

DIN EN ISO 22391-3



ICS 23.040.45; 91.140.60

Ersatz für
DIN EN ISO 22391-3:2010-04

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation –
Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) –
Teil 3: Formstücke (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020);
Deutsche und Englische Fassung EN ISO 22391-3:2009 + A1:2020**

Plastics piping systems for hot and cold water installations –
Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) –
Part 3: Fittings (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020);
German and English version EN ISO 22391-3:2009 + A1:2020

Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide –
Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) –
Partie 3: Raccords (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020);
Version allemande et anglaise EN ISO 22391-3:2009 + A1:2020

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)
DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22391-3:2009 + A1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-11 AA „Rohre und Rohrverbindungen aus Kunststoff innerhalb von Gebäuden“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2020-12-01.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 228-1	siehe	DIN EN ISO 228-1
ISO 1133-1	siehe	DIN EN ISO 1133-1
ISO 1167-1	siehe	DIN EN ISO 1167-1
ISO 1167-2	siehe	DIN EN ISO 1167-2
ISO 3126	siehe	DIN EN ISO 3126
ISO 7686	siehe	DIN EN ISO 7686
ISO 9080	siehe	DIN EN ISO 9080
ISO 22391-1:2009	siehe	DIN EN ISO 22391-1:2010-04
ISO 22391-2:2009	siehe	DIN EN ISO 22391-2: 2010-04
ISO 22391-5	siehe	DIN EN ISO 22391-5

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 22391-3:2010-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Tabelle 6 Maße für Formstücke mit Nenndurchmessern von 180 mm, 200 mm, 225 mm und 250 mm aufgenommen;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 22391-3: 2010-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

DIN EN ISO 1133-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

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

DIN EN ISO 7686, *Rohre und Formstücke aus Kunststoffen — Bestimmung der Opazität*

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

DIN EN ISO 22391-1:2010-04, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) — Teil 1: Allgemeines (ISO 22391-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 22391-1:2009*

DIN EN ISO 22391-2:2010-04, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) — Teil 2: Rohre (ISO 22391-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 22391-2:2009*

DIN EN ISO 22391-5, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und
Kaltwasserinstallation —
Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) —
Teil 3: Formstücke (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020)

Plastics piping systems for hot and cold water
installations —
Polyethylene of raised
temperature resistance (PE-RT) —
Part 3: Fittings (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020)

Systèmes de canalisations en plastique pour les
installations d'eau chaude et froide —
Polyéthylène de meilleure résistance
à la température (PE-RT) —
Partie 3: Raccords (ISO 22391-3:2009 + Amd 1:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 04. November 2009 angenommen. Die Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 22391-3:2009. Sie wurde vom CEN am 12. Oktober 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
☐_{A1} Europäisches Vorwort der Änderung.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	7
3.1 Formstücke allgemein	7
3.2 Mechanische Rohrverbinder	7
3.3 Formstücke für Schweißverbindungen.....	8
4 Werkstoffeigenschaften	8
4.1 Werkstoffe für Kunststoffformstücke	8
4.2 Werkstoffe für Formstücke aus Metall	11
4.3 Einfluss auf Wasser für den menschlichen Gebrauch	11
5 Allgemeine Eigenschaften	11
5.1 Beschaffenheit	11
5.2 Opazität	11
6 Geometrische Eigenschaften	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Abmessungen von Muffen an Formstücken für Muffen- und Heizwendelschweißung	12
6.3 Abmessungen von Formstücken aus Metall	16
7 Mechanische Eigenschaften von Formstücken aus Kunststoff	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Formstückwerkstoff, identisch mit dem PE-RT-Compound	17
7.3 Formstücke aus PE-RT, jedoch nicht identisch mit dem PE-RT-Compound	17
7.4 Formstücke aus anderen Kunststoffen als PE-RT	17
8 Physikalische und chemische Eigenschaften von Formstücken aus Kunststoff.....	19
8.1 Schmelze-Massefließrate.....	19
9 Dichtmittel	19
10 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Rohrleitungssystems	19
11 Kennzeichnung	20
11.1 Allgemeine Anforderungen.....	20
11.2 Mindest-Kennzeichnung	20
Literaturhinweise.....	21

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22391-3:2009) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 22391 mit dem Haupttitel *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation — Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT)* besteht aus den folgenden Teilen¹:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Rohre
- Teil 3: Formstücke
- Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22391-3:2009 wurde vom CEN als EN ISO 22391-3:2009 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1) Diese Systemnorm enthält keinen Teil 4: *Armaturen* und keinen Teil 6: *Empfehlungen für die Verlegung*. Für Armaturen und deren Zubehör können gesonderte Normen gelten. Empfehlungen für die Verlegung von Kunststoff-Rohrleitungssystemen aus verschiedenen Werkstoffen für die Warm- und Kaltwasserinstallation sind in ENV 12108 enthalten.

