

DIN 4726

**DIN**

ICS 23.040.20

Ersatz für  
DIN 4726:2000-01 und  
DIN 4721:2001-06**Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen –  
Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme**Warm water surface heating systems and radiator connecting systems –  
Plastics piping systems and multilayer piping systemsSystème de chauffage à eau chaude par le sol et systèmes de raccordement des  
radiateurs –

Systèmes de canalisation plastiques et systèmes de canalisation multicouches



081017000196

Gesamtumfang 8 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs) im DIN  
Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

2008年10月22日



**Inhalt**

	Seite
Vorwort .....	3
1 Anwendungsbereich .....	3
2 Normative Verweisungen .....	3
3 Begriffe .....	5
4 Anforderungen .....	5
4.1 Allgemeines .....	5
4.2 Homogenität der Polymerschichten .....	5
4.3 Biegeradien .....	5
4.4 Sauerstoffdichtheit .....	5
4.5 Verträglichkeit mit Heizwasserzusätzen .....	6
4.6 Systembindung .....	6
5 Prüfverfahren .....	6
5.1 Allgemeines .....	6
5.2 Homogenität der Polymerschichten .....	6
5.3 Biegeradien .....	6
5.4 Sauerstoffdichtheit .....	7
5.5 Verträglichkeit von Heizwasserzusätzen .....	7
5.6 Systembindung .....	7
6 Kennzeichnung und Beipackzettel .....	7
7 Lieferung und Lagerung .....	8
8 Überwachung .....	8
8.1 Allgemeines .....	8
8.2 Werkseigene Produktionskontrolle .....	8
8.3 Fremdüberwachung .....	8

## Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 041-01-16 AA „Kunststoffrohre für Warmwasserheizungen“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN erarbeitet.

### Änderungen

Gegenüber DIN 4726:2000-01 und DIN 4721:2001-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die normativen Verweisungen wurden überarbeitet;
- b) Aufnahme der Anwendungsklasse 5 nach ISO 17455 in 4.4.

### Frühere Ausgaben

DIN 4726: 1988-09, 2000-01  
 DIN 4727: 1988-09  
 DIN 4728: 1988-09, 1993-09  
 DIN 4729: 1988-09, 1993-09

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm trifft Festlegungen zu grundlegenden und ergänzenden Anforderungen für Kunststoffrohr- und Verbundrohrsysteme für Warmwasser-Flächenheizungssysteme und Radiatoranbindungen mit und ohne Sperrschicht gegen Sauerstoffdiffusion entsprechend

- Polypropylen (PP) nach DIN EN ISO 15874-1 bis DIN EN ISO 15874-3 und DIN EN ISO 15874-5,
- Vernetztes Polyethylen (PE-X) nach DIN EN ISO 15875-1 bis DIN EN ISO 15875-3 und DIN EN ISO 15875-5,
- Polybuten (PB) nach DIN EN ISO 15876-1 bis DIN EN ISO 15876-3 und DIN EN ISO 15876-5,
- Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) nach ISO 22391-1 bis ISO 22391-3 und ISO 22391-5,
- Mehrschichtrohrsystem für Warm- und Kaltwasserinstallation nach E DIN EN ISO 21003-1 bis E DIN EN ISO 21003-3 und DIN EN ISO 21003-5

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 1988-4, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI) — Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW*

DIN 18200, *Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte — Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten*

DIN EN 45011, *Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Produktzertifizierungssysteme*

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 15874-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 1: Allgemeines*

