

**Rohrverbindungen und Formstücke
für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP)
PP-H 100, PP-B 80 und PP-R 80
Teil 5: Allgemeine Qualitätsanforderungen, Prüfung**

DIN
16962-5

ICS 23.040.45

Ersatz für DIN 16962-5:1999-10

Pipe joints and components of polypropylene (PP) for pipes under pressure, PP-H 100, PP-B 80 and PP-R 80; Part 5: General quality requirements, testing

Raccordements et composants de tuyau terie pour canalisations en polypropylene (PP) PP-H 100, PP-B 80 et PP-R 80, sous pression; Partie 5: Exigences générales de qualité, essais

Maße in mm

Drücke sind Überdrücke in bar

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	5.3 Maße und Grenzabmaße	3
1 Anwendungsbereich	2	5.4 Festigkeitseigenschaften beim Zeitstand- Innendruckversuch	3
2 Normative Verweisungen	2	6 Prüfungen	4
3 Begriffe	2	6.1 Zeitpunkt der Prüfungen	4
3.1 Zeitstand-Innendruckfestigkeit	2	6.2 Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit	4
3.2 Werkstoffbezeichnung	2	6.3 Maße und Grenzabmaße	4
4 Werkstoff (Formstoff)	2	6.4 Zeitstand-Innendruckversuch	4
5 Anforderungen	3	6.5 Nachweis	5
5.1 Lieferzustand	3	Anhang A (informativ) Erläuterungen	5
5.2 Oberflächenbeschaffenheit	3	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	11

Vorwort

Diese Norm wurde im Arbeitsausschuß 504.4 „Fittings für Druckrohre aus Thermoplasten“ des Normenausschusses Kunststoffe (FNK) erstellt.

DIN 16962 „Rohrverbindungen und Formstücke für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), PP-H 100, PP-B 80 und PP-R 80“ besteht aus:

- Teil 1: In Segmentbauweise hergestellte Rohrbogen für Stumpfschweißung; Maße
- Teil 2: In Segmentbauweise und durch Aushalsen hergestellte T-Stücke und Abzweige für Stumpfschweißung; Maße
- Teil 3: Aus Rohr geformte Rohrbogen für Stumpfschweißung; Maße
- Teil 4: Bunde für Heizelement-Stumpfschweißung, Flansche, Dichtungen; Maße
- Teil 6: Winkel aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße
- Teil 7: T-Stücke aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße
- Teil 8: Muffen und Kappen aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße
- Teil 9: Reduzierstücke und Nippel aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße
- Teil 10: Fittings aus Spritzguß für Stumpfschweißung; Maße
- Teil 11: Gedrehte und gepreßte Reduzierstücke für Stumpfschweißung; Maße
- Teil 12: Bunde, Flansche, Dichtringe für Muffenschweißung; Maße
- Teil 13: Rohrverschraubungen; Maße

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1989 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.
- b) Der Werkstoff PP-R 80 wurde aufgenommen.
- c) Die Anforderungen an die Zeitstand-Innendruckfestigkeit wurden geändert.
- d) Die Prüfung „Veränderung nach Wärmebehandlung“ wurde wegen mangelnder Aussagefähigkeit gestrichen.
- e) Die Werkstoff-(Formstoff-)prüfung wurde geändert.

Gegenüber DIN 16962-5:1999-10 wurden folgende Berichtigungen vorgenommen:

- Spaltenüberschriften und Maßeinheiten in Tabelle 3, 4 und 5 berichtigt.

Frühere Ausgaben

DIN 16962-5: 1977-07; 1989-10, 1999-10

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Formstücke, Rohrverbindungen und Teile von Rohrverbindungen aus Polypropylen (PP), PP-H 100, PP-B 80 und PP-R 80 nach DIN 16962-1 bis DIN 16962-4 und DIN 16962-6 bis DIN 16962-13. In technischen Lieferbedingungen für bestimmte Anwendungsgebiete können einzelne dieser Anforderungen wegfallen oder ergänzt werden.

