

## Prüfbericht Nr. 22 001 2767

17.07.2018

Gültig für den Überwachungszeitraum 1 / 2018

**Auftraggeber:** PIPEX SYSTEMS S.A.  
Pol. Ind. Manzanares Calle D  
Parc. R-189  
13200 Manzanares (C. Real)  
Spanien

**Auftragsdatum:** 13.03.2018

**Datum der Probennahme:** 13.02.2018

**Probeneingang:** 19.02.2018

**Prüfzeitraum bis:** 16.07.2018

### Auftrag

Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit bei 40 °C und 80°C nach DIN 4726

### Beschreibung des Prüfgegenstandes

Vom Auftraggeber wurde dem Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen zur Prüfung der Sauerstoffdurchlässigkeit ein ca. 50 m langes Fußbodenheizungsrohr zur Verfügung gestellt.

Bezeichnung: Kunststoffrohr aus vernetztem Polyethylen (PEX-a)

Registriernummer: SKZ 6379 / A727

Farbe: Natur

Farbe der Kennzeichnung: Schwarz

Länge: 20 m

Durchmesser: 16 mm

Wandstärke: 2,2 mm

Kennzeichnung: AENOR (Sonderzeichen) 001/897 - Píip 373 - SKZ A  
727 - PIPEX - PEX-a BARRERA EVOH 16X2,2 C -  
Clases 1-2-4-5/10 bar UNE-EN ISO 15875 xxxMTS.  
03/02/18 HH:MM L-5'

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfberichte dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfberichts ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieser Prüfbericht umfasst 4 Seiten.



**Beschreibung der Prüfung / zugrunde liegenden Vorschriften**

Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit nach DIN 4726:2017-10 „Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen - Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme“ Abschnitt 5.4 „Sauerstoffdichtheit“ und BS ISO 17455:2007-06 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Mehrschichtverbundrohre - Bestimmung der Sauerstoff-Durchlässigkeit der Sperrschicht“ Abschnitt 10.2 „Dynamic test method (Method I)“.

Die Messung erfolgt bei 40 °C und 80 °C nach einer 24-stündigen Lagerung in Wasser mit einer Temperatur von 20 °C und einer anschließenden 28-tägigen Lagerung im Normklima für Kunststoff bei 23 °C und 50 % Luftfeuchte. Das zu prüfende Rohr hat eine Länge von mindestens 20 Metern, wobei etwa 10 Prozent der Gesamtlänge entsprechend einem angegebenen minimalen Biegeradius gewickelt und fixiert sind.

Es folgt die Auflistung und Berechnung der für die Prüfung relevanten Parameter.

Mit:

- einer Zunahme der Sauerstoffkonzentration  $\Delta c(O_2)$  in  $\mu g/l$
- einem Volumenstrom  $\dot{V}$  in l/h
- einem gemessenen Luftdruck  $p$  in bar
- dem Normluftdruck  $p_0 = 1,013$  bar

errechnet sich der Sauerstoff-Diffusionsstrom  $I(O_2)$  nach der Formel

$$I(O_2) = \Delta c(O_2) \cdot \dot{V} \cdot 24 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{p_0}{p} \quad \text{in} \quad \text{mg/d}$$

Bei einem Fußbodenheizungsrohr mit:

- einem Außendurchmesser von  $d = 16$  mm
- einer Wanddicke von  $s = 2,2$  mm
- und einer Rohrlänge von  $l = 20$  mm

der flächenbezogene Sauerstoff-Diffusionsstrom nach der Formel

$$I(O_2)_{\text{flächenbezogen}} = \frac{I(O_2)}{d \cdot \pi \cdot l \cdot 10^{-3}} \quad \text{in} \quad \text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \quad (3)$$

**Verlauf der Prüfung**

Klimalagerung bei	23 °C	vom	18.05.2018	bis	15.06.2018
Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit bei	40 °C	vom	15.06.2018	bis	28.06.2018
Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit bei	80 °C	vom	28.06.2018	bis	16.07.2018

**Ergebnisse der Prüfung bei 40 °C**

Messung	Luftdruck bar	t <sup>1</sup> °C	t <sup>2</sup> °C	Δc(O <sub>2</sub> ) μg/l	$\dot{V}$ l/h	I(O <sub>2</sub> ) mg/d	I(O <sub>2</sub> ) <sub>flächenbezogen</sub> mg/(m <sup>2</sup> · d)
1	1,014	42,7	41,1	<0,03	10,2	<0,007	<0,007
2	1,018	43,6	43,1	<0,03	10,1	<0,007	<0,007
3	1,014	42,7	42,1	<0,03	10,2	<0,007	<0,007
Mittelwert	10,15	42,6				<0,007	<0,007

Die Forderung der DIN 4726:2008-10, Abschnitt 4.4 „Sauerstoffdichtheit“, wonach bei sauerstoffdichten Rohren der Anwendungsklasse 4 die Sauerstoffdurchlässigkeit bei 40 °C kleiner gleich 0,32 mg/(m<sup>2</sup> d) sein muss, ist bei dem geprüften Rohr erfüllt.

**Ergebnisse der Prüfung bei 80 °C**

Messung	Luftdruck bar	t <sup>1</sup> °C	t <sup>2</sup> °C	Δc(O <sub>2</sub> ) μg/l	$\dot{V}$ l/h	I(O <sub>2</sub> ) mg/d	I(O <sub>2</sub> ) <sub>flächenbezogen</sub> mg/(m <sup>2</sup> · d)
1	1,005	84,8	79,6	4,82	13,8	0,828	0,824
2	1,008	85,0	79,5	4,51	13,7	0,716	0,712
3	1,007	84,6	79,2	4,50	13,9	0,726	0,723
Mittelwert	1,007	82,1				0,757	<b>0,753</b>

Die Forderung der DIN 4726:2008-10, Abschnitt 4.4 „Sauerstoffdichtheit“, wonach bei sauerstoffdichten Rohren der Anwendungsklasse 5 die Sauerstoffdurchlässigkeit bei 80 °C kleiner gleich 3,60 mg/(m<sup>2</sup> d) sein muss, ist bei dem geprüften Rohr erfüllt.

**Bemerkung**

Die Beurteilung der Prüfergebnisse erfolgt unabhängig von der Beurteilung des Zertifizierers rein informativ.

Dortmund, den 17.07.2018

Im Auftrag

  


Biller

Sachbearbeiter