

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit profilierter Wandung und glatter Rohrinneoberfläche
Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem
(Vorschlag für eine Europäische Norm)

DIN
19568-100

Einsprüche bis 31. Aug 1998

ICS 13.060.30; 23.040.01

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) -

Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
(Proposal for an European Standard)

Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Systèmes de canalisations de poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP), polyéthylène (PE) à paroi structurée -
Partie 1: Spécifications pour tubes, raccords et le système
(Proposition pour une Norme Européenne)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

Der hiermit der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegte Vorschlag für eine Europäische Norm ist die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee CEN/TC 155 "Kunststoffrohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme" (Sekretariat NNI) verabschiedeten Dokumentes für Anforderungen an Rohre, Formstücke und die Verbindungen von Kunststoff-Rohrleitungssystemen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinneoberfläche für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) das nach einem positiven Abstimmungsergebnis innerhalb der CEN-Mitglieder als Europäische Norm in deutscher, englischer und französischer Sprache herausgegeben wird.

Die nationalen Normenorganisationen sind verpflichtet, die EN dann vollständig und unverändert in ihr nationales Normenwerk zu übernehmen.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe WG 13 des CEN/TC 155 durchgeführt. Die Mitarbeit des DIN im CEN/TC 155 wird über den Normenausschuß Kunststoffe (FNK) wahrgenommen. Für Deutschland war der Gemeinschaftsausschuß V 28 (GA NAW/FNK) "Kunststoffrohre in der Abwassertechnik" an der Bearbeitung beteiligt.

Fortsetzung Seite 2 bis 75

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

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

ICS

Deskriptoren: Kunststoffe, weichmacherfreies Polyvinylchlorid, PVC-U, Polypropylen, PP, Polyethylen, PE, Rohre, Formstücke, Rohrleitung, Abwasser, erdverlegt, drucklos, profilierte Wandung, glatte Rohrinnenoberfläche, Rohrleitungssystem, Anforderung

Deutsche Fassung

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für
erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen -
Rohrleitungssysteme aus
weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U),
Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE)
mit profilierter Wandung und
glatter Rohrinnenoberfläche -
Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke
und das Rohrleitungssystem**

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system

Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Systèmes de canalisations de poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP), polyéthylène (PE) à paroi structurée - Partie 1: Spécifications pour tubes, raccords et le système

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 erstellt.

Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

© CEN 1998 Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref.Nr. prEN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Inhalt

Seite

Vorwort	
1 Anwendungsbereich	
2 Normative Verweisungen	
3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen	
3.1 Definitionen	
3.2 Symbole	
3.3 Abkürzungen (Kurzzeichen)	
4 Werkstoff	
4.1 Allgemeines	
4.2 Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)	
4.3 Polypropylen (PP)	
4.4 Polyethylen (PE)	
4.5 Befestigungselemente für Dichtringe	
4.6 Dichtringe	
4.7 Klebstoffe für PVC-U	
5 Rohrwandkonstruktionen und typische Verbindungsverfahren	
5.1 Rohrwandkonstruktionen vom Rohrtyp A	
5.2 Rohrwandkonstruktionen vom Rohrtyp B	
6 Allgemeine Eigenschaften	
6.1 Beschaffenheit	
6.2 Farbe	
7 Geometrische Eigenschaften	
7.1 Allgemeines	
7.2 Maße von Rohren des Rohrtyps A1, OD-Reihe	
7.3 Maße von Rohren des Rohrtyps A2, ID-Reihe	
7.4 Maße von Rohren des Rohrtyps B, OD-Reihe	
7.5 Maße von Rohren des Rohrtyps B, ID-Reihe	
7.6 Formstückarten	
8 Physikalische Eigenschaften	
8.1 Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)	
8.2 Polypropylen (PP)	
8.3 Polyethylen (PE)	

9	Mechanische Eigenschaften
9.1	Mechanische Eigenschaften von Rohren
9.2	Zusätzliche Anforderungen
9.3	Mechanische Eigenschaften von Formstücken
10	Anforderungen an die Verbindungen und die Gebrauchstauglichkeit des Rohrleitungssystems
11	Kennzeichnung
11.1	Allgemeines
11.2	Mindest-Kennzeichnung
11.3	Zusätzliche Kennzeichnung

Anhang A (normativ)	Einsatz von PVC-U-Neumaterial . . .
----------------------------	--

Anhang B (informativ)	Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PVC-U
------------------------------	---

Anhang C (normativ)	Verwendung von anderen Materialien als PVC-U-Neumaterial
----------------------------	---

Anhang D (informativ)	Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PP
------------------------------	--

Anhang E (normativ)	Verwendung von anderen Materialien als PP-Neumaterial
----------------------------	--

Anhang F (informativ)	Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PE
------------------------------	--

Anhang G (normativ)	Verwendung von anderen Materialien als PE-Neumaterial
----------------------------	--

Anhang H (informativ)	Literaturhinweise
------------------------------	------------------------------------

Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 "Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme" erarbeitet, dessen Sekretariat vom NNI gehalten wird.

Dieser Norm-Entwurf wurde in Verbindung mit dem Technischen Komitee CEN/TC 165 "Abwassertechnik" erarbeitet und von den CEN-Mitgliedern am tt-mm-jj angenommen.

Dieser Norm-Entwurf ist Teil einer Systemnorm über Kunststoff-Rohrleitungssysteme aus einem bestimmten Werkstoff und für eine festgelegte Anwendung. Neben dieser Systemnorm besteht eine Reihe anderer Systemnormen.