Europäisches Vorwort der Änderung

Dieses Dokument (EN ISO 22391-3:2009/A1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 15841:2014 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 zurückgezogen werden.

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

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22391-3:2009/Amd 1:2020 wurde von CEN als EN ISO 22391-3:2009/A1:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.



Einleitung

Die Systemnorm ISO 22391, von der die vorliegende Norm Teil 3 ist, legt die Anforderungen an ein Rohrleitungssystem und seine Bauteile aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) fest. Das Rohrleitungssystem ist für die Verwendung in der Warm- und Kaltwasserinstallation vorgesehen.

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen von Erzeugnissen nach ISO 22391 auf die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch ist Folgendes zu beachten:

- a) Dieser Teil von ISO 22391 enthält keine Angaben darüber, ob die Erzeugnisse ohne Einschränkung angewendet werden dürfen.
- b) Bestehende nationale Vorschriften über die Verwendung und/oder die Eigenschaften dieser Erzeugnisse bleiben gültig.

Dieser Teil von ISO 22391 legt die Eigenschaften von Formstücken fest. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Teils von ISO 22391 gelten für Rohrleitungssysteme aus anderen Kunststoffen mit derselben Anwendung folgende Reihen von Systemnormen:

ISO 15874 (alle Teile), *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polypropylene (PP)*

ISO 15875 (alle Teile), *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Crosslinked polyethylene (PE-X)*

ISO 15876 (alle Teile), *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polybutylene (PB)*

ISO 15877 (alle Teile), *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C)*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 22391 legt die Eigenschaften von Formstücken für Rohrleitungssysteme aus

- Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), Typ I und
- Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), Typ II

fest, die in der Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden für den Transport von Wasser — Trink- oder Brauchwasser (Hausinstallation) und für Heizungsanlagen — bei festgelegten zulässigen Betriebsdrücken und -temperaturen entsprechend der jeweiligen Anwendungsklasse nach ISO 22391-1 eingesetzt werden.

Dieser Teil von ISO 22391 enthält eine Reihe von Betriebsbedingungen (Anwendungsklassen), zulässigen Betriebsdrücken und Rohrabmessungsklassen und legt auch Prüfparameter und Prüfverfahren fest. Wird dieser Teil der Norm gemeinsam mit den anderen Teilen von ISO 22391 angewendet, gilt er entsprechend für Formstücke aus PE-RT sowie für Formstücke aus anderen Werkstoffen, die mit Rohren nach ISO 22391-2, die für die Warm- und Kaltwasserinstallation vorgesehen sind und deren Verbindungen ISO 22391-5 entsprechen, verbunden werden sollen.

Dieser Teil von ISO 22391 gilt für die folgenden Arten von Formstücken:

- mechanische Rohrverbinder;
- Formstücke für Muffenschweißung;
- Formstücke für Heizwendelschweißung;
- Formstücke mit integrierten Einsätzen.

Er gilt nicht, wenn die Werte für die Berechnungstemperatur, die maximale Berechnungstemperatur oder die Störfalltemperatur die in ISO 22391-1 festgelegten Werte überschreiten.

ANMERKUNG Der Anwender oder Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen Anforderungen sowie der geltenden nationalen Festlegungen und Verlegeverfahren oder Codes für die entsprechende Auswahl dieser Kriterien verantwortlich.

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).

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 1133-1, *Plastics — Determination of the melt volume-flow rate (MVR) and melt mass-flow rate (MFR) of thermoplastics materials — Part 1: Standard method*

ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

ISO 1167-2, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces*

ISO 3126, *Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions*

ISO 7686, *Plastics pipes and fittings — Determination of opacity*

ISO 9080, *Plastics piping and ducting systems — Determination of long-term hydrostatic strength of thermoplastic materials in pipe form by extrapolation*

ISO 23711, *Elastomeric seals — Requirements for materials for pipe joint seals used in water and drainage applications — Thermoplastic elastomers*

ISO 22391-1:2009, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 1: General*

ISO 22391-2:2009, *Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) — Part 2: Pipes*

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*

EN 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

EN 681-2, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 2: Thermoplastische Elastomere*

EN 1254-3, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 3: Klemmverbindungen für Kunststoffrohre*

EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Abkürzungen nach ISO 22391-1 und die folgenden Begriffe.

