

	PRÜF- UND ÜBERWACHUNGSBESTIMMUNGEN	HR 3.4 Mai 2013
		Revision 7

HEIZUNGSRÖHRE AUS POLYBUTEN PB

Die Prüf- und Überwachungsbestimmungen HR 3.4 umfassen 10 Seiten

Inhaltsverzeichnis:	Seite
1 Allgemeines	3
1.1 Geltungsbereich	3
1.2 Werkstoff	3
1.3 Fertigungsgruppen für Rohre:	3
2 Kennzeichnung	3
3 Anforderungen und Prüfungen	4
3.1 Werkstoff	4
3.1.1 Werkstoffzusammensetzung	4
3.1.2 Schmelze-Massefließrate (MFR)	4
3.2 Rohre	4
3.2.1 Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit	4
3.2.2 Maße	4
3.2.3 Längsschrumpf	5
3.2.4 Zeitstand-Innendruckverhalten	5
3.2.4.1 Anforderung bei PB-H	5
3.2.4.2 Anforderung bei PB-R	5
3.2.5 Homogenität	6
3.2.6 Schmelze-Massefließrate (MFR) im Vergleich zum Werkstoff	6
3.2.7 Sauerstoffdichtheit (optional)	6
4 Überwachung	7
4.1 Erst-Typprüfung (ITT) durch das SKZ	7
4.2 Eigenüberwachung	7
4.3 Fremdüberwachung	7
4.3.1 Überwachungsprüfung (AT) durch das SKZ	7
4.3.2 Wiederholungsprüfung	7
4.3.3 Sonderprüfung	7
5 Erläuterungen	10

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Diese Prüf- und Überwachungsbestimmungen gelten für Rohre aus Polybuten-Homopolymer PB-H oder Polybuten-Random-Copolymer PB-R 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 eine zusätzliche Schicht aus dem Werkstoff des Basisrohres von außen bedeckt wird (5-schichtiger Wandaufbau).

Für die Dimensionierung der Rohre sind die Gesamtbetriebs(berechnungs)koeffizienten nach Tabelle A.1 der ISO 15876-2:2003, zu berücksichtigen. Hierbei 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, in Anlehnung an DIN EN ISO 15876-2:2003, Anhang A, festgelegt wurde. Bei 5-schichtigem Wandaufbau kann zur Berechnung der Festigkeit auch die Außenschicht berücksichtigt werden, sofern sie aus dem gleichen Werkstoff besteht wie das Basisrohr.

1.2 Werkstoff

Der Werkstoff ist ein Polybuten PB-H nach DIN 16968:2012-11, Abs. 4 oder PB-R nach DIN 16968:2012-11, Abs. 4. Es darf nur Neumaterial oder Umlaufmaterial der gleichen Type verwendet werden.

1.3 Fertigungsgruppen für Rohre:

- Fertigungsgruppe 1: bis Ø 63 mm
- Fertigungsgruppe 2: von Ø 75 bis 225 mm
- Fertigungsgruppe 3: von Ø 250 bis 630 mm
- Fertigungsgruppe 4: größer Ø 710 mm

2 Kennzeichnung

Sofern nach Abschnitt 4 der Eignungsnachweis erfüllt ist und eine Überwachung besteht, müssen Erzeugnisse, welche die Anforderungen nach Abschnitt 3 erfüllen, mit dem SKZ-Zeichen gekennzeichnet werden. In Verbindung mit dem Zeichen sind die in der nachfolgenden Tabelle gelisteten Daten dauerhaft anzubringen. Das Herstellerzeichen und das Produktionsdatum können verschlüsselt sein, müssen aber in unverschlüsselter Form bei der Zertifizierungsstelle hinterlegt sein. Die Kennzeichnung ist fortlaufend im Mindestabstand von 1 m zu führen.