Systemnormen basieren auf den Ergebnissen der Arbeiten des Technischen Komitees ISO/TC 138 "Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids" der Internationalen Organisation für Normung (International Organization for Standardization: ISO).

Sie werden unterstützt durch gesonderte Normen über Prüfverfahren, auf die in der Systemnorm verwiesen wird.

Die Systemnormen stehen im Einklang mit allgemeinen Normen über Anforderungen an die Funktion und Empfehlungen für die Verlegung.

prEN [155WI009] mit dem Haupttitel *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenoberfläche* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem*
- Teil 2: *Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*
- Teil 3: *Empfehlungen für die Verlegung.*

Dieser Teil der prEN [155WI009] enthält die folgenden Anhänge:

- Anhang A (normativ): Einsatz von PVC-U-Neumaterial
- Anhang B (informativ): Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PVC-U
- Anhang C (normativ): Verwendung von anderen Materialien als PVC-U-Neumaterial
- Anhang D (informativ): Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PP
- Anhang E (normativ): Verwendung von anderen Materialien als PP-Neumaterial
- Anhang F (informativ): Eigenschaften von Rohren und Formstücken aus PE
- Anhang G (normativ): Verwendung von anderen Materialien als PE-Neumaterial
- Anhang H (informativ): Literaturhinweise.

Einer Entscheidung des CEN/TC 155 folgend, dürfen auf Rohre und Formstücke, die vor dem Datum der Verfügbarkeit (DAV) der(den) entsprechenden nationalen Norm(en) entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder eine Zertifizierungsstelle ausgewiesen, die nationale(n) Norm(en) bis 24 Monate nach dem DAV (das aktuelle Datum wird in der ratifizierten Europäischen Norm angegeben) weiter angewendet werden.

Dieser Europäische Norm-Entwurf muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis (DAV + 6 Monate). Etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis (DAV + 24 Monate) zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Dieser Norm-Entwurf legt Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenoberfläche für Abwasserkanäle und -leitungen fest, die in erdverlegten Schwerkraftentwässerungssystemen

- außerhalb der Gebäudestruktur (Anwendungskennzeichen "U") sowie
- innerhalb der Gebäudestruktur (Anwendungskennzeichen "D") und außerhalb der Gebäudestruktur

eingesetzt werden.

Sie legt auch die Prüfparameter für die Prüfverfahren fest, auf die in dieser Norm verwiesen wird.

Dieser Norm-Entwurf enthält Festlegungen für Nennweiten, Rohrreihen für Rohre und Formstücke, Steifigkeitsklassen sowie die Schlagbeanspruchung und gibt Empfehlungen für die Auswahl der Einfärbung von Rohrleitungsteilen.

ANMERKUNG 1: Der Anwender bzw. Auftraggeber ist unter Berücksichtigung der eigenen Anforderungen sowie den geltenden nationalen Festlegungen und Verlegepraktiken für die entsprechende Auswahl dieser Kriterien verantwortlich.

Zusammen mit den übrigen Teilen der prEN [155WI009] gilt dieser Teil für Rohre und Formstücke aus PVC-U, PP und PE mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenoberfläche, ihre Verbindungen untereinander sowie mit Rohrleitungsteilen aus anderen Kunststoffen oder Rohrwerkstoffen, die für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen vorgesehen sind.

Dieser Norm-Entwurf ist anwendbar auf Rohre, Formstücke und andere Rohrleitungsteile aus PVC-U, PP und PE mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenoberfläche sowohl mit glatten Enden als auch mit angeformter Muffe. Die Rohrleitungsteile können mittels elastomerer Dichtringverbindungen bzw. durch Stumpf- oder Heizwendelschweißen miteinander verbunden sein.

ANMERKUNG 2: Die Formstücke können sowohl durch Spritzgießen oder Rotationsformen als auch aus Rohren und/oder aus Spritzgußteilen hergestellt sein.

ANMERKUNG 3: Rohre, Formstücke oder andere Rohrleitungsteile, die einer der in Anhang H aufgeführten Anwendungsnormen entsprechen, dürfen mit Rohren und Formstücken nach dieser Norm verwendet werden, sofern sie die Anforderungen an die Maße der Verbindungen nach Abschnitt 7 sowie die Anforderungen gemäß Abschnitt 10 erfüllen.

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 Publikation nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

prEN 496 ¹⁾	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre und Formstücke aus Kunststoffen - Bestimmung von Maßen und visuelle Beurteilung von Oberflächen</i>
EN 580	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Prüfverfahren zur Beständigkeit gegen Dichlormethan bei einer festgelegten Temperatur (DCMT)</i>
EN 681-1	<i>Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung - Teil 1: Vulkanisierter Gummi</i>
prEN 681-2	<i>Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtmittel für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung - Teil 2: Thermoplastische Elastomere</i>
prEN 681-4	<i>Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtmittel für Anwendungen in der Entwässerung und Kanalisation - Teil 4: Dichtelemente aus gegossenem Polyurethan</i>
EN 727	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre und Formstücke aus Thermoplasten - Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST)</i>
EN 728	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre und Formstücke aus Polyolefinen - Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit</i>
EN 743	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre aus Thermoplasten - Bestimmung des Längsschrumpfes</i>

¹⁾ Dieses Dokument wird z.Zt. überarbeitet.