ANMERKUNG: Geltende anwendungsbezogene Europäische Normen sind zu beachten.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 8077

Rohre aus Polypropylen (PP), PP-H 100, PP-B 80, PP-R 80; Maße

DIN 8078

Rohre aus Polypropylen (PP), PP-H (Typ 1), PP-B (Typ 2), PP-R (Typ 3); Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

DIN 16962-1

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; In Segmentbauweise hergestellte Rohrbogen für Stumpfschweißung; Maße

DIN 16962-2

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; In Segmentbauweise und durch Aushalsen hergestellte T-Stücke und Abzweige für Stumpfschweißung; Maße

DIN 16962-3

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Aus Rohr geformte Rohrbogen für Stumpfschweißung; Maße

DIN 16962-4

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Bunde für Heizelement-Stumpfschweißung, Flansche, Dichtungen; Maße

DIN 16962-6

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Winkel aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße

DIN 16962-7

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; T-Stücke aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße

DIN 16962-8

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Muffen und Kappen aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße

DIN 16962-9

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Reduzierstücke und Nippel aus Spritzguß für Muffenschweißung; Maße

DIN 16962-10

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Fittings aus Spritzguß für Stumpfschweißung; Maße

DIN 16962-11

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Gedrehte und gepreßte Reduzierstücke für Stumpfschweißung; Maße

DIN 16962-12

Rohrverbindungen und Formstücke für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), PP-H 100, PP-B 80 und PP-R 80; Bunde, Flansche, Dichtringe für Muffenschweißung; Maße

DIN 16962-13

Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polypropylen (PP), Typ 1 und Typ 2; Rohrverschraubungen; Maße

DIN EN 10204

Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995); Deutsche Fassung EN 10204:1991 + A1:1995

DIN EN ISO 12162

Thermoplastische Werkstoffe für Rohre und Formstücke bei Anwendungen unter Druck; Klassifizierung und Werkstoffbezeichnung, Gesamtbetriebs(berechnungs-)koeffizient (ISO 12162:1995); Deutsche Fassung EN ISO 12162:1995

3 Begriffe

3.1 Zeitstand-Innendruckfestigkeit

Die Zeitstand-Innendruckfestigkeit σ ist die Festigkeit eines mit Innendruck p beaufschlagten Rohres (siehe Bild 1, Probekörper) und berechnet sich nach Gleichung (1)

$$\sigma = p \frac{d-s}{2s} \quad (1)$$

wobei d der Außendurchmesser und s die Wanddicke ist.

3.2 Werkstoffbezeichnung

Die Werkstoffbezeichnungen PP-H 100, PP-B 80 und PP-R 80 des Formstückformstoffes werden jeweils bestimmt durch die Zeitstand-Innendruckfestigkeit bei Innendruckbeanspruchung mit Wasser bei 20 °C nach 50 Jahren. Deren Klassifizierung ist in DIN EN ISO 12162 festgelegt. Tabelle 1 zeigt den Zusammenhang zwischen Werkstoffbezeichnung und Mindestzeitstand-Innendruckfestigkeit MRS.

ANMERKUNG: Die Extrapolationszeitgrenzen der Rohr- und Formstückwerkstoffe indizieren Betriebszeiten von 100 Jahren für Temperaturen bis 50 °C, siehe DIN 8077 und DIN 8078.

4 Werkstoff (Formstoff)

Polypropylen (PP), PP-H 100, PP-B 80 oder PP-R 80, hergestellt aus Formmasse, stabilisiert mit geeigneten Antioxidantien (siehe auch DIN 8078). Die Wahl der Stabilisatoren und sonstiger Zusatzstoffe liegt in der Verantwortung des Herstellers.

Formmassen unbekannter Zusammensetzung dürfen nicht verwendet werden.

Tabelle 1: Werkstoffbezeichnung/Mindestzeitstand-Innendruckfestigkeit MRS

Werkstoffbezeichnung	MRS N/mm ²
PP-H 100	10,0
PP-B 80	8,0
PP-R 80	8,0

5 Anforderungen

5.1 Lieferzustand

Die Formstücke und die Teile von Rohrverbindungen müssen frei von Lunkern (auch Fremdkörpern), Inhomogenitäten, Blasen und Graten sein, die die Funktion beeinträchtigen. Ferner darf der Grat bei der Handhabung der Teile nicht stören.

