

DIN 16961-2



ICS 23.040.20; 23.040.45

Ersatz für
DIN 16961-2:2010-03**Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit
profilerter Wandung und glatter Rohinnenfläche –
Teil 2: Technische Lieferbedingungen**Thermoplastics pipes and fittings with profiled wall and smooth pipe inside –
Part 2: Technical delivery specificationsTuyaux et éléments de tuyauterie formés en matières plastiques thermoélastiques avec parois
à profil et paroi intérieure lisse –
Partie 2: Conditions techniques de livraison

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Werkstoff (Formstoff).....	5
4 Anforderungen	6
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	6
4.2 Mechanische und physikalische Eigenschaften.....	7
5 Prüfung.....	10
5.1 Allgemeine Prüfungen	10
5.2 Prüfung der mechanischen und physikalischen Eigenschaften.....	10
6 Prüfumfang	15
7 Kennzeichnung.....	18
Anhang A (informativ) Berechnung der S_{R24}-Ringsteifigkeit am Beispiel Vollwandquerschnitt.....	19
A.1 Schematischer Prüfaufbau und ermittelte Messwerte	19
A.2 Berechnungsschritte	19
Anhang B (informativ) Zeitstand-Innendruckprüfung.....	23
Anhang C (normativ) Referenzkurven für ausgewählte Werkstoffe	25
C.1 PE 80.....	25
C.2 PE 100	26
C.3 PP-H	27
C.4 PP-B	28
C.5 PP-R	29
Anhang D (normativ) Mindestwanddicken für innendurchmesserdimensionierte Rohre	30
D.1 Polyethylen (PE 80 und PE 100).....	30
D.2 Polypropylen (PP-H und PP-R)	32
Anhang E (normativ) Dauerhaftigkeit profilierter Rohre für drucklose Anwendungen	34
Literaturhinweise.....	35

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 054-05-04 AA „Profilierte Rohre aus thermoplastischen Kunststoffen mit glatter Innenwand“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 16961, *Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenfläche*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Klassifizierung und Maße*
- Teil 2: *Technische Lieferbedingungen*

Änderungen

Gegenüber DIN 16961-2:2010-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm redaktionell und fachlich überarbeitet;
- b) Aufnahme von Anforderungen und Prüfung für innendruckklassifizierte Rohre;
- c) Überarbeitung des Abschnitts 6 „Prüfumfang“;
- d) Festlegungen zur Kennzeichnung überarbeitet;
- e) Mindestwanddicken überarbeitet;
- f) Erweiterung des Durchmesserbereiches.

Frühere Ausgaben

DIN 16961-2: 1977-09, 1989-02, 2000-03, 2010-03

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm enthält Anforderungen, Prüfverfahren und Festlegungen zur Kennzeichnung und Prüfung für Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche. Er gilt für Rohre mit profilierten Wandungen und glatten Rohrrinnenflächen nach DIN 16961-1.

Dieser Teil der Norm enthält grundlegende Anforderungen, die, bezogen auf die spezifische Anwendung, eventuell ergänzt werden müssen.

Es wird darauf hingewiesen, dass für spezielle Anwendungsbereiche Europäische Produktnormen vorliegen, die zu beachten sind. Eine Reihe dieser europäischen Produktnormen wurde zur Information in die Literaturhinweise aufgenommen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 8061, *Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) — Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung*

DIN 8075, *Rohre aus Polyethylen (PE) — PE 80, PE 100 — Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen*

DIN 8078, *Rohre aus Polypropylen (PP) — PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT — Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung*

DIN 16841, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Prüfung von Rohren und Rohrleitungsteilen — Bestimmung des Kriechmoduls durch 4-Punkt-Biegeprüfung*

DIN 16917-2:2015-10, *Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche — Großrohre über DN 1 200 für den Erdeinbau — Teil 2: Anforderungen an Rohre und Formstücke*

DIN 16961-1:2018-08, *Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche — Teil 1: Maße*

DIN EN 580, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) — Prüfverfahren für die Beständigkeit gegen Dichlormethan bei einer festgelegten Temperatur (DCMT)*

DIN EN 13476, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für drucklose erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen — Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE)*

DIN EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen*

DIN EN ISO 899-2, *Kunststoffe — Bestimmung des Kriechverhaltens — Teil 2: Zeitstand-Biegeversuch bei Dreipunkt-Belastung*

DIN EN ISO 1133, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten*

DIN EN ISO 1167-1, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN ISO 1167-2, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper*