- EN 744 *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme -
Rohre aus Thermoplasten - Prüfverfahren für die
Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung im
Umfangsverfahren*
- EN 763 *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme -
Spritzguß-Formstücke aus Thermoplasten -
Prüfverfahren für die visuelle Beurteilung der
Einflüsse durch Warmlagerung*
- EN 921 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre aus
Thermoplasten - Bestimmung des Zeitstand-Innendruckver-
haltens bei konstanter Temperatur*
- EN 922 *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme -
Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem
Polyvinylchlorid (PVC-U) - Vorbereitung der Proben zur
Bestimmung der Viskositätszahl und Berechnung
des K-Wertes*
- EN 1053 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohrleitungssysteme aus
Thermoplasten für drucklose Anwendungen -
Prüfverfahren auf die Wasserdichtheit*
- EN 1055 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohrleitungssysteme aus
Thermoplasten für Abwasserleitungen innerhalb von Gebäu-
den - Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit
gegen Temperaturbeanspruchbarkeit*
- EN 1277 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Erdverlegte
Rohrleitungssysteme aus Thermoplasten für drucklose An-
wendungen - Prüfverfahren für die Dichtheit von elasto-
meren Dichtringverbindungen*
- EN 1401-1 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte
Abwasserkanäle- und leitungen - Weichmacherfreies
Polyvinylchlorid (PVC-U) - Teil 1: Anforderungen an Roh-
re, Formstücke und das Rohrleitungssystem*
- EN 1411 *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme -
Rohre aus Thermoplasten - Bestimmung der
Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung im
Stufenverfahren*
- prEN 1437 *Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Erdverlegte
Abwasserkanäle und -leitungen - Prüfverfahren zur
Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen
Temperaturschwankungen und gleichzeitige äußere
Belastung*

EN 1446	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre aus Thermoplasten - Bestimmung der Ringflexibilität</i>
EN 1852-1	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Polypropylen (PP) - Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem</i>
EN 1905	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Rohre, Formstücke und Werkstoff aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Verfahren zur Bestimmung des PVC-Gehalts auf der Basis des Gesamtchlorgehaltes</i>
EN 1979	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Ther- moplastische Spiralrohre mit profilierter Wandung - Bestimmung der Zugfestigkeit einer Verbindungsnaht</i>
prEN 1989	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Verbindungen für erdverlegte drucklose Anwendungen - Prüfverfahren für das Langzeit-Dichtverhalten von Ver- bindungen mit thermoplastischen Elastomer-(TPE)-Dichtun- gen bei geschätztem Dichtdruck</i>
EN 10204:1995	<i>Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995)</i>
EN 12061	<i>Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Form- stücke aus Thermoplasten - Prüfverfahren der Schlagzähigkeit</i>
EN 12256	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Formstücke aus Ther- moplasten - Prüfverfahren der mechanischen Festigkeit oder Elastizität von handgefertigten Formstücken</i>
prEN 12666-1	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Polyethylen (PE) - Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem</i>
prEN [155WI009]-2	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenoberfläche - Teil 2: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität</i>

prEN [155WI009]-3	<i>Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen - Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenoberfläche - Teil 3: Empfehlungen für die Verlegung</i>
EN ISO 527-2	<i>Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Corr. 1:1994)</i>
EN ISO 9002:1994	<i>Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002:1994)</i>
EN ISO 9967:1995	<i>Thermoplastische Rohre - Bestimmung des Kriechverhaltens (ISO 9967:1994)</i>
EN ISO 9969:1995	<i>Thermoplastische Rohre - Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969:1994)</i>
ISO 472:1988	<i>Plastics - Vocabulary</i>
ISO 1043-1:1997	<i>Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics</i>
ISO 1133:1997	<i>Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics</i>
ISO 1183:1987	<i>Plastics - Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics</i>
ISO 3451-1:1997	<i>Plastics - Determination of ash - Part 1: General methods</i>
ISO 4440-1:1994	<i>Thermoplastics pipes and fittings - Determination of melt mass-flow rate - Part 1: Test method</i>
ISO 4440-2:1994	<i>Thermoplastics pipes and fittings - Determination of melt mass-flow rate - Part 2: Test conditions</i>
ISO 4451:1980	<i>Polyethylene (PE) pipes and fittings - Determination of reference density of uncoloured and black polyethylenes</i>
ISO 4599:1986	<i>Plastics - Determination of resistance to environmental stress cracking (ESC) - Bent strip method</i>

- ISO 11922-1:1997 *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Dimensions and tolerances - Part 1: Metric series*
- ISO 12091:1995 *Structured-wall thermoplastics pipes - Oven test*
- ISO/DIS 13967:1995 *Thermoplastics fittings - Determination of the short-term stiffness*

3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die nachstehend sowie die in ISO 472:1988, ISO 1043-1:1997 und ISO 11922-1:1997 aufgeführten Definitionen.

3.1.1 Anwendungskennzeichen: Ein Kennzeichen auf Rohren und Formstücken, das das Anwendungsgebiet angibt, für das die Rohre und Formstücke bestimmt sind:

Anwendungskennzeichen "U": Kennzeichen für einen Bereich, der mehr als 1 m von einem Gebäude, das mit der erdverlegten Abwasserleitung verbunden ist, entfernt liegt;

Anwendungskennzeichen "D": Kennzeichen für einen Bereich, der unterhalb und maximal 1 m von einem Gebäude entfernt liegt und in dem die erdverlegten Rohre und Formstücke mit den Abwasserleitungen innerhalb des Gebäudes verbunden sind.

ANMERKUNG: In Anwendungsgebieten mit Anwendungskennzeichen "D" können neben den äußeren Beanspruchungen aus der Umgebung zusätzlich höhere Abwassertemperaturen auftreten.

3.1.2 Rohre und Formstücke mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnenoberfläche: Erzeugnisse, deren Profil unter Erfüllung der jeweiligen Gebrauchstauglichkeit im Hinblick auf den Materialbedarf optimiert ist.