3.1 Formstücke allgemein

3.1.1

Formstück

Bauteil eines Rohrleitungssystems, das zwei oder mehr Rohre und/oder Formstücke miteinander verbindet, ohne eine weitere Funktion zu erfüllen

3.2 Mechanische Rohrverbinder

3.2.1

Klemmverbinder

Verbinder, bei dem die Verbindung durch Klemmen eines Ringes oder einer Hülse auf die Außenwand des Rohres hergestellt wird; mit oder ohne zusätzliche Dichtelemente sowie mit einer inneren Abstützung

3.2.2

Pressverbinder

Verbinder, bei dem die Verbindung durch Pressen des Verbinders und/oder eines Ringes auf die Außenwand des Rohres mithilfe von Spezialwerkzeug hergestellt wird

3.2.3

Flanschverbinder

Rohrverbindungsstücke, die in Einheit zweier zugehöriger Flansche und einer zwischen diesen angeordneten Elastomer-Dichtung, mechanisch zusammengepresst, eine dichte Verbindung ergeben

3.2.4

Verschraubung, flachdichtend

Verbinder, bei dem die Rohrverbindung in erster Linie aus zwei Bauteilen besteht, von denen mindestens eins über eine flach ausgebildete Dichtfläche verfügt; die Bauteile werden mithilfe einer Überwurfmutter oder einem gleichwertigen Spannelement mechanisch aufeinander gepresst; durch eine dazwischen liegende Elastomer-Dichtung wird die Verbindung gedichtet

3.3 Formstücke für Schweißverbindungen

3.3.1

Formstück für Muffenschweißung

Formstück, mit dem die Rohrverbindung hergestellt wird, indem die Außenoberfläche des Rohres und die Innenfläche des Formstückes mithilfe von durch ein Heizelement induzierter Wärme miteinander verschmolzen werden

3.3.2

Formstück für Heizwendelschweißung

Formstück, mit dem die Rohrverbindung hergestellt wird, indem die Außenoberfläche des Rohres und die Innenfläche des Formstückes mittels Wärme, die durch den Strom, der in einem entsprechenden in den Formstückkörper eingesetzten Widerstand fließt, induziert wird, miteinander verschmolzen werden

3.3.3

Formstück mit integrierten Einsätzen

Formstück, bei dem die Verbindung mithilfe von Anschlussgewinden oder anderen Übergängen hergestellt wird, die in den Formstückkörper aus Kunststoff eingesetzt sind, und das mit Enden für Muffenschweißung oder Heizwendelschweißung versehen ist

4 Werkstoffeigenschaften

4.1 Werkstoffe für Kunststoffformstücke

4.1.1 Formstückwerkstoff, identisch mit dem PE-RT-Rohrwerkstoff

Der Werkstoff für die Herstellung von Formstücken muss den Anforderungen an Rohre nach ISO 22391-2 entsprechen.

Bei der Prüfung nach dem in Tabelle 1 oder Tabelle 2 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörper der hydrostatischen Spannung (Umfangsspannung) widerstehen, ohne dabei zu Bruch zu gehen oder undicht zu werden.

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften von im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörpern aus PE-RT vom Typ I

Eigenschaft	Anforderung	Prüfparameter				Prüfverfahren
		Für Einzelprüfungen				
Widerstands- fähigkeit gegen Innendruck	Kein Bersten oder Undichtigkeiten während der Prüfdauer	Hydrostatische Spannung (Umfangsspannung)	Prüftemperatur	Prüfdauer	Anzahl der Probekörper	ISO 1167-1 und ISO 1167-2
		MPa	°C	h		
		9,9	20	1	3	
		3,4	95	1 000	3	
		Für alle Prüfungen				
		Verfahren der Probenahme		Nicht festgelegt		
		Art des Verschlussstückes		Typ a)		
		Orientierung des Probekörpers		Nicht festgelegt		
		Art der Prüfung		Wasser-in-Wasser		

Tabelle 2 — Mechanische Eigenschaften von im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörpern aus PE-RT vom Typ II