5.2 Oberflächenbeschaffenheit

Die Formstücke und Rohrverbindungen müssen bei Prüfung nach 6.2 eine dem Herstellverfahren entsprechende glatte Oberfläche aufweisen. Verbrannte Stellen, die durch Überhitzen bei der Fertigung entstanden sind, dürfen nicht vorhanden sein.

5.3 Maße und Grenzabmaße

Für die Maße und Grenzabmaße der Formstücke und Rohrverbindungen gelten die Angaben in den einzelnen Maßnormen (siehe Abschnitt 2). Die übrigen Maße sind vom Hersteller so auszuführen, daß außer den festgelegten Festigkeitsanforderungen nach 5.4 die in der Praxis möglichen zusätzlichen Anforderungen von den Formstücken und Rohrverbindungen erfüllt werden.

5.4 Festigkeitseigenschaften beim Zeitstand-Innendruckversuch

Das innendruckabhängige Festigkeitsverhalten der Formstücke und Rohrverbindungen wird mittels Zeitstand-Innendruckversuch überprüft. Hierbei wird zwischen der Werkstoff- (Formstoff-), Bauteil- und Verbindungsprüfung unterschieden.

5.4.1 Werkstoff-(Formstoff-)prüfung

Die Werkstoffprüfung auf Zeitstand-Innendruckfestigkeit wird an Probekörpern in Form von Rohrabschnitten nach 6.4.2.1 vorgenommen. Die Herstellung der Probekörper erfolgt wahlweise nach jeweils einem der folgenden Verfahren:

Spritzgußmaterial	Verfahren
1) gleich Extrusionsmaterial:	Extrusion
2) auch im Extrusionsverfahren verarbeitbar:	Spritzguß oder Extrusion
3) nur im Spritzgießverfahren verarbeitbar:	Spritzguß

Der Probekörper, gefertigt aus PP-H 100, PP-B 80 oder PP-R 80, muß bei der Prüfung nach 6.4 den jeweiligen Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 2 entsprechen. Er darf während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) weder undicht werden noch zu Bruch gehen.

Bei aus Rohren nach DIN 8077 in den Qualitätsanforderungen nach DIN 8078 hergestellten Formstücken (siehe DIN 16962-1 bis DIN 16962-3) gelten die Festigkeitsanforderungen an den Werkstoff (Formstoff) als erfüllt.

Tabelle 2: Festigkeitsanforderungen an Probekörper beim Zeitstand-Innendruckversuch (Werkstoffprüfung)

Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h	Prüfspannung σ_0 N/mm ²		
			PP-H 100	PP-B 80	PP-R 80
20	Luft oder Wasser	1	21	16	16
95		1 000	3,5	2,6	3,5
110		8 760 *)	1,9	1,4	1,9

*) Qualitätskontrolle bei Produktionsbeginn, Material- oder Herstellungsänderung.

5.4.2 Bauteilprüfung

Die Bauteilprüfung wird am Formstück durchgeführt. Die Formstücke müssen bei der Prüfung nach 6.4 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 3 entsprechen. Sie dürfen während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) weder undicht werden noch zu Bruch gehen.

Tabelle 3: Festigkeitsanforderungen an Formstücke beim Zeitstand-Innendruckversuch (Bauteilprüfung)

Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h	Prüfdruck $p_{e,p}$ bar		
			PP-H 100	PP-B 80	PP-R 80
20	Luft oder Wasser	1	$\frac{420}{\text{SDR-1}}$	$\frac{320}{\text{SDR-1}}$	$\frac{320}{\text{SDR-1}}$
95		1 000	$\frac{70}{\text{SDR-1}}$	$\frac{52}{\text{SDR-1}}$	$\frac{70}{\text{SDR-1}}$

SDR: Nennwert vom Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis des Formstücks entsprechend dem Nennwert des zugehörigen Rohres nach DIN 8077.
ANMERKUNG: Bei aus Rohren in Segmentbauweise hergestellten Formstücken ist die Innendruckbelastbarkeit niedriger als jene des Ausgangsrohres, aus welchem das Formstück besteht. Für den zulässigen Betriebsdruck werden für Segmentbögen nach DIN 16962-1 Abminderungsfaktoren von 0,8 und für Segment-T-Stücke nach DIN 16962-2 Abminderungsfaktoren von 0,5 empfohlen. Abminderungsfaktoren für die Prüfung sind im Einvernehmen mit dem Hersteller festzulegen.