3.1.3 Geometrische Begriffe

3.1.3.1 Nennweite DN: Eine numerische Kennzahl für die Größe eines Rohrleitungsteiles, die ungefähr dem Herstellungsmaß in Millimeter (mm) entspricht. Sie gilt nicht für Rohrleitungsteile, die durch ein Gewinde gekennzeichnet sind.

3.1.3.1.1 Nennweite DN/OD: Die auf den Außendurchmesser bezogene Nennweite.

3.1.3.1.2 Nennweite DN/ID: Die auf den Innendurchmesser bezogene Nennweite.

3.1.3.2 Nenndurchmesser (d_n): Der festgelegte Durchmesser in Millimeter, der einer Nennweite (DN/OD oder DN/ID) zugeordnet ist.

3.1.3.3 Außendurchmesser (d_e): Der an einer beliebigen Stelle des Querschnittes gemessene Außendurchmesser eines Rohres oder dem Einsteckende eines Formstückes, auf 0,1 mm aufgerundet.

3.1.3.4 mittlerer Außendurchmesser (d_{em}): Der Quotient aus dem gemessenen äußeren Umfang eines Rohres oder dem Einsteckende eines Formstückes an einer beliebigen Stelle des Querschnittes und der Zahl π ($\approx 3,142$), auf 0,1 mm aufgerundet.

3.1.3.5 mittlerer Innendurchmesser (d_{im}): Das arithmetische Mittel einer Anzahl von Messungen des Innendurchmessers am selben Querschnitt eines Rohres oder Formstückes.

3.1.3.6 kleinster mittlerer Muffen-Innendurchmesser ($D_{im,min}$): Der kleinste zulässige mittlere Innendurchmesser am selben Querschnitt einer Muffe.

3.1.3.7 Wanddicke (e): Die an einer beliebigen Stelle am Umfang eines Rohrleitungsteiles gemessene Wanddicke.

3.1.3.8 Konstruktionshöhe (e_c): Der Abstand in Umfangsrichtung zwischen der Innenoberfläche der Rohrwand und den Spitzen der Rippen oder Wellen. Bei Rohren der Rohrtypen A1 und A2 ist es der Abstand zwischen der Außen- und Innenoberfläche der Rohrwand.

3.1.3.9 Muffenwanddicke (e_2): Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle am zylindrischen Teil einer Muffe.

3.1.3.10 Sickenwanddicke (e_3): Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle einer Dichtringsicke in einer Muffe.

3.1.3.11 Wanddicke der Innenschicht (wasserführende Schicht) (e_4): Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle der Innenschicht zwischen den Rippen oder Wellen eines Rohres.

3.1.3.12 Wanddicke der Innenschicht unter einem Hohlwandprofil (e_5): Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle der Innenschicht zwischen der Kammer eines Hohlwandprofils oder einem geschäumten Teil und der Innenoberfläche der Rohrwand.

3.1.3.13 Mindestlänge des Einsteckendes ($L_{1,min}$): Die kleinste zulässige Länge eines Einsteckendes eines Rohres oder Formstückes.

3.1.3.14 Nenn-Ringsteifigkeit (SN): Eine numerische Kennzahl für die Größe der Ringsteifigkeit eines Rohres oder Formstückes, die die Mindestringsteifigkeit eines Rohres oder Formstückes angibt.

3.1.3.15 Konstruktions-Ringsteifigkeit (SD): Die tatsächliche Ringsteifigkeit eines Rohres.

3.1.4 Materialbegriffe

3.1.4.1 Neumaterial: Eine Formmasse als Granulat oder Pulver, die noch nicht verwendet worden ist oder noch keinem Verarbeitungsverfahren als dem zu ihrer Herstellung erforderlichen ausgesetzt war und der kein Umlaufmaterial, Rücklaufmaterial oder Recyclat beigemischt ist.

3.1.4.2 Umlaufmaterial: Ein Material aus nicht ausgelieferten, ungebrauchten Rohren und Formstücken sowie dem Verschnitt aus der eigenen Rohr- und Formstückproduktion eines Herstellers, das in einem Werk desselben Herstellers wiederverarbeitet wird und das aus einem Verfahren wie Spritzguß oder Extrusion stammt. Die vollständige Materialzusammensetzung muß bekannt sein.

3.1.4.3 Rücklaufmaterial: Ein Material, das in einer der folgenden Typen vorliegt:

- a) Material aus zurückgewiesenen, ungebrauchten Rohren, Formstücken oder deren Verschnitt, das nicht vom selben Hersteller, bei dem es angefallen ist, wiederverarbeitet wird;
- b) Material aus der Produktion von anderen ungebrauchten Erzeugnissen aus Thermoplasten als Rohren oder Formstücken, unabhängig von ihrem Herstellungsort.

3.1.4.4 Recyclat: Ein Material, das in einer der folgenden Typen vorliegt:

- a) Material aus gebrauchten Rohren oder Formstücken, die gereinigt und zerkleinert oder zermahlen worden sind;
- b) Material aus anderen gebrauchten Erzeugnissen aus Thermoplasten als Rohren oder Formstücken, die gereinigt und zerkleinert oder zermahlen worden sind.