Eigenschaft	Anforderung	Prüfparameter				Prüfverfahren
		Für Einzelprüfungen				
Widerstands- fähigkeit gegen Innendruck	Kein Bersten oder Undichtigkeiten während der Prüfdauer	Hydrostatische Spannung (Umfangsspannung)	Prüftemperatur	Prüfdauer	Anzahl der Probekörper	ISO 1167-1 und ISO 1167-2
		MPa	°C	h		
		10,8	20	1	3	
		3,6	95	1 000	3	
		Für alle Prüfungen				
		Verfahren der Probenahme		Nicht festgelegt		
		Art des Verschlussstückes		Typ a)		
		Orientierung des Probekörpers		Nicht festgelegt		
		Art der Prüfung		Wasser-in-Wasser		

4.1.2 PE-RT-Formstückwerkstoff, nicht identisch mit dem PE-RT-Rohrwerkstoff

4.1.2.1 Bewertung der σ_{LCL} -Werte und Kontrollpunkte

Der Formstückwerkstoff in Form von im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörpern muss nach ISO 9080 oder einem gleichwertigen Verfahren bewertet werden, wobei zur Bestimmung der σ_{LCL} -Werte Innendruckprüfungen nach ISO 1167-1 und ISO 1167-2 durchzuführen sind. Die so ermittelten

σ_{LCL} -Werte sind zur Bestimmung der Dimensionierungsspannung σ_{DF} (siehe ISO 22391-2:2009, Anhang A) und der Werte der hydrostatischen Spannung σ_F für die in Tabelle 3 aufgeführten Kontrollpunkte (Temperatur/Zeit) zu verwenden.

ANMERKUNG Eine gleichwertige Methode der Bewertung ist die Berechnung der σ_{LCL} -Werte für jede einzelne Temperatur (z. B. für 20 °C, 60 °C und 95 °C).

Im Falle einer bereits vorliegenden Bewertung nach ISO 9080 oder einem gleichwertigen Verfahren, basierend auf Zeitstand-Innendruckprüfungen an extrudierten Rohren aus dem gleichen Werkstoff, der für die Herstellung der Formstücke verwendet wird, müssen die Standzeiten der im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörper denen des Rohrwerkstoffes für die in Tabelle 3 aufgeführten Prüftemperaturen und Kontrollpunkte entsprechen.

Die Prüftemperatur muss dabei mindestens der maximalen Berechnungstemperatur T_{max} für die jeweilige Anwendungsklasse, entsprechen.

Tabelle 3 — Kontrollpunkte für die Prüfung des Formstückwerkstoffes in Form von rohrförmigen Probekörpern, bezogen auf die Anwendungsklassen

	Anwendungsklasse				
	Alle	1	2	4	5
Maximale Berechnungstemperatur, T_{max} , °C	—	80	80	70	90
Prüftemperatur, T_{test} , °C	20	95 ^a	95 ^a	80	95
Prüfdauer, t , h	1	1 000	1 000	1 000	1 000
^a Die Prüfung wird bei 95 °C durchgeführt, um bestehende Prüfeinrichtungen verwenden zu können.					

Es wird empfohlen, den Nenndurchmesser der im Spritzgießverfahren hergestellten rohrförmigen Probekörper so zu wählen, dass er im Bereich des Nenndurchmessers der vom Hersteller üblicherweise gefertigten Formstücke liegt.

4.1.2.2 Thermische Stabilität

Die thermische Stabilität ist mittels Innendruckprüfung nach ISO 1167-1 und ISO 1167-2 bei 110 °C über 8 760 h zu prüfen, unter Verwendung eines rohrförmigen oder aus Formstück und Rohren bestehenden Probekörpers. Der Probekörper darf bei der Prüfung nicht zu Bruch gehen. Die Prüfung ist in Wasser-in-Luft bei einem Innendruck durchzuführen, der den Werten der hydrostatischen Spannung, die bei der Prüfung der thermischen Stabilität des Rohrwerkstoffes verwendet werden, entspricht.

Bei einem Versagen der Rohrverbindung des aus Formstück und Rohren bestehenden Probekörpers muss die Prüfung der thermischen Stabilität unter Verwendung eines rohrförmigen Probekörpers wiederholt werden.

4.1.3 Formstückwerkstoff aus anderen Kunststoffen als PE-RT

Andere Kunststoffe als PE-RT für Formstücke, die für die Verwendung in Rohrleitungssystemen aus PE-RT in der Warm- und Kaltwasserinstallation innerhalb von Gebäuden für den Transport von Trink- oder Brauchwasser (Hausinstallation) sowie für Heizungsanlagen vorgesehen sind, müssen den Anforderungen nach 4.1.2 entsprechen.