Angaben	Beispiel
Herstellerzeichen	XY
SKZ-Zeichen	SKZ A
Werkstoff	PB-H
Produktionsdatum	23.07.05
Dimension	20x2,0
Anwendungsklasse	5
Betriebsdruck	8 bar

3 Anforderungen und Prüfungen

3.1 Werkstoff

3.1.1 Werkstoffzusammensetzung

Anforderung: Polybuten PB-H bzw. PB-R

Nachweis: Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204

3.1.2 Schmelze-Massefließrate (MFR)

Anforderung: Maximale Abweichung $\pm 20\%$ des Nennwertes

Der Nennwert wird durch den Rohstoffhersteller festgelegt und muss bei der Erstprüfung hinterlegt werden.

Prüfung: Nach DIN EN ISO 1133-1 und Kontrolle des Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 nach DIN EN 10204

3.2 Rohre

Für Rohre aus PB-H dürfen die Prüfungen nach Abschnitt 3.2.3 mit 3.2.6 frühestens acht Tage nach Herstellung der Rohre durchgeführt werden.

Für Rohre aus PB-R dürfen die Prüfungen nach Abschnitt 3.2.3 mit 3.2.6 frühestens vier Tage nach Herstellung der Rohre durchgeführt werden.

3.2.1 Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit

Anforderung: Nach DIN 16968:2012-11, Abs. 5.1 und 5.2.
Sauerstoffgesperrte Rohre dürfen keine Einschlüsse, wie beispielsweise Blasen oder Fremdmaterial, zwischen Basisrohr und Sauerstoffsperrschicht aufweisen.

Prüfung: Nach DIN 16968:2012-11, Abs. 6.2.

3.2.2 Maße

Anforderung: Nach DIN 16968:2012-11, Abs. 5.3 sowie – für Rohre mit Sauerstoffsperrschicht – nach Werksnorm

Prüfung: Nach DIN 16968:2012-11, Abs. 6.3 sowie – bei Rohren mit Sauerstoffsperrschicht – Außendurchmesser und Wanddicken der einzelnen Schichten.

3.2.3 Längsschrumpf

Anforderung: Mittlere relative Längenänderung, maximal 2,0 %

Prüfung: Nach DIN EN ISO 2505, an drei Probekörpern

Rohrwandstärke s [mm]	Lagerungsdauer [h] bei 110°C
$s \leq 8$	1
$8 < s \leq 16$	2
$s > 16$	4

3.2.4 Zeitstand-Innendruckverhalten

3.2.4.1 Anforderung bei PB-H

Bedingung	Temperatur [°C]	Dauer [h]	Spannung [N/mm ²]
A	20	≥ 22	15,1
B	95	≥ 165	6,2
C	95	≥ 1000	6,0
D	110	≥ 8760	2,4

Prüfung: Nach DIN EN ISO 1167

3.2.4.2 Anforderung bei PB-R

Bedingung	Temperatur [°C]	Dauer [h]	Spannung [N/mm ²]
A	20	≥ 22	14,9
B	95	≥ 165	5,1
C	95	≥ 1000	4,9
D	110	≥ 8760	1,8

Prüfung: Nach DIN EN ISO 1167

3.2.5 Homogenität

Verfahren A

Anforderung: Pigmentzusammenballungen, Blasen, Lunker und Fremdkörper dürfen nicht größer als 0,02 mm² sein.

Prüfung: Es wird ein Mikrotomschnitt von ca. 10 µm Dicke quer zur Rohrachse entnommen. Bei 75-facher bis 100-facher Vergrößerung werden der Mikrotomschnitt auf Größe und Art möglicher Inhomogenitäten untersucht, wobei die erfasste Gesamtfläche mindestens 100 mm² betragen muß

Verfahren B

Anforderung: Pigmentdispersion ≤ Grad 3

Prüfung: Nach ISO 18553

3.2.6 Schmelze-Massefließrate (MFR) im Vergleich zum Werkstoff

Anforderung: Die Schmelze-Massefließrate (MFR) des Rohres darf sich gegenüber der Formmasse um maximal 20 % ändern.