3.2 Symbole

A	Muffenlänge hinter der Sicke
$A_{\min}$	kleinste Muffenlänge hinter der Sicke
a	Überdeckung eines Sattelstückes in Umfangsrichtung
B	Länge des Muffenhalses
C	Länge des Muffenhalses einschließlich der Sickenbreite
$C_{\max}$	maximale Länge des Muffenhalses einschließlich der Sickenbreite
DN	Nennweite
DN/ID	Nennweite, bezogen auf den Innendurchmesser
DN/OD	Nennweite, bezogen auf den Außendurchmesser

$D_{im,min}$	kleinster mittlerer Muffen-Innendurchmesser
d_e	Außendurchmesser
d_{em}	mittlerer Außendurchmesser
$d_{em,max}$	maximaler mittlerer Außendurchmesser
$d_{em,min}$	kleinster mittlerer Außendurchmesser
d_{im}	mittlerer Innendurchmesser
$d_{im,max}$	maximaler mittlerer Innendurchmesser
$d_{im,min}$	kleinster mittlerer Innendurchmesser
d_n	Nenndurchmesser
d_{n1}	Nenndurchmesser der Hauptleitung eines Abzweiges oder Sattelstückes
d_{n2}	Nenndurchmesser der Anschlußleitung eines Abzweiges oder Sattelstückes
e	Wanddicke
e_c	Konstruktionshöhe
e_{min}	Mindestwanddicke eines Rohres oder dem Einsteckende eines Formstückes
e_2	Muffenwanddicke
$e_{2,min}$	Mindestwanddicke der Muffe
e_3	Sickenwanddicke
$e_{3,min}$	Mindestwanddicke der Sicke
e_4	Wanddicke der Innenschicht (wasserführende Schicht)
$e_{4,min}$	Mindestwanddicke der Innenschicht (wasserführende Schicht)
e_5	Wanddicke der Innenschicht unter einem Hohlwandprofil
$e_{5,min}$	Mindestwanddicke der Innenschicht unter einem Hohlwandprofil
L	Überdeckung eines Sattelstückes in Längsrichtung
L_1	Länge des Einsteckendes
$L_{1,min}$	Mindestlänge des Einsteckendes
l	Baulänge des Rohres
s_{Muffe}	tatsächliche Steifigkeit des zylindrischen Teils einer Muffe
$s_{Einsteckende}$	tatsächliche Steifigkeit eines Einsteckendes
z_1	Konstruktionslänge eines Formstückes
z_2	Konstruktionslänge eines Formstückes
z_3	Konstruktionslänge eines Formstückes
α	Nennwinkel bei Formstücken
ρ	Dichte

3.3 Abkürzungen (Kurzzeichen)

CaCO ₃	Kalziumkarbonat
CT	Grenzabmaß für enge Toleranzbereiche (en.: close tolerance)
MFR	Schmelzindex (en.: melt mass-flow rate)
MgCO ₃	Magnesiumkarbonat
NT	Grenzabmaß für normale Toleranzbereiche
OIT	Oxidations-Induktionszeit
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
PVC-U	weichmacherfreies Polyvinylchlorid
S	Rohrreihe S
SD	Konstruktions-Ringsteifigkeit eines Rohres
SDR	Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (en.: standard dimension ratio)
SN	Nenn-Ringsteifigkeit
TIR	statistische Schlagzähigkeitsbruchrate (en.: true impact rate)
VST	Vicat-Erweichungstemperatur

4 Werkstoff

4.1 Allgemeines

Der Werkstoff muß entweder weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) sein, dem solche Zusatzstoffe zugesetzt werden, die für die Herstellung von Rohrleitungsteilen, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, erforderlich sind.

Für spiralförmig gewickelte Rohrwandkonstruktionen ist es zulässig, elastomere Endlos-Dichtungen aus einem Material, das in Abhängigkeit der Anwendung EN 681-1, prEN 681-2 oder prEN 681-4 entspricht oder einen Endlos-Klebering zu verwenden.

4.2 Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)

4.2.1 Allgemeines

Es ist eine PVC-U-Formmasse zu verwenden, der solche Zusatzstoffe zugesetzt werden, die für die Herstellung von Rohrleitungsteilen, die die Anforderungen dieser Norm (siehe Anhang A) erfüllen, erforderlich sind.

ANMERKUNG: Zusätzliche Angaben über die Eigenschaften von PVC-U bzw. daraus hergestellten Rohrleitungsteilen sind in Anhang B aufgeführt.

4.2.2 Eigenschaften von Rohr- und Formstückwerkstoff

Bei der Prüfung nach dem in Tabelle 1 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die Eigenschaften des Werkstoffes den in Tabelle 1 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

**Tabelle 1: Werkstoff-Eigenschaften von
Rohren und Spritzguß-Formstücken aus PVC-U**

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Zeitstand- Innendruck- verhalten 1), 2), 3)	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen	EN 921
		Verschlußstücke	Typ a) oder Typ b)	
		Lage der Probekörper	frei	
		Konditionierungsdauer	1 h	
		Anzahl der Probekörper	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser	
		Prüftemperatur	60 °C	
		Umfangsspannung für:		
		Rohrwerkstoff	10,0 MPa	
		Formstückwerkstoff	6,3 MPa	
	Prüfdauer	1000 h		
1) Gilt nicht für den geschäumten Teil eines Rohres.				
2) Der Rohrwerkstoff ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines Vollwand- rohres zu prüfen.				
3) Der Formstückwerkstoff ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines ex- trudierten oder gespritzten rohrförmigen Vollwandprobekörpers zu prüfen.				

4.2.3 Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial

Die Bedingungen für die Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial sind für PVC-U in Anhang C aufgeführt.

4.3 Polypropylen (PP)

4.3.1 Allgemeines

Es ist eine PP-Formmasse (Blockpolymerisat) zu verwenden, der solche Zusatzstoffe zugesetzt werden, die für die Herstellung von Rohrleitungsteilen, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, erforderlich sind.