DIN EN ISO 2507-1, *Rohre und Formstücke aus Thermoplasten — Vicat-Erweichungstemperatur — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße*

DIN EN ISO 9080, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens von thermoplastischen Rohrwerkstoffen durch Extrapolation*

DIN EN ISO 9969, *Thermoplastische Rohre — Bestimmung der Ringsteifigkeit*

DIN EN ISO 12162, *Thermoplastische Werkstoffe für Rohre und Formstücke für Anwendungen unter Druck — Klassifizierung, Werkstoffkennzeichnung und Gesamtbetriebs-(berechnungs-)Koeffizient*

DVS 2203-1, *Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen — Prüfverfahren — Anforderungen*

DVS 2203-4, *Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen — Zeitstand-Zugversuch*

DVS 2203-5, *Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen — Technologischer Biegeversuch*

DVS 2207-1, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen — Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD*

DVS 2207-4, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen — Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln — Verfahren, Anforderungen*

DVS 2207-11, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen — Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PP*

DVS 2207-12, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen — Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PVC-U*

ISO 13966, *Thermoplastics pipes and fittings — Nominal ring stiffnesses*

3 Werkstoff (Formstoff)

Die Rohre und Formstücke sind aus folgenden Formmassen herzustellen:

- Polyethylen (PE 80, PE 100, PE-HD) entsprechend den Festlegungen nach DIN 8075;
- weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) entsprechend den Festlegungen von DIN 8061;
- Polypropylen (PP), Homo- und Copolymerisat entsprechend den Festlegungen nach DIN 8078.

Die Rohrleitungsteile müssen aus Formmassen hergestellt sein, deren Basismaterial nur solche Zusatzstoffe zugesetzt werden, die für die Herstellung und den Einsatz von Rohrleitungsteilen, die die in dieser Norm betreffenden Anforderungen erfüllen, erforderlich sind. Alle Zusatzstoffe müssen gleichmäßig verteilt sein.

Die zur Formgebung bzw. Verstärkung von Hohlprofilen eingeschlossenen Formelemente dürfen aus anderen, jedoch thermoplastischen Werkstoffen bestehen.

Voraussetzung bei Mehrschichtrohren für Druckanwendungen: Schichten sind untereinander stofflich verbunden und besitzen die gleiche MRS-Klassifizierung. Für die Rohrleitungsteile dürfen ausschließlich Formmassen eingesetzt werden, für die eine Klassifizierung nach DIN EN ISO 9080 vorliegt.

Die Verwendung von sauberem Umlaufmaterial gleichen Basismaterials, das aus der Herstellung und Prüfung von Rohrleitungsteilen nach dieser Norm stammt und bei dem Hersteller selbst anfällt, ist zulässig. Darüber hinaus gelten die Festlegungen in den Anwendungsnormen.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Beschaffenheit

Die Rohre sollten möglichst gerade sein und einen möglichst kreisrunden Querschnitt haben. Die Rohrwandungen müssen frei sein von Blasen, Lunkern und Inhomogenitäten. Die Rohrenden müssen senkrecht zur Rohrachse stehen und gratfrei sein.

4.1.2 Oberflächenbeschaffenheit

Die Rohre und Formstücke müssen bei Prüfung nach 5.1.2 eine dem Herstellverfahren entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben. Geringfügige Riefen und Wellungen sind zulässig soweit die erforderliche Mindestwanddicke nicht unterschritten wird

4.1.3 Farbe

Die Einfärbung der einzelnen Extrusionsschichten der Rohre und Formstücke muss durchgehend gleichmäßig sein.

4.1.4 Maße

Die Maße der Rohre und Formstücke müssen den Festlegungen von DIN 16961-1 entsprechen.

4.1.5 Chemische Widerstandsfähigkeit

Ist eine Wechselwirkung zwischen Betriebsmedium und Umgebung zum Rohr- und Formteilwerkstoff nicht auszuschließen, z. B. bei Chemikalieneinfluss, hat eine gesonderte Überprüfung zu erfolgen.

ANMERKUNG Empfehlungen für die chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren aus PE, PP und PVC-U sind in ISO/TR 10358:1993 aufgeführt.

4.2 Mechanische und physikalische Eigenschaften

4.2.1 Ringsteifigkeit

4.2.1.1 Allgemeines

Die Ringsteifigkeit kann als S_{R24} - oder als SN-Wert angegeben werden. Die beiden Ringsteifigkeiten sind jedoch nicht vergleichbar. Die Unterschiede ergeben sich aus dem Formelansatz, dem Prüfverfahren und den Prüfzeiten.

