ist auf die Schweißtechnik zurückzuführen. Es ist jedoch allgemein bekannt – auch aus Branchen wie der Lebensmittel- und Medizinverpackungsindustrie –, dass Metallsperren in Form eines Aluminiumverbunds, dessen Aluminiumschicht eine Dicke von nicht weniger als $9 \mu\text{m}$ aufweist, als Diffusionssperren wirken.

5.3 Axiale Scherfestigkeit von Rohrbaugruppen

Die axiale Scherfestigkeit zwischen Mediumrohr und Wärmedämmung muss bei der Prüfung nach 6.3 mindestens 0,09 MPa für Kunststoffrohre und 0,12 MPa für Mehrschichtverbundrohre M betragen. Das Prüfergebnis ist als Mittelwert aus drei Messungen zu bestimmen.

5.4 Längswasserdichtheit von Rohrbaugruppen

Bei der Prüfung nach 6.4 darf das Gewicht des Wassers, das durch ein beliebiges Rohrende dringt, nach 168 h nicht mehr als 100 g betragen.

5.5 Wasserdampfdurchlässigkeit von Rohrbaugruppen

Der Lieferant der Rohre muss Angaben über das Risiko der Wasseransammlung in der Wärmedämmung in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen machen.

ANMERKUNG 1 PE-RT Typ II-Rohre, PE-X- und PB-H-Rohre sind gegenüber der Diffusion von Wasser aus dem Medium in die Wärmedämmung geringfügig offen. Die Diffusionsrate steigt mit der Temperatur. Der Außenmantel ist ebenfalls offen gegenüber Diffusion von der Wärmedämmung ins Erdreich. Diese Diffusionsrate hängt von der Temperatur des Außenmantels sowie der Differenz zwischen den Wasserdampf-Partialdrücken innerhalb und außerhalb des Mantelrohres ab. Bei unterhalb des Grundwasserspiegels verlegten Rohren wird sich immer ein gewisses Maß an Wasser direkt unterhalb des Außenmantels ansammeln. Erfahrungsgemäß sind diese Ansammlungen begrenzt und beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit nicht, obwohl ein gewisser Verlust der Wärmedämmfähigkeit erwartet werden kann.

ANMERKUNG 2 Mehrschichtverbundrohre M, deren Konstruktion eine homogen geschlossene und in Längsrichtung geschweißte oder nahtlose Metallschicht mit einer Schichtdicke von $\geq 100 \mu\text{m}$ umfasst, gelten als undurchlässig für Wasserdampf.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Falls nichts anderes festgelegt ist, sind alle in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

- frühestens 72 h nach der Herstellung;
- bei einer Temperatur von $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- an Proben, die aus Ringbunden entnommen wurden.

Hinweise zu den Prüfhäufigkeiten und Verantwortlichkeiten sind in prEN 17878-1 und Anhang B enthalten.

6.2 Prüfung bei Temperaturwechselbeanspruchung

Das Prüfverfahren für die Prüfung bei Temperaturwechselbeanspruchung ist je nach Anwendbarkeit in EN ISO 22391-5, EN ISO 15875-5, EN ISO 15876-5 bzw. EN ISO 21003-5 festgelegt.

6.3 Axiale Scherfestigkeit von Rohrbaugruppen

Die axiale Scherfestigkeit zwischen Mediumrohr und Wärmedämmung muss nach Bild 1 geprüft werden, wobei (1) der Probekörper, (2) ein zylindrischer Kolben, der Druck auf das Mediumrohr aufbringt, und (3) eine Halterung mit einer zylindrischen Öffnung ist.

Der Probekörper (1) muss eine Länge haben, die dem Außendurchmesser des Außenmantels $\pm 5 \%$ entspricht. Die Enden müssen rechtwinklig zur Rohrachse geschnitten sein.

Der Kolben (2) muss aus Metall gefertigt sein und einen Außendurchmesser haben, der dem Außendurchmesser des Mediumrohrs mit einem Grenzabmaß von bis zu ${}_{-1}^0 \text{ mm}$ entspricht.

Die Halterung (3) muss aus Metall gefertigt sein, und der Durchmesser der kreisförmigen, mittigen Öffnung muss gleich dem Mittelwert aus Innen- und Außendurchmesser der Wärmedämmung sein.