ANMERKUNG: Zusätzliche Angaben über die Eigenschaften von PP bzw. daraus hergestellten Rohrleitungsteilen sind in Anhang D aufgeführt.

4.3.2 Eigenschaften von Rohr- und Formstückwerkstoff

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 2 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die Eigenschaften des Werkstoffes den in Tabelle 2 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

**Tabelle 2: Werkstoff-Eigenschaften von
Rohren und Spritzguß-Formstücken aus PP**

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Zeitstand- Innendruck- verhalten (140 h) 1), 2), 3)	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme Verschlußstücke Lage der Probekörper Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper Art der Prüfung Prüftemperatur Umfangsspannung Prüfdauer	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen Typ a) oder Typ b) frei 1 h 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 4,2 MPa 140 h	EN 921
Zeitstand- Innendruck- verhalten (1000 h) 1), 2), 3)	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme Verschlußstücke Lage der Probekörper Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper Art der Prüfung Prüftemperatur Umfangsspannung Prüfdauer	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen Typ a) oder Typ b) frei 1 h 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 3,6 MPa 1000 h	EN 921
Schmelzindex	MFR ≤ 1,5 g/10 min	Prüftemperatur Nominallast	230 °C 2,16 kg	ISO 1133:1997 Bedingung M
Thermische Stabilität (OIT)	≥ 8 min	Prüftemperatur	200 °C	EN 728
1) Gilt nicht für den geschäumten Teil eines Rohres. 2) Der Rohrwerkstoff ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines Vollwand- rohrtes oder einem Rohr nach dieser Norm zu prüfen. 3) Der Formstückwerkstoff ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines ex- trudierten oder gespritzten rohrförmigen Vollwandprobekörpers zu prüfen.				

4.3.3 Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial

Die Bedingungen für die Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial sind für PP in Anhang E aufgeführt.

4.4 Polyethylen (PE)

4.4.1 Allgemeines

Es ist eine PE-Formmasse zu verwenden, der solche Zusatzstoffe zugesetzt werden, die für die Herstellung von Rohrleitungsteilen, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, erforderlich sind.

ANMERKUNG: Zusätzliche Angaben über die Eigenschaften von PE bzw. daraus hergestellten Rohrleitungsteilen sind in Anhang F aufgeführt.

4.4.2 Eigenschaften von Rohr- und Formstückwerkstoff (Spritzgießen)

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 3 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die Eigenschaften des Werkstoffes den in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

**Tabelle 3: Werkstoff-Eigenschaften von
Rohren und Spritzguß-Formstücken aus PE**

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Rohrwerkstoff: Zeitstand- Innendruck- verhalten 1), 2)	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme Verschlußstücke Lage der Probekörper Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper Art der Prüfung Prüftemperatur Umfangsspannung Prüfdauer	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen Typ a) oder Typ b) frei 1 h 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 3,5 MPa 165 h	EN 921
Formstückwerk- stoff (Spritz- gießen): Zeitstand- Innendruck- verhalten 3)	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme Verschlußstücke Lage der Probekörper Konditionierungsdauer Anzahl der Probekörper Art der Prüfung Prüftemperatur Umfangsspannung Prüfdauer	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen Typ a) oder Typ b) frei 1 h 3 Wasser-in-Wasser 80 °C 3,2 MPa 1000 h	EN 921
Schmelzindex	MFR ≤ 1,6 g/10 min	Prüftemperatur Nominallast	190 °C 5 kg	ISO 1133:1997 Bedingung T
Thermische Stabilität (OIT)	≥ 20 min	Prüftemperatur	200 °C	EN 728
Kennzeichnende Dichte	≥ 930 kg/m ³	müssen ISO 1183 entsprechen		ISO 1183:1987 Prüf- verfahren D
1) Gilt nicht für den geschäumten Teil eines Rohres.				
2) Der Rohrwerkstoff ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines Vollwand- rohres oder einem Rohr nach dieser Norm zu prüfen.				
3) Der Formstückwerkstoff (Spritzgießen) ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines extrudierten oder gespritzten rohrförmigen Vollwandprobekörpers zu prüfen.				

4.4.3 Eigenschaften des Formstückwerkstoffes (Rotationsformen)

Bei der Prüfung nach den in Tabelle 4 festgelegten Prüfverfahren, unter Verwendung der angegebenen Prüfparameter, müssen die Eigenschaften des Werkstoffes den in Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Tabelle 4: Werkstoff-Eigenschaften von Rotationsformstücken aus PE

Eigenschaft	Anforderungen	Prüfparameter		Prüfverfahren
Formstückwerkstoff (Rotationsformen): Zeitstand-Innendruckverhalten ¹⁾	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme	muß EN [155WI009]-2 entsprechen	EN 921
		Verschlußstücke	Typ a) oder Typ b)	
		Lage der Probekörper	frei	
		Konditionierungsdauer	1 h	
		Anzahl der Probekörper	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser	
		Prüftemperatur	60 °C	
		Umfangsspannung	3,9 MPa	
		Prüfdauer	165 h	
Formstückwerkstoff (Rotationsformen): Zeitstand-Innendruckverhalten ¹⁾	Die Probekörper dürfen während der festgelegten Prüfdauer nicht zu Bruch gehen	Probennahme	muß prEN [155WI009]-2 entsprechen	EN 921
		Verschlußstücke	Typ a) oder Typ b)	
		Lage der Probekörper	frei	
		Konditionierungsdauer	1 h	
		Anzahl der Probekörper	3	
		Art der Prüfung	Wasser-in-Wasser	
		Prüftemperatur	60 °C	
		Umfangsspannung	3,2 MPa	
		Prüfdauer	1000 h	
Schmelzindex	3,0 g/10 min ≤ MFR ≤ 16,0 g/10 min	Prüftemperatur	190 °C	ISO 1133:1997 Bedingung T
		Nominallast	5 kg	
Thermische Stabilität (OIT)	≥ 10 min	Prüftemperatur	200 °C	EN 728
Dichte	≥ 925 kg/m ³	Prüftemperatur	(23 ± 2) °C	ISO 4451:1980
1) Der Formstückwerkstoff (Rotationsformen) ist in der verwendeten Materialzusammensetzung in Form eines extrudierten oder gespritzten rohrförmigen Vollwandprobekörpers zu prüfen.				