Die Ringsteifigkeit der Rohrverbindung muss mindestens der Steifigkeit des Rohres entsprechen. Bei Muffenverbindungen gilt dies bei eingeschobenen Spitzende.

Für Rohre größer als DN 300 dürfen bei statischem Nachweis auch Ringsteifigkeitsklassen zwischen den in Tabelle 2 genannten SN-Werten für die Dimensionierung verwendet werden.

4.2.1.2 Ringsteifigkeit S_{R24}

Bei Rohren mit einer vorgegebenen Ringsteifigkeit nach Tabelle 1 darf die mittlere Verformung des Rohr-Innendurchmessers Δd_{iv} in vertikaler Richtung (gemessen 24 h nach Aufbringen der Prüfkraft nach 5.2.1.1) die Größe von $0,03 d_i$, bezogen auf den Ausgangs-Innendurchmesser (gemessen unmittelbar vor Aufbringen der Prüfkraft), nicht überschreiten.

Tabelle 1 — Ringsteifigkeit

Profilrohr-Reihe RR	0	1	2	3	4	5	6	7
Ringsteifigkeit S_{R24} kN/m ²	< 2	≥ 2	≥ 4	≥ 8	≥ 16	≥ 31,5	≥ 63	≥ 125

Die Ringsteifigkeit ist nach Gleichung (1) zu errechnen:

$$S_{R24} = \frac{E_{c\ 24} \cdot I}{r^3} \quad (1)$$

Dabei ist

- $E_{c\ 24}$ der Kriechmodul nach 24 h, ermittelt nach 5.2.2, in kN/m²;
- I das spezifische Trägheitsmoment des Rohrprofils, in m⁴/m;
- r der Radius bis zur neutralen Faser der Rohrwandung, in m.

Die Prüfung erfolgt nach 5.2.1.1.

4.2.1.3 Ringsteifigkeitsklassen SN

Zur Bestimmung der Ringsteifigkeitsklasse SN nach ISO 13966 ist die Ringsteifigkeit S zu ermitteln. Erreicht die gemessene Ringsteifigkeit S einen in Tabelle 2 angegebenen Mindestwert, so ist die Anforderung der jeweiligen Ringsteifigkeitsklasse SN erfüllt.

Tabelle 2 — Ringsteifigkeitsklassen SN

Ringsteifigkeitsklasse SN	2	4	8	16
Ringsteifigkeit S kN/m ²	≥ 2	≥ 4	≥ 8	≥ 16

Die Prüfung der Ringsteifigkeit *S* erfolgt nach 5.2.1.2.

4.2.2 Kriechmodul (E_c -Modul)

Bei Ermittlung des E_c -Moduls des Rohres müssen mindestens die Werte nach Tabelle 3 erreicht werden.

Mithilfe des E_c -Moduls kann bei gleicher Profilgeometrie der Einfluss verschiedener Formmassen sowie der Verarbeitungsbedingungen auf die Ringsteifigkeit untersucht werden. Eine Bestimmung der Ringsteifigkeit über den E_c -Modul ist nur möglich, wenn das Trägheitsmoment exakt bestimmt ist.

Ab dem Durchmesser von 1 200 mm für ID- und OD-Rohre kann zur Ermittlung der Ringsteifigkeit der Kriechmodul an entsprechenden Probekörpern nachgewiesen werden.

Tabelle 3 — Mindestkriechmodule

Belastungsdauer	Kriechmodul ^a kN/m ²			
	PE	PVC-U	PP	
			Homopolymere	Copolymere
1 min (Kurzzeit) E_{ck}	8×10^5	30×10^5	$12,5 \times 10^5$	8×10^5
24 h $E_{c\ 24}$	$3,9 \times 10^5$	22×10^5	$6,9 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$
2 000 h $E_{c\ 2\ 000}$	$2,5 \times 10^5$	18×10^5	$4,8 \times 10^5$	$3,1 \times 10^5$
2 Jahre $E_{c\ 2}^b$	$2,0 \times 10^5$	17×10^5	$4,0 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$
50 Jahre $E_{c\ 50}^b$	$1,5 \times 10^5$	15×10^5	$3,1 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$
ANMERKUNG Siehe auch ATV-DVWK-A 127 [3].				
^a Es können höhere Werte verwendet werden, sofern diese für den verwendeten Rohstoff nachgewiesen worden sind.				
^b Diese Werte können aus den 2 000-h-Werten extrapoliert werden.				