- DIN EN ISO 15874-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 2: Rohre*
- DIN EN ISO 15874-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 3: Formstücke*
- DIN EN ISO 15874-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polypropylen (PP) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*
- DIN EN ISO 15875-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X) — Teil 1: Allgemeines*
- DIN EN ISO 15875-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X) — Teil 2: Rohre*
- DIN EN ISO 15875-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X) — Teil 3: Formstücke*
- DIN EN ISO 15875-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Vernetztes Polyethylen (PE-X) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*
- DIN EN ISO 15876-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 1: Allgemeines*
- DIN EN ISO 15876-2, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 2: Rohre*
- DIN EN ISO 15876-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 3: Formstücke*
- DIN EN ISO 15876-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polybuten (PB) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*
- DIN EN ISO 21003-1, *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden — Teil 1: Allgemeines*
- DIN EN ISO 21003-2, *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden — Teil 2: Rohre*
- DIN EN ISO 21003-3, *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden — Teil 3: Formstücke*
- DIN EN ISO 21003-5, *Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*
- DIN EN ISO/IEC 17020, *Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen*
- DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*
- ISO 10508, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Guidance for classification and design*
- ISO 17455, *Plastics piping systems — Multilayer pipes — Determination of the oxygen permeability of the barrier pipe*
- ISO 22391-1, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 1: General*
- ISO 22391-2, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 2: Pipes*
- ISO 22391-3, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 3: Fittings*
- ISO 22391-5, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 5: Fitness for purpose of the system*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Heizwasser**

gesamtes als Wärmeträger dienendes Wasser einer Warmwasser-Heizungsanlage

#### 3.2

##### **Rohrleitungssystem**

System, bestehend aus Rohren bzw. Mehrschichtrohren mit zugehörigen individuell angepassten Rohrverbindern (Fittings)

#### 3.3

##### **sauerstoffdichtes Rohr**

Rohr bzw. Mehrschichtrohr, bei dem die Sauerstoffdiffusion unter bestimmten messtechnischen Rahmenbedingungen (Vorbehandlung, Prüftemperatur, Luftfeuchte) definierte Grenzwerte unterschreitet

#### 3.4

##### **korrosionshemmender Heizwasserzusatz**

Inhibitor (Substanz), welcher chemische Reaktionen (Oxidation bzw. Korrosion) in der Warmwasser-Heizungsanlage, im Heizwasser und an Rohren bzw. Mehrschichtrohren und Verbindern (Fittings) verzögert oder unterdrückt oder die Geschwindigkeit der chemischen Reaktionen reduziert

### 4 Anforderungen

#### 4.1 Allgemeines

Die Kunststoffrohrsysteme und Verbundrohrsysteme müssen die Anforderungen der unter Abschnitt 1 genannten Systemnormen für die Klassen 4 oder 5 nach ISO 10508 erfüllen.

Prüfung nach 5.1

#### 4.2 Homogenität der Polymerschichten

Die Querschnittsfläche von Inhomogenitäten (wie z. B. Lunker, Blasen, Pigmentzusammenballungen und Fremdkörper) darf nicht größer als 0,02 mm<sup>2</sup> sein.

Prüfung nach 5.3

#### 4.3 Biegeradien

Die kleinsten zulässigen Biegeradien sind vom Systemhersteller, unter Berücksichtigung der Verlegetemperatur, anzugeben. Der Biegeradius ist der kleinste sich im Bogenbereich einstellende Radius der Rohrachse. Dabei dürfen beim Biegen keine bleibenden Schäden auftreten.

Prüfung nach 5.4

#### 4.4 Sauerstoffdichtheit

Sauerstoffdichte Rohre nach dieser Norm müssen bei einer Temperatur von 40 °C (Anwendungsklasse 4) bzw. 80 °C (Anwendungsklasse 5) eine flächenbezogene Sauerstoffdurchlässigkeit von

a)  $\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  bei 40 °C (Anwendungsklasse 4) oder

b)  $\leq 3,60 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  bei 80 °C (Anwendungsklasse 5)

aufweisen.

Prüfung nach 5.5

Bei Rohren mit größerer Sauerstoffdurchlässigkeit müssen die Produktunterlagen Aussagen über die zum Korrosionsschutz zu treffenden Maßnahmen enthalten.

Solche Maßnahmen können sein:

- Auswahl korrosionsbeständiger Werkstoffe entweder für die gesamte Anlage oder bei Systemtrennung für die Teile, die mit dem durch die Rohre fließendem Wasser in Berührung kommen und
- Verwendung von korrosionshemmenden Heizwasserzusätzen.