4.4.4 Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial

Die Bedingungen für die Verwendung von anderen Materialien als Neumaterial sind für PE in Anhang G aufgeführt.

4.5 Befestigungselemente für Dichtringe

Befestigungselemente für Dichtringe dürfen auch aus anderen Werkstoffen als PVC-U, PP oder PE hergestellt sein.

4.6 Dichtringe

Werkstoffe für Dichtringe müssen in Abhängigkeit der Anwendung EN 681-1, prEN 681-2 oder prEN 681-4 entsprechen.

Der Dichtring darf keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohrleitungsteiles haben und darf nicht Ursache dafür sein, daß die Anforderungen nach Abschnitt 10 nicht erfüllt werden.

4.7 Klebstoffe für PVC-U

Der Klebstoff muß auf Lösungsmittelbasis hergestellt sein und muß den Festlegungen des Herstellers der Rohre oder Formstücke entsprechen.

Der Klebstoff darf keine nachteiligen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Rohrleitungsteiles haben und darf nicht Ursache dafür sein, daß die Anforderungen nach Abschnitt 10 nicht erfüllt werden.

5 Rohrwandkonstruktionen und typische Verbindungsverfahren

5.1 Rohrwandkonstruktionen vom Rohrtyp A

5.1.1 Mehrschichtrohr oder Hohlwandprofil mit längsverlaufenden Kammern (Rohrtyp A1)

Rohre mit glatter Innen- und Außenoberfläche, bei denen die innere und äußere Rohrwand durch längsverlaufende Stege zwischen den Kammern oder eine kerngeschäumte bzw. nicht geschäumte Mittelschicht aus Thermoplasten miteinander verbunden ist, werden als Rohrtyp A1 bezeichnet.

Beispielhafte Ausführungen des Rohrtyps A1 sind in Bild 1 dargestellt.

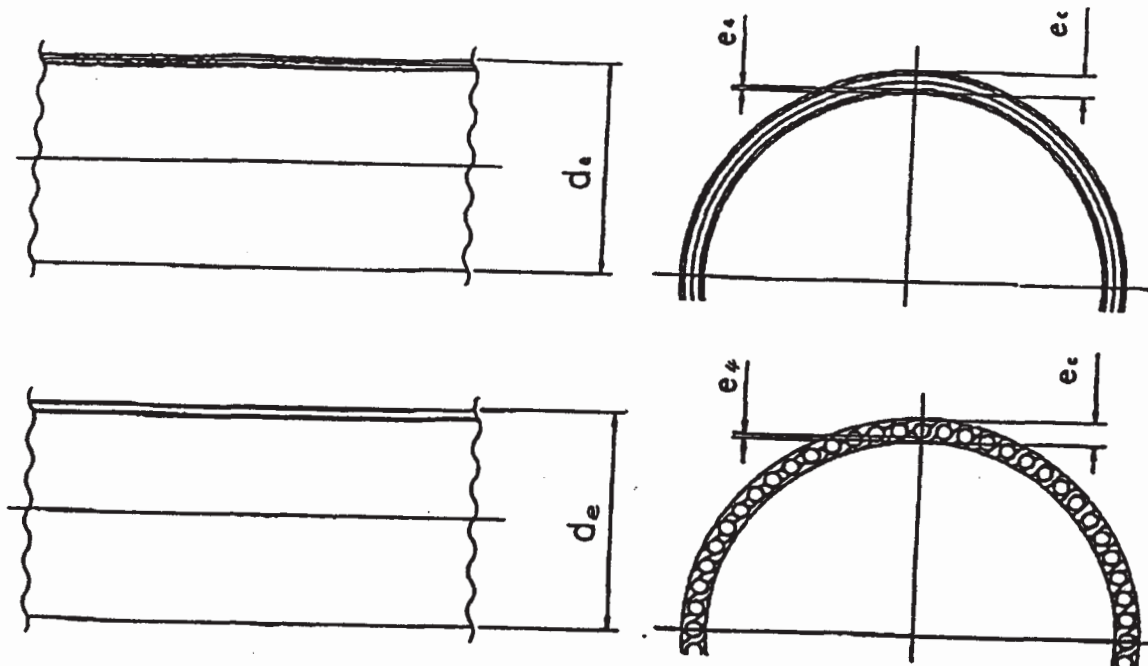


Bild 1: Beispielhafte Ausführungen von Wandkonstruktionen, Rohrtyp A1

5.1.2 Hohlwandprofil mit spiralförmig verlaufenden Kammern (Rohrtyp A2)

Rohre mit glatter Innen- und Außenoberfläche, bei denen die innere und äußere Rohrwand durch spiralförmig verlaufende Stege zwischen den Kammern miteinander verbunden ist, werden als Rohrtyp A2 bezeichnet.