Die Prüfung der E_c -Module ist nach 5.2.2 durchzuführen.

4.2.3 Zugfestigkeit

Für druckklassifizierte Rohre und Formteile ist die Zugfestigkeit an einem aus der Rohrwand entnommenen Probekörper zu prüfen. Es ist ein duktils Bruchverhalten nachzuweisen. Die Prüfparameter sind den Anwendungsnormen zu entnehmen bzw. zwischen Hersteller und Anwender festzulegen.

Die Prüfung ist nach 5.2.3 durchzuführen.

4.2.4 Innendruckfestigkeit

Bei Produkten dieser Norm, die nach DIN 16961-1 entsprechend Ihrer Druckbelastbarkeit klassifiziert werden, muss die Zeitstand-Innendruckfestigkeit nachgewiesen werden und die Produkte müssen die Anforderungen nach 5.2.4 erfüllen.

Muffenverbindungen sind so zu dimensionieren, dass sowohl Muffe als auch Spitzende der Innendruckfestigkeit des Rohres mindestens entsprechen.

ANMERKUNG Für innendruckbelastete Rohrleitungen werden im Anhang C (normativ) in den Bildern C.1, C.2, C.3, C.4 und C.5 die Zeitstandkurven aufgeführt und im Anhang D die Mindestwanddicken festgelegt.

4.2.5 Veränderung nach Wärmebehandlung

Die Anforderungen an die Veränderung nach Wärmebehandlung sind abhängig von Werkstoff und Anwendung. Für Polyethylen gelten die Anforderungen nach DIN 8075, für Polypropylen nach DIN 8078 und für Polyvinylchlorid (PVC) nach DIN 8061.

4.2.6 Thermische Stabilität

Die Anforderungen an die thermische Stabilität sind abhängig von Werkstoff und Anwendung.

4.2.7 Schmelze-Massefließrate (MFR) bei PE 80, PE 100, PE-HD und PP

Der MFR des Formstoffes von Rohren und Formstücken muss bei Prüfung nach 5.3.6

- bei PE 80, PE 100, PE-HD zwischen 0,2 g/10 min und 1,7 g/10 min (190 °C/5 kg) bzw.
- bei PP zwischen 0,2 g/10 min und 1,5 g/10 min (230 °C/2,16 kg)

betragen.

Bei der Verarbeitung zum Produkt darf sich der MFR nicht mehr als 20 % vom MFR der unverarbeiteten Formmasse verändern.

4.2.8 Dichtheit der Rohrverbindungen

Die Anforderungen an die Dichtheit der Rohrverbindungen sind abhängig von der jeweiligen Anwendung.

4.2.9 Schweißbarkeit

Für Rohre und Formteile nach dieser Norm, die für Schweißverbindungen vorgesehen sind, ist die Schweißbarkeit nachzuweisen. Die Schweißungen der aus Rohrabschnitten hergestellten Formstücke aus PE, PP oder PVC müssen bei Prüfung nach 5.2.9 den Anforderungen nach DVS 2203-1 erfüllen und den jeweiligen Festlegungen von DVS 2207-1, DVS 2207-4, DVS 2207-11 und DVS 2207-12 entsprechen.

4.2.10 Beständigkeit gegen Dichlormethan bei PVC-U

Die Probekörper dürfen bei einer festgelegten Temperatur von 15 °C und einer Lagerungsdauer von 30 min keine Angriffsmerkmale zeigen. Einzelne Flecken, die kleiner als 2 mm sind, dürfen nicht als Angriff angesehen werden.

Alternativ kann die Prüfung, zur gleichzeitigen Kontrolle der für die ordnungsgemäße Verklebung notwendigen Anlösbarkeit, auch bei 23 °C durchgeführt werden.

Dabei ist eine leichte Quellung bzw. Anlösung zulässig.

4.2.11 Vicat-Erweichungstemperatur bei PVC-U

Bei der Prüfung nach DIN EN ISO 2507-1 muss die Vicat-Erweichungstemperatur $VST \geq 79 \text{ °C}$ betragen.

5 Prüfung

5.1 Allgemeine Prüfungen

5.1.1 Beschaffenheit

Die Beschaffenheit der Rohre ist visuell zu prüfen.

5.1.2 Oberflächenbeschaffenheit

Die innere und äußere Oberfläche der Rohre ist unter Verwendung einer geeigneten Lichtquelle im Gegenlicht zu prüfen.