ANMERKUNG 1 Umrechnung der Einheiten: Der volumenbezogene Wert von  $0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$  für ein Rohr mit den Maßen  $20 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$  entspricht einem flächenbezogenen Wert von  $0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ . Der flächenbezogene Wert ist unabhängig von der Rohrgröße.

ANMERKUNG 2 Der Nachweis der Sauerstoffdichtheit kann auch für Systeme durchgeführt werden, welche nicht in Abschnitt 1 aufgeführt sind. In diesem Fall können die Rohre mit der Anwendungsklasse und der Kennzeichnung „sauerstoffdicht nach DIN 4726“ versehen werden.

#### 4.5 Verträglichkeit mit Heizwasserzusätzen

Heizwasserzusätze dürfen die Systeme nicht schädigen. Die für die jeweilige Systemart geeigneten Heizwasserzusätze sind in den Produktunterlagen unter Hinweis auf die Stoffklassen nach DIN 1988-4 anzugeben. Für die aufgeführten Produkte sind Angaben hinsichtlich der Mindestzugabemenge, der Art und Häufigkeit der durchzuführenden Kontrollen und gegebenenfalls der erforderlichen Reinigungsvorbereitung bei bereits vorhandenen Korrosionsansätzen zu machen.

Prüfung nach 5.6

#### 4.6 Systembindung

Die im Rahmen der Systemprüfungen für das Rohrleitungssystem erzielten Prüfergebnisse sind nicht übertragbar auf andere Kombinationen von Rohren bzw. Mehrschichtrohren mit Rohrverbindern (Fittings). Rohre bzw. Mehrschichtrohre und Rohrverbinder (Fittings), welche nicht vollständig in Kombination nach den Vorgaben der relevanten in Abschnitt 2 genannten Normen geprüft wurden, sind untereinander nicht austauschbar.

Prüfung nach 5.7

### 5 Prüfverfahren

#### 5.1 Allgemeines

Prüfung nach den Vorgaben der relevanten in Abschnitt 1 genannten Normen.

#### 5.2 Homogenität der Polymerschichten

Aus mindestens 3 Probekörpern eines Produktionsloses werden Mikrotomschnitte quer zur Rohrachse von etwa  $10 \mu\text{m}$  Dicke entnommen. Bei 75facher bis 100facher Vergrößerung werden die Mikrotomschnitte auf Größe und Charakter möglicher Fehlstellen untersucht, wobei die erfasste Gesamtfläche  $100 \text{ mm}^2$  nicht unterschreiten darf.

#### 5.3 Biegeradien

Die Prüfung des Biegeradius erfolgt mit Hilfe von Schablonen an einem Musterstück, das unter den in den Produktunterlagen angegebenen Bedingungen hergestellt worden ist.

## 5.4 Sauerstoffdichtheit

Die Prüfung erfolgt an Rohren bei 40 °C und/oder 80 °C (je nach Anwendungsklasse) nach ISO 17455, wobei die Vorbehandlung wie folgt ist:

Die Wasserlagerung erfolgt an einem Rohrabschnitt von mindestens 20 m Länge, 10 % hiervon um einen Kern gewickelt, welcher den vom Systemanbieter vorgegebenen kleinsten zulässigen Biegeradius besitzt. Die gewickelte Rohrlänge ist fest am Wickelkern zu fixieren. Nach der Montage erfolgt eine 24stündige Relaxationszeit ohne Belastung (außerhalb des Wasserbades). Anschließend wird der Aufbau 24 h in einem Wasserbad (Leitungswasser) mit einer Temperatur von 20 °C eingelagert. Der Rohrabschnitt ist hierbei mit Wasser gefüllt. Die Rohrenden befinden sich außerhalb des Wasserbades (ohne Wasserkontakt). Nach 24 h wird der Aufbau zum Rücktrocknen der Rohraußenoberfläche aus dem Wasserbad entnommen. Die Rohrenden werden verschlossen, das Wasser verbleibt im Rohr. Die Rücktrocknung erfolgt über 28 Tage bei einem Normalklima 23/50-Klasse 2 nach DIN EN ISO 291.

