

	PRÜF- UND ÜBERWACHUNGSBESTIMMUNGEN	HR 3.2 Oktober 2022
		Revision 7

HEIZUNGSROHRE AUS VERNETZTEM POLYETHYLEN PE-X

Die Prüf- und Überwachungsbestimmungen HR 3.2 umfassen 12 Seiten

Bei Übersetzungen dieser HR gilt in Zweifelsfällen der deutsche Originaltext

© SKZ – Testing GmbH, Friedrich-Bergius-Ring 22, 97076 Würzburg

- Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des SKZ gestattet -
Bezug durch SKZ - Testing GmbH

Inhaltsverzeichnis:	Seite
1 Vorwort	3
2 Allgemeines	3
2.1 Geltungsbereich	3
2.2 Bildung von Gruppen	4
2.2.1 Betriebsdruckstufengruppen	4
2.2.2 Fertigungsgruppen	4
2.3 Werkstoffe	4
2.3.1 Werkstoffe für das Heizungsrohr bzw. die Innenschicht	4
2.3.2 Werkstoffe für die Außenschicht (5-schichtiger Wandaufbau)	4
3 Kennzeichnung	5
4 Anforderungen und Prüfungen	6
4.1 Werkstoff	6
4.1.1 Werkstoffzusammensetzung	6
4.1.2 Werkstoffrezeptur(en)	6
4.2 Rohre	6
4.2.1 Lieferzustand und Beschaffenheit	6
4.2.2 Maße	6
4.2.3 Veränderung nach Wärmebehandlung (Längsschrumpf)	7
4.2.4 Lichtundurchlässigkeit (optional, falls als lichtundurchlässig gekennzeichnet)	7
4.2.5 Sauerstoffdurchlässigkeit (optional, falls als sauerstoffdicht gekennzeichnet)	7
4.2.6 Zeitstand-Innendruckverhalten	7
4.2.7 Vernetzungsgrad	8
4.2.8 Homogenität	8
5 Feststellung der Einhaltung der Anforderungen	9
6 Erläuterungen	12

1 Vorwort

Diese Prüf- und Überwachungsbestimmungen HR 3.2 definieren das Prüfungs-, Zulassungs- und Überwachungsverfahren für Heizungsrohre aus vernetztem Polyethylen PE-X.

Der Inhalt dieser Prüf- und Überwachungsbestimmungen ist die Grundlage für eine Zertifizierung. Der Nachweis der Eignung wird mittels SKZ - Zeichen dokumentiert.

Die Heizungsrohre dürfen nur mit dem SKZ - Zeichen gekennzeichnet und beworben werden, wenn sie die Bedingungen dieser HR 3.2 erfüllen und zertifiziert sind. Die Eignung wird durch eine Beurteilung der Zertifizierungsstelle der SKZ - Testing GmbH geprüft.

Falls der Umfang und die Häufigkeit der Prüfungen an Produkten, die durch Dritte zertifiziert sind, der HR 3.2 entsprechen, müssen diese nicht gesondert bzw. zusätzlich für eine Zertifizierung nach HR 3.2 geprüft werden. Der Nachweis der geprüften Punkte ist vom Antragsteller zu erbringen.

Es darf keine Werbung mit dem SKZ - Zeichen betrieben werden, wenn nicht sicher-gestellt ist, dass die Heizungsrohre einer Gütesicherung unterliegen und durch die SKZ - Testing GmbH zertifiziert sind.