5.4.3 Verbindungsprüfung

Die Verbindungsprüfung wird an einem aus einem Formstück und Rohren oder an einem aus mehreren Formstücken zusammengesetzten System durchgeführt.

5.4.3.1 Schweißverbindungen

Die Verbindungsprüfung wird an Formstücken mit ein- oder angeschweißten Rohren durchgeführt. Die Verbindungen müssen bei der Prüfung nach 6.4 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 4 entsprechen. Sie dürfen während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) nicht undicht werden.

5.4.3.2 Bauteilkombinationen

Die Verbindungsprüfung wird an kompletten Rohrverschraubungen nach DIN 16962-13 und Flanschverbindungen, zusammengesetzt aus Bauteilen nach DIN 16962-4 bzw. DIN 16962-12, durchgeführt.

Tabelle 4: Festigkeitsanforderungen an Schweißverbindungen beim Zeitstand-Innendruckversuch (Verbindungsprüfung)

Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h	Prüfdruck $p_{e,p}$ bar		
			PP-H 100	PP-B 80	PP-R 80
20	Luft oder Wasser	1	$\frac{420}{\text{SDR-1}}$	$\frac{320}{\text{SDR-1}}$	$\frac{320}{\text{SDR-1}}$
95		1 000	$\frac{70}{\text{SDR-1}}$	$\frac{52}{\text{SDR-1}}$	$\frac{70}{\text{SDR-1}}$

SDR: Nennwert vom Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis des Formstücks entsprechend dem Nennwert des zugehörigen Rohres nach DIN 8077.

Die Rohrverschraubungen und Flanschverbindungen müssen bei der Prüfung nach 6.4 den Festigkeitsanforderungen nach Tabelle 5 entsprechen. Sie dürfen während der festgelegten Prüfdauer (Mindeststandzeit) nicht undicht werden.

Tabelle 5: Festigkeitsanforderungen an Bauteilkombinationen (mechanische Verbindungen) beim Zeitstand-Innendruckversuch (Verbindungsprüfung)

Prüf-temperatur °C	Lage-rungs-medium	Prüfdauer (Mindest-standzeit) h	Prüfdruck $p_{e,p}$ bar		
			PP-H 100	PP-B 80	PP-R 80
20	Luft oder Wasser	1 000	$\frac{244}{\text{SDR}-1}$	$\frac{168}{\text{SDR}-1}$	$\frac{196}{\text{SDR}-1}$
95		1 000	$\frac{46}{\text{SDR}-1}$	$\frac{35}{\text{SDR}-1}$	$\frac{42}{\text{SDR}-1}$

SDR: Nennwert vom Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis des Formstücks entsprechend dem Nennwert des zugehörigen Rohres nach DIN 8077.

6 Prüfungen

6.1 Zeitpunkt der Prüfungen

Alle Prüfungen dürfen frühestens 15 h nach der Herstellung der Formstücke durchgeführt werden.

6.2 Lieferzustand und Oberflächenbeschaffenheit

Die äußere und, soweit möglich, auch die innere Oberfläche, sind unter Verwendung einer geeigneten Lichtquelle zu besichtigen.

6.3 Maße und Grenzabmaße

Die mittleren Muffen-Innendurchmesser der Formstücke werden als arithmetisches Mittel von zwei rechtwinklig zueinander gemessenen Innendurchmessern in der Mitte der Schweißlänge mit geeigneten Meßgeräten ermittelt. Die Unrundheit der Formstücke wird als Differenz zwischen dem in einer Meßebeane gemessenen größten und kleinsten Muffen-Innendurchmesser ermittelt. Die übrigen Maße werden gleichfalls mit geeigneten Meßgeräten bestimmt.