Prüfung: Nach DIN EN ISO 1133-1

3.2.7 Sauerstoffdichtheit (optional)

Anforderung: Sauerstoffdurchlässigkeit ≤ 0,32 mg/(m²•d) bei 40 °C für Anwendungs-klasse 4
bzw. ≤ 3,6 mg/(m²•d) bei 80 °C für Anwendungs-klasse 5

Prüfung: Nach DIN 53380-3
Die Prüfung ist nur dann durchzuführen, wenn das Rohr als sauerstoffdicht gekennzeichnet wird.

4 Überwachung

Die Einhaltung der in Abschnitt 3 geforderten Eigenschaften wird durch eine Erstprüfung festgestellt und durch eine Überwachung, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, gesichert. Die Durchführung erfolgt nach den Bedingungen zur Führung des SKZ-Zeichens Blatt A 01.

4.1 Erst-Typprüfung (ITT) durch das SKZ

Bei Erstprüfung sowie Änderung der Rezeptur (Typprüfung TT) sind die Prüfungen nach Tabelle A bzw. Tabelle B durchzuführen, die gestellten Anforderungen sind zu erfüllen. Ferner wird eine geeignete Analyse (z. B. Hochtemperatur-Viskositätszahl in Verbindung mit Infrarot-Spektroskopie) des verwendeten Werkstoffs am Rohr durchgeführt. Das Ergebnis der Analyse muss eine hinreichend genaue Identifikation des Werkstoffs ermöglichen. Werkstoffrezepturen sind im SKZ zu hinterlegen.

4.2 Eigenüberwachung

Freigabepfung (BRT) und Prozessüberprüfung (PVT) durch den Hersteller

Der Hersteller hat die Fertigung in Selbstverantwortung durch Prüfungen entsprechend Tabelle A je Maschine und gefertigter Rohrabmessung und Werkstoffrezeptur zu überwachen. Über die Prüfungen sind lückenlose Aufzeichnungen zu erstellen und fünf Jahre aufzubewahren.

Wenn bei der Eigenüberwachung die Anforderungen ganz oder teilweise nicht erfüllt werden, so ist eine Wiederholungsprüfung vorzunehmen. Die Proben werden hierzu aus der gleichen Charge entnommen. Werden die Anforderungen wiederum nicht erfüllt, so ist die Charge zu verwerfen. Der Hersteller ist verpflichtet, unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel zu treffen.

4.3 Fremdüberwachung

4.3.1 Überwachungsprüfung (AT) durch das SKZ

Die Überwachung der Produktionsstätte erfolgt aufgrund eines Überwachungsvertrages zweimal jährlich. Die Prüfungen nach Tabelle A werden zweimal jährlich im SKZ durchgeführt.

4.3.2 Wiederholungsprüfung

Werden bei der Überwachungsprüfung nach Abschnitt 4.3.1 nicht alle Anforderungen erfüllt, so führt das SKZ innerhalb von acht Wochen nach bekannt werden aller Ergebnisse eine angekündigte Wiederholungsprüfung mit Werksbesuch durch. Bei negativem Prüfergebnis ist eine Sonderprüfung nach Abschnitt 4.3.3 durchzuführen.

4.3.3 Sonderprüfung

Werden bei der Wiederholungsprüfung nach Abschnitt 4.3.2 nicht alle Anforderungen erfüllt, so führt das SKZ nach bekannt werden aller Ergebnisse eine angekündigte Sonderprüfung innerhalb von acht Wochen mit Werksbesuch durch. Bei erneutem negativem Prüfergebnis der unter Abschnitt 4.3.2 beanstandeten Eigenschaften wird das SKZ-Zeichen entzogen.