2 Allgemeines

2.1 Geltungsbereich

Diese Prüf- und Überwachungsbestimmungen gelten für Rohre aus vernetztem Polyethylen für Heizungssysteme der Anwendungsklassen 4 oder 5, nach ISO 10508, in Verbindung mit einem Betriebsdruck von 4, 6, 8 oder 10 bar. Die Rohre können mit einer Sauerstoffsperrschicht versehen sein, die sich entweder auf der Außenoberfläche des Rohres befindet (3-schichtiger Wandaufbau) oder durch zusätzliche Schicht(en) von außen bedeckt wird (4- bzw. 5-schichtiger Wandaufbau). Für die Dimensionierung der Rohre werden Sauerstoffsperrschicht(en) bzw. Haftvermittlerschicht(en) nicht in die Festigkeitsberechnung mit einbezogen. Der Rohrhersteller hat den Nachweis zu erbringen, dass die Mindestwanddicke von Rohren, abhängig von der Anwendungsklasse und dem jeweiligen, zulässigen Betriebsdruck, nach DIN EN ISO 15875-2 festgelegt wurde. Bei 5-schichtigem Wandaufbau kann zur Berechnung der Festigkeit auch die Außenschicht berücksichtigt werden, sofern der Außenschicht-Werkstoff identisch mit dem Innenschicht-Werkstoff ist, oder für den Außenschicht-Werkstoff ein Prüfbericht nach DIN EN ISO 9080 vorliegt.

2.2 Bildung von Gruppen

Für die Heizungsrohre gelten nachfolgend aufgeführte Gruppen:

2.2.1 Betriebsdruckstufengruppen

Betriebsdruckstufengruppe	Zulässiger Betriebsdruck p_D
1	4 bar; 6 bar
2	8 bar; 10 bar

2.2.2 Fertigungsgruppen

Fertigungsgruppe	Nenn Durchmesser d_n
1	$d_n \leq 63 \text{ mm}$
2	$75 \text{ mm} \leq d_n \leq 160 \text{ mm}$

2.3 Werkstoffe

2.3.1 Werkstoffe für das Heizungsrohr bzw. die Innenschicht

Werkstoffe unkontrollierter Zusammensetzung und Regenerate dürfen nicht verwendet werden. Es darf nur Neumaterial oder Umlaufmaterial der gleichen Type verwendet werden. Für die verwendeten PE-X-Formmassen muss der Nachweis der Übereinstimmung mit den jeweiligen Referenzkennlinien der DIN EN ISO 15875-2 in Form eines Prüfberichtes nach DIN EN ISO 9080 oder nach dem in DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 4.2, beschriebenen Verfahren, erbracht werden.

Der Hersteller hinterlegt im SKZ Informationen zu allen verwendeten Werkstoffen (Rezepturen) um eine eindeutige Identifikation der Werkstoffe im Rahmen der Überwachung zu ermöglichen.

2.3.2 Werkstoffe für die Außenschicht (5-schichtiger Wandaufbau)

Bei Rohren mit 5-schichtigem Wandaufbau können für die Außenschicht auch Werkstoffe zum Einsatz kommen bei denen das Zeitstand-Innendruckverhalten nach DIN EN ISO 9080 nachgewiesen worden ist, bzw. bei denen der Nachweis der thermischen Stabilität nach DIN EN ISO 2578 geführt worden ist.

3 Kennzeichnung

Nach positivem Abschluss der Prüfungen und der Verleihung des SKZ-Zeichens, müssen die Heizungsrohre mindestens mit den in der nachfolgenden Tabelle gelisteten Daten dauerhaft gekennzeichnet werden.

Das Herstellerzeichen und das Produktionsdatum können verschlüsselt sein, müssen aber in unverschlüsselter Form bei der Inspektions- und Zertifizierungsstelle hinterlegt sein.

Die Kennzeichnung der Rohre ist fortlaufend mindestens einmal pro Meter zu führen.

Weitere Informationen dürfen in Eigenverantwortung des Herstellers auf dem Rohr angebracht werden.

Angaben	Beispiel
Herstellerzeichen	XY
SKZ-Zeichen	SKZ A
Werkstoff	PE-Xa
Dimension	20 x 2,3
Anwendungsklasse und zulässiger Betriebsdruck	Klasse 4 / 10 bar
Lichtundurchlässigkeit	Lichtundurchlässig ¹⁾
Sauerstoffdurchlässigkeit	Sauerstoffdicht ²⁾
Produktionsdatum bzw. Produktionszeitraum	23.10.22 oder 22-10-22
Maschinen-Nummer	3

¹⁾ Falls nach DIN EN ISO 7686 geprüft.

²⁾ Falls nach DIN 53380-3 oder DIN 4726 geprüft.