5.1.3 Farbe

Die Einfärbung wird durch Inaugenscheinnahme von Oberflächen und Schnittflächen (Stirnflächen) geprüft.

5.1.4 Maße

Die Maße der Rohre und Formstücke sind mit zweckentsprechenden Messgeräten zu bestimmen.

Die Maße eines Rohres sind nach DIN EN ISO 3126 zu bestimmen. In Schiedsfällen sind die Maße nach einer Konditionierung über mindestens 4 h bei $(23 \pm 2) \text{ °C}$ zu bestimmen. Die Messung darf frühestens 24 h, bzw. nach vollständiger Abkühlung auf Raumtemperatur nach der Herstellung erfolgen.

5.2 Prüfung der mechanischen und physikalischen Eigenschaften

5.2.1 Ringsteifigkeit

5.2.1.1 Ringsteifigkeit S_{R24}

Von jedem zu prüfenden Rohrtyp sind drei Rohrabschnitte der Länge $l \geq 2 \times d_i$, jedoch nicht länger als 1 m zu entnehmen. Die Rohrabschnitte müssen so bemessen sein, dass Randeffekte (Durchschneiden der Profile) vermieden werden. Haben bei Spiralrohren die angeschnittenen Profile einen Einfluss auf die Ringsteifigkeit, können für die Prüfung und Berechnung längere Probekörper eingesetzt werden. Der zu prüfende Rohrabschnitt ist senkrecht zur Rohrachse zu beanspruchen. Die Prüfung erfolgt bei Raumtemperatur $(23 \pm 2) \text{ °C}$. Für Erstprüfungen und in Schiedsfällen muss das Alter der Probe (21 ± 2) Tage betragen.

Der Rohr-Innendurchmesser ist jeweils in einem Abstand von $0,2 d_i$, jedoch, nicht mehr als 50 mm von den Enden des Rohrabschnitts und in dessen Mitte zu messen. Die Messstellen sind vor Beginn der Messung zu kennzeichnen. Anzugeben ist der Mittelwert aus den drei Messungen.

Die Prüfkraft ist nach Gleichung (2) zu errechnen:

$$F = \frac{S_{R24} \cdot \Delta d_{ivm} \cdot l}{\xi} \quad (2)$$

Dabei ist

- F die Prüfkraft, in kN;
- S_{R24} der Sollwert der Ringsteifigkeit nach 4.2.1.2, in kN/m²;
- l die effektive Länge des Rohrabschnitts, in m (bei Spiralrohren die Länge der vollständigen Profildrehungen);
- Δd_{ivm} die zulässige mittlere vertikale Verformung des Probekörpers nach 4.2.1.2, in m;
- ξ der Verformungsbeiwert für 3 % Verformung (nach Tabelle 4).

ANMERKUNG 1 Ein Beispiel für die Berechnung der Ringsteifigkeit ist in Anhang A angegeben.

Tabelle 4 — Verformungsbeiwert ξ

Verformung $\frac{\Delta d_{iv}}{d_i}$ %	ξ
0	0,148 8
1	0,150 8
2	0,152 8
3	0,154 8
4	0,156 8
5	0,158 8
6	0,160 8
7	0,162 8
8	0,164 8
9	0,166 8
10	0,168 8
11	0,170 8
12	0,172 8
13	0,174 8
14	0,176 8
15	0,178 8

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

Die Krafteinleitung hat linienförmig im Rohrscheitel über die gesamte Rohrlänge zu erfolgen. Das Auflager an der Rohrsohle ist ebenfalls linienförmig über die gesamte Länge des Probekörpers ausgebildet (siehe Bild 1). Die Form des Auflagers kann auch wie in Bild 2 dargestellt ausgeführt sein, das Rohrprofil darf dabei nicht beschädigt werden. Der Auflager-Abstand bzw. die Auflagerbreite e darf dann nicht größer als 0,05 d_i sein.

Vor Beginn der Beanspruchung ist der Innendurchmesser in vertikaler Richtung auf ± 1 mm zu messen. Anschließend ist der Rohrabschnitt kontinuierlich und stoßfrei innerhalb von 10 min bis zur Prüfkraft F zu belasten. Die Durchmesseränderung Δd_{iv} ist 1 h, 6 h und 24 h nach Aufbringen der Prüfkraft auf ± 1 mm, bezogen auf eine Änderung des Rohr-Innendurchmessers, zu messen.