Eine beispielhafte Ausführung des Rohrtyps A2 ist in Bild 2 dargestellt.

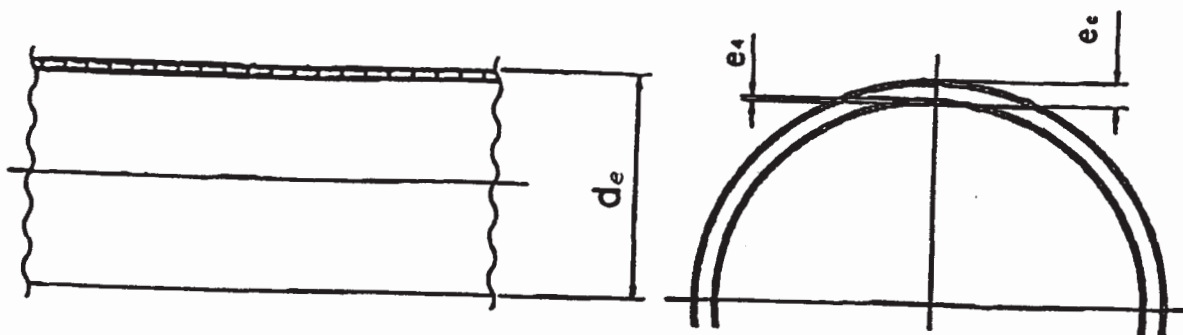


Bild 2: Beispielhafte Ausführung einer Wandkonstruktion, Rohrtyp A2

5.1.3 Beispielhafte Verbindungsarten für Wandkonstruktionen vom Rohrtyp A

Die Grundmaße von Rohren des Rohrtyps A für beispielhafte Verbindungsarten sind in Bild 3 dargestellt.

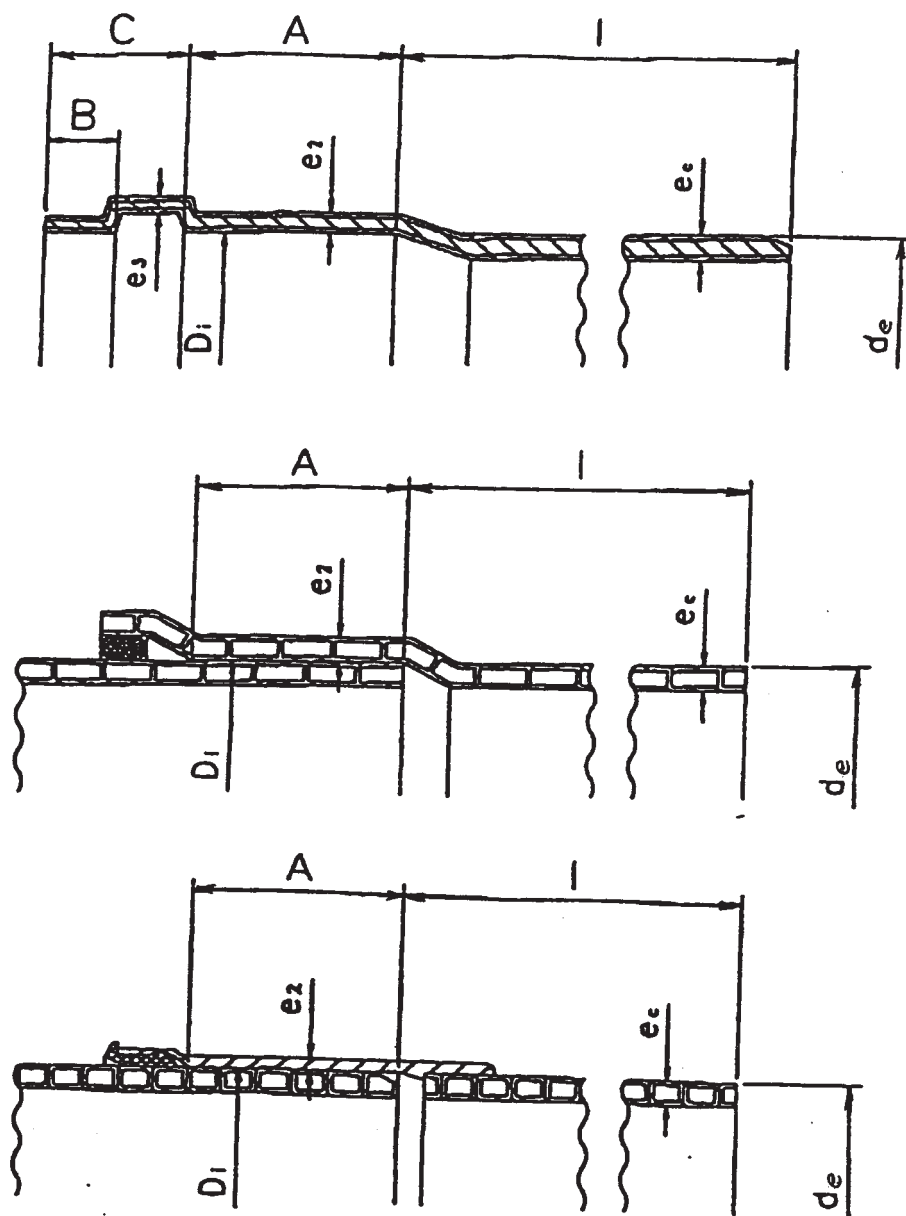


Bild 3: Beispielhafte Ausführungen von elastomeren Dichtringverbindungen mit in der Muffe angeordnetem Dichtring