Im Anschluss daran erfolgt die Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit. Dazu wird die gesamte Rohrlänge in den Prüfstand eingebracht.

## 5.5 Verträglichkeit von Heizwasserzusätzen

Die Prüfung der Unschädlichkeit von Heizwasserzusätzen erfolgt durch Belastung eines gebogenen Rohres im Zeitstand-Innendruckversuch mit den Prüfbedingungen in der jeweiligen Grund- bzw. Systemnorm für 95 °C und 1 000 h. Für diese Prüfung dürfen nur Rohre verwendet werden, die im Vergleichsversuch ohne Heizwasserzusätze keine Risse zeigen. Zur Herstellung des Prüfkörpers wird eine entsprechende Rohrlänge um einen Kern, dessen Durchmesser dem 9fachen Rohraußendurchmesser entspricht, mit mindestens 4 Umschlingungen im Temperaturbereich  $(23 \pm 5)$  °C gewickelt. Anschließend erfolgt eine 24stündige Relaxationsphase bei  $(23 \pm 5)$  °C an der Luft. Die Massenkonzentration der Heizwasserzusätze bei dieser Prüfung beträgt das Doppelte der vom Hersteller angegebenen maximalen Massenkonzentration bei der Anwendung. Das Gemisch aus Wasser und Heizwasserzusatz wird in das Rohr eingefüllt. Die Prüfung auf Rissbildung erfolgt durch Inaugenscheinnahme bei 10facher Vergrößerung.

## 5.6 Systembindung

Prüfung nach den Vorgaben der relevanten, in Abschnitt 2 genannten Normen.

## 6 Kennzeichnung und Beipackzettel

Die Kunststoffrohre sind fortlaufend in Abständen von maximal 1 m mit den in 4.1 genannten Normen zu kennzeichnen. Die Mindestkennzeichnung nach den unter Abschnitt 2 genannten Normen und zusätzlich folgende Angaben sind zu kennzeichnen:

- a) Hinweis auf diese Norm;
- b) Anwendungsklasse und zulässiger Betriebsdruck  $p_D$ ;
- c) „Sauerstoffdicht“ für sauerstoffdichte Rohre.

Die in 4.4, 4.5, 4.6, Abschnitt 6a) bis c) und Abschnitt 7 geforderten Angaben müssen jedem Ringbund mit einem Beipackzettel beigefügt werden.

## **7 Lieferung und Lagerung**

Die Rohre müssen lichtgeschützt geliefert werden. Um Beschädigung und Beeinträchtigung durch UV-Strahlung zu vermeiden, sind die Rohre bis zur Verlegung in der Verpackung zu lagern. Andernfalls sind sie auf andere Weise gegen diese Einflüsse zu schützen. Darauf muss in den Produktunterlagen und im Beipackzettel hingewiesen werden.

## **8 Überwachung**

### **8.1 Allgemeines**

Das Einhalten der im Abschnitt 4 festgelegten Anforderungen ist durch eine Überwachung, bestehend aus werkseigener Produktionskontrolle und Fremdüberwachung, nachzuweisen. Für das Verfahren der Überwachung ist DIN 18200 maßgebend.

### **8.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

Die Eigenschaften der Systeme sind nach dieser Norm und nach den in Abschnitt 2 genannten Normen in jedem Herstellerwerk zu überwachen.

### **8.3 Fremdüberwachung**

Der Fremdüberwacher hat die Anforderungen nach DIN EN 45011 bzw. DIN EN ISO/IEC 17020 oder gleichwertig zu erfüllen. Eingeschaltete Prüfstellen müssen die Anforderungen nach DIN EN ISO/IEC 17025 erfüllen.

Die Fremdüberwachung muss zweimal jährlich erfolgen.