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	3.1.1	X	bei jeder Rohstofflieferung	---
Schmelze-Massefließrate (MFR)	3.1.2	X	bei jeder Rohstofflieferung	---
Prüfungen am Rohr¹				
Kennzeichnung	2	X	kontinuierlich mit täglicher Aufzeichnung	mindestens 2x jährlich
Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit	3.2.1	X	kontinuierlich, mit Aufzeichnung alle zwei Stunden	mindestens 2x jährlich
Maße	3.2.2	X	alle zwei Stunden	mindestens 2x jährlich
Längsschrumpf	3.2.3	X	1 x pro Woche und Maschine	mindestens 2x jährlich
Zeitstand-Innendruckverhalten	3.2.4.1	nach den Bedingungen A, B, C; nach Bedingung D nur an einer Dimension	1x pro Woche und Maschine nach Be- dingung B	mindestens 2x jährlich nach Bedingung C
Zeitstand-Innendruckverhalten	3.2.4.2	nach den Bedingungen A, B, C; nach Bedingung D nur an einer Dimension	1x pro Woche und Maschine nach Be- dingung B	mindestens 2x jährlich nach Bedingung C
Homogenität	3.2.5	nach Verfahren B	1x pro Monat nach Verfahren A	mindestens 2x jährlich nach Verfahren B
Schmelze-Massefließrate (MFR)	3.2.6	X	bei jedem Anfahren des Extruders	mindestens 2x jährlich
Sauerstoffdichtheit (optional)	3.2.7	X	---	mindestens 2x jährlich
Werkstoffanalyse zur eindeutigen Identifikation ²	4.1	X	---	---

¹ Die Erst-Typprüfung (ITT) wird an zwei Dimensionen oder zwei Fertigungschargen durchgeführt

² Die Prüfung wird an einer Dimension oder Charge durchgeführt

Tabelle A - Prüfungen des Werkstoffs und der Rohre

Eigenschaften	HR Abschnitt	Prüfung ist durchzuführen bei Änderung des Polymers ¹ Änderung der Additive ²		Durchführung / Prüfungsumfang
Prüfungen am Granulat				
Werkstoffzusammensetzung	3.1.1	X	X	eine Bewertung je Rezeptur
Schmelze-Massefließrate (MFR)	3.1.2	X	X	eine Bewertung je Rezeptur
Prüfungen am Rohr				
Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit	3.2.1	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Maße	3.2.2	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Veränderungen nach Wärmebehandlung	3.2.3	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Zeitstand-Innendruckverhalten	3.2.4.1	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe nach Bedingung C und eine Dimension je Werkstoffrezeptur nach Bedingung D
Zeitstand-Innendruckverhalten	3.2.4.2	X	X	eine Dimension je Fertigungsgruppe nach Bedingung C und eine Dimension je Werkstoffrezeptur nach Bedingung D
Homogenität	3.2.5	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Schmelze-Massefließrate (MFR)	3.2.6	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Sauerstoffdichtheit (optional)	3.2.7	X	X	eine Dimension je Rezeptur
Werkstoffanalyse zur eindeutigen Identifikation ²	4.1	X	X	eine Bewertung je Rezeptur

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

Tabelle B - Typprüfung (TT) nach Veränderungen der Werkstoffrezeptur

5 Erläuterungen

Diese Bestimmungen beschreiben nach dem Stand der Technik die Anforderungen und Prüfungen sowie die Überwachung der Erzeugnisse. Änderungen aufgrund 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 nach Blatt A 01 sowie die Festlegungen nach Überwachungsvertrag.

Frühere Ausgaben	HR 3.4/4.79
	HR 3.4/8.81
	HR 3.4/4.84
	HR 3.4/7.98
	HR 3.4/5.99
	HR 3.4/05.06
	HR 3.4/11.10
Aktuelle Ausgabe:	HR 3.4/05.13

Änderungen:

- Absatz 1.2 Werkstoff nach DIN 16968
- Absatz 1.3 Fertigungsgruppen eingepflegt
- Absatz 3.1.2 Feste MFR Grenzwerte ersetzt durch Toleranzband
- Absatz 3.2.1 DIN EN ISO 15876 durch DIN 16968 ersetzt
- Absatz 3.2.2 DIN EN ISO 15876 durch DIN 16968 ersetzt
- Absatz 3.2.4 Prüfdauer bei PB-H von 1 h auf 22 h geändert