4.2 Werkstoffe für Formstücke aus Metall

Werkstoffe für Formstücke aus Metall, die für die Verwendung mit Rohrleitungsteilen nach ISO 22391 vorgesehen sind, müssen, abhängig von der Anwendung, EN 1254-3 oder EN 10088-1 entsprechen.

4.3 Einfluss auf Wasser für den menschlichen Gebrauch

Der Werkstoff muss ISO 22391-1 entsprechen.

5 Allgemeine Eigenschaften

5.1 Beschaffenheit

Die Innen- und Außenoberflächen der Formstücke müssen bei Inaugenscheinnahme ohne Vergrößerung glatt, sauber und frei von Riefen, Blasen oder anderen Oberflächenfehlern sein, die dazu führen würden, dass die Formstücke die Anforderungen dieses Teils von ISO 22391 nicht erfüllen. Der Werkstoff darf keine sichtbaren Verunreinigungen aufweisen. Geringe Farbabweichungen sind zulässig. Jedes Formstückende muss senkrecht zu seiner Achse stehen.

5.2 Opazität

Formstücke, die als opak bezeichnet werden, dürfen bei der Prüfung nach ISO 7686 nicht mehr als 0,2 % sichtbares Licht durchlassen.

ANMERKUNG Die Prüfung ist nicht erforderlich, wenn der Werkstoff des Formstückkörpers mit dem PE-RT-Rohrwerkstoff mit entsprechender Opazität identisch ist.

6 Geometrische Eigenschaften

6.1 Allgemeines

Maße sind nach ISO 3126 zu bestimmen.

6.1.1 Nenndurchmesser

Der/die Nenndurchmesser d_n eines Formstückes muss/müssen dem/den Nenn-Außendurchmesser(n) des Rohres/der Rohre nach ISO 22391-2, für die sie bemessen sind, entsprechen und nach ihm/ihnen bezeichnet sein.

6.1.2 Winkel

Bei Formstücken mit Richtungsänderung sind Nennwinkel von 45° und 90° zu bevorzugen.

6.1.3 Gewinde

Gewinde für Verbindungen müssen ISO 7-1 entsprechen. Für Gewinde, die als Befestigungsgewinde innerhalb einer Bauteilkombination (z. B. Überwurfmutter) eingesetzt werden, sind Gewinde nach ISO 228-1 zu verwenden, wobei diese Anforderungen nicht für Gewinde gelten, die herstellerseits für den Zusammenbau von Bauteilen eines Formstückes verwendet werden.

6.2 Abmessungen von Muffen an Formstücken für Muffen- und Heizwendelschweißung

6.2.1 Abmessungen von Formstücken für Muffenschweißung

Die Hauptabmessungen von Formstücken für Muffenschweißung (siehe Bild 1) müssen Tabelle 4 bzw. Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 4 — Abmessungen von Muffen, bezogen auf die Länge der Formstücke für Muffenschweißung

Maße in Millimeter

Nenndurchmesser des Formstückes d_n	Bezugslänge der Muffe L	Tatsächliche Länge der Muffe L_1	Erwärmte Länge der Muffe L_2		Einstecktiefe des Rohres in die Muffe L_3		Erwärmte Länge des Rohres L_4
	$L_{\min}$	$L_{1,\min}$	$L_{2,\min}$	$L_{2,\max}$	$L_{3,\min}$	$L_{3,\max}$	$L_{4,\min}$
16	13,3	13,3	10,8	13,3	9,8	13,3	9,8
20	14,5	14,5	12,0	14,5	11,0	14,5	11,0
25	16,0	16,0	13,5	16,0	12,5	16,0	12,5
32	18,1	18,1	15,6	18,1	14,6	18,1	14,6
40	20,5	20,5	18,0	20,5	17,0	20,5	17,0
50	23,5	23,5	21,0	23,5	20,0	23,5	20,0
63	27,4	27,4	24,9	27,4	23,9	27,4	23,9
75	31,0	31,0	28,5	31,0	27,5	31,0	27,5
90	35,5	35,5	33,0	35,5	32,0	35,5	32,0
110	41,5	41,5	39,0	41,5	38,0	41,5	38,0
$L_{\min} = 0,3d_n + 8,5$; $L_{1,\min} = L_{\min}$; $L_{2,\min} = L_{\min} - 2,5$; $L_{2,\max} = L_{\min}$; $L_{3,\min} = L_{\min} - 3,5$; $L_{3,\max} = L_{\min}$; $L_{4,\min} = L_{\min} - 3,5$							