4 Anforderungen und Prüfungen

4.1 Werkstoff

4.1.1 Werkstoffzusammensetzung

Anforderung: siehe Abschnitt 2.3

Prüfung: Nachweis durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204

4.1.2 Werkstoffrezeptur(en)

Anforderung: Dokumentation der Rezeptur(en) und Analyse (IR, MFR oder OIT) zur Identifikation des verwendeten PE-Werkstoffes.

Prüfung: Hinterlegung der Rezeptur(en), sowie IR nach ISO 4650, MFR nach DIN EN ISO 1133, oder OIT nach DIN EN ISO 11357-6, am unvernetzten Granulat der Innen- und gegebenenfalls der Außenschicht.

4.2 Rohre

4.2.1 Lieferzustand und Beschaffenheit

Anforderung: Nach DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 5.1, sowie nach DIN 16892:2019-10, Abschnitt 5.1 und Abschnitt 5.2.
Sauerstoffgesperrte Rohre dürfen keine Einschlüsse, wie beispielsweise Blasen oder Fremdmaterial, zwischen Innenschicht (Basisrohr) und Sauerstoffsperrschicht aufweisen.

Prüfung: Durch Inaugenscheinnahme ohne optische Hilfsmittel.

4.2.2 Maße

Anforderung: Nach DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 6.2, sowie nach DIN 16892:2019-10, Abschnitt 5.3.
Bei Rohren mit Sauerstoffsperrschicht sind vom Hersteller Außendurchmesser von Basis- und Gesamtrohr, sowie Wanddicken aller Einzelschichten mit Plustoleranzen/Toleranzgrad nach ISO 11922-1: 2018-01 anzugeben:
Für die Außendurchmesser gilt "Tolerances on mean outside diameter".
Für die Schichtdicken - bis auf Haftvermittler- und Sperrschichtdicke - gilt "Tolerances on wall thickness at any point".

Prüfung: Gesamtaußendurchmesser und -wanddicke sind nach DIN EN ISO 3126, die übrigen Maße mit Hilfe eines Messmikroskops oder anderer geeigneter Messmittel zu ermitteln.

4.2.3 Veränderung nach Wärmebehandlung (Längsschrumpf)

Anforderung: Nach DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 8, sowie nach DIN 16892:2019-10, Abschnitt 5.6

Prüfung: Nach DIN EN ISO 2505

4.2.4 Lichtundurchlässigkeit (optional, falls als lichtundurchlässig gekennzeichnet)

Anforderung: Nach DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 5.2

Prüfung: Nach DIN EN ISO 7686

4.2.5 Sauerstoffdurchlässigkeit (optional, falls als sauerstoffdicht gekennzeichnet)

Anforderung: Sauerstoffdurchlässigkeit $\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bei 40°C Prüftemperatur, für Anwendungsklasse 4,
bzw.
Sauerstoffdurchlässigkeit $\leq 3,6 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bei 80°C Prüftemperatur, für Anwendungsklasse 5.

Prüfung: Nach DIN 53380-3 oder nach DIN 4726

4.2.6 Zeitstand-Innendruckverhalten

Anforderung: Bei der Durchführung von Zeitstand-Innendruckprüfungen dürfen keine Leckagen, Risse oder Brüche auftreten.

Bedingung	Temperatur [°C]	Dauer [h]	Spannung [N/mm ²]
A	20	≥ 1	12,0
B	95	≥ 1	4,8
C	95	≥ 22	4,7
D	95	≥ 165	4,6
E	95	≥ 1000	4,4
F	110	≥ 8760	2,5

Prüfung: Vorzugsweise an Rohren ohne Sauerstoffsperrschicht nach DIN EN ISO 1167-1 und -2. Der Prüfdruck ist grundsätzlich aus den zu vor ermittelten Rohrmaßen (siehe Abschnitt 4.2.2) zu bestimmen.

Stehen nur Rohre mit Sauerstoffsperrschicht zur Verfügung ist im Vorfeld zu klären ob nur das Basisrohr oder das Gesamtrohr zur Ermittlung des Prüfdruckes herangezogen wird.