6.4 Zeitstand-Innendruckversuch

6.4.1 Probekörperanzahl

Je Prüfbedingung sind nach Tabelle 2 drei Probekörper, nach Tabelle 3 drei Formstücke und nach den Tabellen 4 und 5 drei komplette Rohrverbindungen zu prüfen.

6.4.2 Probekörperanordnung

6.4.2.1 Werkstoff-(Formstoff-)prüfung

Folgende Probekörper werden unter Verwendung von Verschlussstücken geprüft:

Bei extrudierten Rohrabschnitten, Probekörper nach DIN 8078.

Bei im Spritzgießverfahren hergestellten Probekörpern, Ausführungen nach Bild 1.

Der Außendurchmesser des Probekörpers beträgt $d \geq 50$ mm. Dessen freie Länge l (siehe Bild 1) beträgt mindestens $3d$. Abweichend hiervon beträgt der Mindestwert der freien Länge für den Außendurchmesser $d = 50$ mm $l_{\min} = 140$ mm.

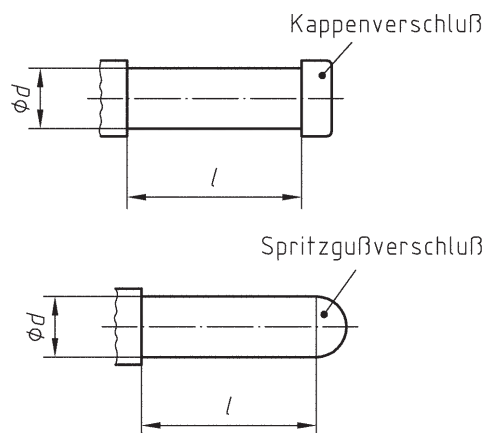


Bild 1: Probekörper

6.4.2.2 Bauteilprüfung

Die Formstücke nach DIN 16962-1 bis DIN 16962-4 und DIN 16962-6 bis DIN 16962-13 werden unter Anwendung von Probekörperanordnungen gemäß nachstehender Aufzählung, a), b) oder c), geprüft. Die Probekörperanordnung muß so beschaffen sein, daß die kritischen Zonen des Formstückes geprüft werden.

In die Prüfung einbezogene Rohrverbindungen, Befestigungen und Abdichtungen sind nicht Gegenstand der Prüfung. Sie müssen so beschaffen sein, daß gegenüber dem Formstück kein vorzeitiges Versagen eintritt.

Aus diesem Grund sind im Bereich der Dichtungspartien Armierungen zulässig, die die entstehenden Dehnungen bei den im Vergleich zum zulässigen Betriebsdruck erhöhten Prüfbeanspruchungen begrenzen.

Formstücke als Bestandteile einer gummigedichteten Verbindung wie Verschraubungen, Flanschverbindungen werden innerhalb dieser Verbindung mittels Verbindungsprüfung geprüft.

- a) Die Formstücke werden mit Rohren nach DIN 8077 der gleichen oder kleineren (nicht bei Stumpfschweißverbindungen) S- bzw. SDR-Reihe verschweißt. Die Länge der Rohrabschnitte ist nach Tabelle 6 zu wählen.

Tabelle 6: Länge der angeschweißten Rohrabschnitte
Maße in Millimeter

Außendurchmesser des Rohres	Länge des Rohrabschnittes
≤ 75	200
90 bis 225	300
≥ 250	500

- b) Die Formstücke werden ohne Rohrabschnitte in Spannvorrichtungen geprüft, die so beschaffen sein müssen, daß die Beanspruchungen die gleichen sind wie unter den gemäß a) beschriebenen Bedingungen. Die vom Innendruck herrührenden Axialkräfte müssen auf die zugfesten Verbindungen der Formstücke übertragen werden.
- c) Die Reduzierstücke nach DIN 16962-9 sind mit Muffen nach DIN 16962-8 zu verschweißen und mit Rohrabschnitten zu verbinden, wie unter a) angegeben.

6.4.2.3 Verbindungsprüfung

6.4.2.3.1 Schweißverbindungen

Formstücke werden mit Rohren der gleichen Reihe nach DIN 8077 verschweißt.