4.2.7 Vernetzungsgrad

Anforderung: Nach DIN EN ISO 15875-2:2021-03, Abschnitt 8, sowie nach DIN 16892:2019-10, Abschnitt 5.5

Prüfung: Nach DIN EN ISO 10147

4.2.8 Homogenität

Eventuell vorhandene Haftvermittler- und Sauerstoffsperrschicht sind nicht zu beurteilen.

Verfahren A:

Anforderung: Die Querschnittsfläche von Inhomogenitäten muß $\leq 0,02 \text{ mm}^2$ sein.

Prüfung: Aus drei Probekörpern wird mindestens je ein Mikrotomschnitt von ca. 10 μm Dicke quer zur Rohrachse entnommen.

Bei 75-facher bis 100-facher Vergrößerung werden die Mikrotomschnitte auf Größe und Art möglicher Fehlstellen untersucht, wobei die erfasste Gesamtfläche mindestens 100 mm^2 beträgt.

Verfahren B (nur an eingefärbten Rohren):

Anforderung: Pigmentdispersion $\leq$ Grad 3

Prüfung: Nach ISO 18553

5 Feststellung der Einhaltung der Anforderungen

Die Einhaltung der in Abschnitten 3 und 4 geforderten Eigenschaften wird durch eine Erst-Typprüfung des nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors der SKZ - Testing GmbH festgestellt.

Des Weiteren wird die fortlaufende Einhaltung der Anforderungen nach positivem Abschluss der Erst-Typprüfung durch eine Überwachung, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung (bzw. Inspektion), gesichert.

Die Durchführung der Eigen- und Fremdüberwachung erfolgt nach den Bedingungen zur Führung des SKZ – Zeichens, A 01.

Die Fremdüberwachung bzw. Inspektion wird von der nach DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditierten Inspektionsstelle der SKZ - Testing GmbH durchgeführt.

Inspektions-Prüfungen erfolgen in der Regel im nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor der SKZ - Testing GmbH. Im Rahmen der Inspektion werden in der Regel Probekörper von einer d_n je Fertigungsgruppe entnommen. Weitere Einzelheiten regelt der jeweilige Überwachungsvertrag

Einzelne Prüfungen können – in Abstimmung mit der fremdüberwachenden Stelle – im Beisein des Inspektors vor Ort durchgeführt werden.

Zu berücksichtigen sind die in den folgenden Tabellen angegebenen Prüfungen und Häufigkeiten.

Bei Veränderung der Rohrkonstruktion, bzw. wegen einer neuen oder zusätzlichen Produktionsstätte ist gegebenenfalls eine erneute Ersttypprüfung oder Typprüfung erforderlich.

Eigenschaften	HR Abschnitt	Erst-Typprüfung (ITT) Häufigkeit je Werkstoffrezeptur	Eigenüberwachung (PVT, BRT) Häufigkeit je Extruder, Dimension und Werkstoffrezeptur	Fremdüberwachung (AT) Häufigkeit je Werkstoffrezeptur
Prüfungen am Werkstoff				
Werkstoffzusammensetzung	4.1.1	X	Dokumentation muss vorliegen	2 x jährlich
Werkstoffrezeptur(en)	4.1.2	X ¹⁾	---	---
Prüfungen am Heizungsrohr ²⁾				
Kennzeichnung	3	X	kontinuierlich, mit täglicher Aufzeichnung	2 x jährlich
Lieferzustand und Beschaffenheit	4.2.1	X	kontinuierlich, mit Aufzeichnung alle zwei Stunden	2 x jährlich
Maße	4.2.2	X	alle zwei Stunden	2 x jährlich
Veränderungen nach Wärmebehandlung	4.2.3	X	1 x pro Woche	2 x jährlich
Lichtundurchlässigkeit (optional)	4.2.4	Dimension mit der kleinsten Wandstärke	---	1 x jährlich
Sauerstoffdurchlässigkeit (optional)	4.2.5	X	---	1 x jährlich
Zeitstand-Innendruckverhalten	4.2.6	nach den Bedingungen A bis E, je Gruppe, sowie nach Bedingung F nur an einer Dimension einer Gruppe	1 x pro Woche / Dimension und Maschine nach Bedingung A und D, oder B und D, oder C und D	2 x jährlich nach Bedingung E
Vernetzungsgrad	4.2.7	X	1 x pro Charge, min. 1 x pro Woche	2 x jährlich
Homogenität	4.2.8	Nach Verfahren A und B	1 x pro Woche nach Verfahren A <u>oder</u> B	2 x jährlich nach Verfahren A <u>oder</u> B

¹⁾ Die Werkstoffanalyse ist am unvernetzten Granulat durchzuführen.

²⁾ Die Erst-Typprüfung (ITT) wird an zwei Dimensionen oder zwei Fertigungschargen, je Fertigungsgruppe, durchgeführt.

Tabelle A - Prüfungen am Werkstoff und am Heizungsrohr

Eigenschaften	HR	Prüfung ist durchzuführen bei		Durchführung / Prüfungsumfang
	Abschnitt	Änderung des Polymers ¹⁾	Änderung der Additive ²⁾	
Prüfungen des Werkstoffs				
Werkstoffzusammensetzung	4.1.1	X	X	eine Bewertung je Rezeptur
Werkstoffrezeptur(en)	4.1.2	X ³⁾	X ³⁾	eine Analyse je Rezeptur
Prüfungen am Heizungsrohr				
Kennzeichnung	3	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Lieferzustand und Beschaffenheit	4.2.1	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Maße	4.2.2	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Veränderungen nach Wärmebehandlung	4.2.3	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Lichtundurchlässigkeit (optional)	4.2.4	X	X	Dimension mit der kleinsten Wandstärke
Sauerstoffdurchlässigkeit (optional)	4.2.5	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Zeitstand-Innendruckverhalten	4.2.6	X	X	Nach Bedingung A bis E an einer Dimension je Fertigungsgruppe, nach Bedingung F an einer Dimension, je Werkstoffrezeptur
Vernetzungsgrad	4.2.7	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe
Homogenität	4.2.8	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe, Verfahren A und B

¹⁾ Wechsel des Rohstoffherstellers, Änderung des Polymerisationsverfahrens, Änderung der chemischen Eigenschaften von Co-Monomeren.

²⁾ Veränderung eines Additivanteils (z.B. Pigmente, Antioxidantien) um mehr als 30 Gew.-%, Änderung der chemischen Eigenschaften oder Additivart.

³⁾ Die Werkstoffanalyse ist am Granulat oder an einer Dimension oder Fertigungscharge durchzuführen.

Tabelle B - Typprüfung (TT) nach Veränderung der Werkstoffrezeptur(en)

6 Erläuterungen

Diese Bestimmungen beschreiben nach dem Stand der Technik die Anforderungen und Prüfungen sowie die Überwachung der Erzeugnisse. Änderungen auf Grund neuer Erkenntnisse bleiben vorbehalten.

Bei Verweisungen auf datierte Normen gilt die jeweils datierte Ausgabe, bei nicht datierten Ausgaben gilt die jeweils aktuelle Ausgabe der Norm.

Im Übrigen gelten die Bedingungen zur Führung des SKZ-Zeichens, A 01, sowie die Festlegungen des Überwachungsvertrages.

Frühere Ausgaben:	HR 3.2:1979-04
	HR 3.2:1981-08
	HR 3.2:1984-04
	HR 3.2:1995-07
	HR 3.2:1998-12
	HR 3.2:2006-05
	HR 3.2:2015-04
Aktuelle Ausgabe:	HR 3.2:2022-10

Änderungen gegenüber HR 3.2:2015-04

- Testing anstatt TeConA.
- Bezug auf die aktuellen Ausgaben der DIN EN ISO 15875-2, DIN 16892 und ISO 11922-1.
- Abschnitt 4.2.7: EN 579 wurde ersetzt durch DIN EN ISO 10147.
- Tabelle A, Spalte Eigenüberwachung, Zeile Zeitstand-Innendruckverhalten.
- Tabelle A, Spalte Fremdüberwachung, Zeile Homogenität.