

DIN EN 877



ICS 23.040.01

Ersatz für
DIN EN 877:2010-01**Gussrohrsysteme zur Ableitung von Wasser aus Entwässerungsanlagen –
Eigenschaften und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 877:2021**

Cast iron pipes systems and their components for the evacuation of water from works –
Characteristics and test methods;
German version EN 877:2021

Réseaux de canalisations en fonte et leurs composants pour l'évacuation des eaux des
bâtiments –
Caractéristiques et méthodes d'essai;
Version allemande EN 877:2021

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 877:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 203 „Gußeiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-32 AA „Gussrohre für Abwasserkanäle und -leitungen (CEN/TC 203)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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

ISO 1817 siehe DIN ISO 1817

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 877:2010-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Abschnitts 6 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit – AVCP“ in Übereinstimmung mit der EU-Bauproduktenverordnung und CEN-Regularien;
- b) Streichung des Anhangs ZA;
- c) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 19522-1: 1983-02
DIN 19522-2: 1983-02
DIN EN 877: 2000-01, 2010-01
DIN EN 877/A1: 2007-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 1817, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

Deutsche Fassung

Gussrohrsysteme zur Ableitung von Wasser aus Entwässerungsanlagen — Eigenschaften und Prüfverfahren

Cast iron pipe systems and their components for the
evacuation of water from works —
Characteristics and test methods

Réseaux de canalisations en fonte et leurs composants
pour l'évacuation des eaux des bâtiments —
Caractéristiques et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. August 2021 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 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
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Merkmale gusseiserner Rohrleitungssysteme und Bauteile	10
4.1 Druckfestigkeit (nur bei Gusseisen mit Lamellengraphit)	10
4.2 Schlagbeständigkeit von Kits	10
4.3 Dichtheit: Luft und Flüssigkeit.....	10
4.3.1 Allgemeines.....	10
4.3.2 Längen der Formstücke und Dichtzonen.....	10
4.3.3 Gestalt der Formstücke und Zubehörteile	11
4.3.4 Wasserdichtheit.....	11
4.3.5 Luftdichtheit	14
4.4 Unterdruckdichtheit (nur bei unterdruckbeaufschlagter Entwässerung von Bauwerken).....	14
4.4.1 Allgemeines.....	14
4.4.2 Beständigkeit von Rohren gegen Unterdruck.....	14
4.4.3 Formstücke — Beständigkeit gegen Unterdruck.....	14
4.4.4 Verbindungen — Beständigkeit gegen Unterdruck	14
4.5 Höchstlast für zulässige Verformung (nur bei unterirdischer Installation).....	15
4.6 Brandverhalten (nur bei überirdischer und unterdruckbeaufschlagter Entwässerung von Bauwerken)	15
4.6.1 Brandverhalten von Bauteilen.....	15
4.6.2 Brandverhalten von Kits.....	15
4.7 Oberflächenbeschaffenheit.....	16
4.8 Maße.....	16
4.8.1 Nennweite (DN)	16
4.8.2 Außendurchmesser (DE)	17
4.8.3 Wanddicke.....	18
4.8.4 Innendurchmesser.....	18
4.8.5 Ovalität	18
4.8.6 Geradheit der Rohre.....	18
4.8.7 Stirnflächen.....	18
4.8.8 Länge der Rohre.....	18
4.8.9 Winkel der Formstücke.....	19
4.8.10 Reinigungsstücke und Geruchverschlüsse	19
4.9 Masse.....	19
4.10 Werkstoffeigenschaften von Rohren, Formstücken und Zubehörteilen.....	19
4.10.1 Gusseisen	19
4.10.2 Mechanische Eigenschaften	19
4.11 Beschichtungen für Rohre, Formstücke und Zubehörteile.....	20
4.11.1 Allgemeines.....	20
4.11.2 Innenbeschichtungen	20
4.11.3 Außenbeschichtungen.....	21
4.12 Verbindungen.....	22
4.12.1 Allgemeines.....	22
4.12.2 Maße.....	22

4.12.3	Werkstoff für Verbinder oder Spannelemente außer Krallen (für Krallen siehe 4.14)	22
4.12.4	Dichtungswerkstoff	23
4.12.5	Gebrauchstauglichkeit	23
4.12.6	Temperaturbeständigkeit	23
4.13	Krallen	24
4.13.1	Allgemeines	24
4.13.2	Maße	24
4.13.3	Werkstoffe	24
4.13.4	Gebrauchstauglichkeit	24
4.14	Merkmale erdverlegter Systeme	25
4.14.1	Allgemeines	25
4.14.2	Maße	25
4.14.3	Außenbeschichtungen	25
4.14.4	Verbindungen	26
4.15	Merkmale von außen an Gebäuden installierten Regenwasserleitungen	26
4.15.1	Allgemeines	26
4.15.2	Beschichtungen	26
4.15.3	Gestalt	26
4.15.4	Nennweiten	26
4.15.5	Längen der Rohre	26
4.16	Merkmale unterdruckbeaufschlagter Systeme	26
4.17	Austauschbarkeit	26
5	Prüfung, Bewertung und Probenahmeverfahren	27
5.1	Oberflächenbeschaffenheit	27
5.2	Maße	27
5.2.1	Außendurchmesser (DE)	27
5.2.2	Wanddicke	27
5.2.3	Innendurchmesser	27
5.2.4	Ovalität	27
5.2.5	Geradheit der Rohre	27
5.2.6	Stirnflächen	28
5.2.7	Längen	28
5.2.8	Winkel der Formstücke	28
5.3	Massen	28
5.4	Zugfestigkeit bei Rohren und Formstücken	28
5.4.1	Allgemeines	28
5.4.2	Ermittlung der Zugfestigkeit (Verfahren A) an Rohren und Formstücken aus Gusseisen mit Lamellengraphit	28
5.4.3	Ermittlung der Zugfestigkeit (Verfahren B) bei Formstücken aus Gusseisen mit Lamellengraphit	29
5.4.4	Wertung der Zugfestigkeitsversuche	30
5.5	Brinell-Härte	30
5.6	Ringdruckfestigkeit bei Rohren aus Gusseisen mit Lamellengraphit	30
5.7	Beschichtungen	31
5.7.1	Allgemeines	31
5.7.2	Innenbeschichtungen	31
5.7.3	Außenbeschichtungen	34
5.8	Wasserdichtheitsprüfung für Formstücke mit Zugang oder Verschluss	35
5.9	Verbindungen	36
5.9.1	Maße	36
5.9.2	Elastomere Dichtelemente	36
5.9.3	Gebrauchstauglichkeit	37
5.9.4	Wasserdichtheit der Verbindungen bei Innendruck	37
5.9.5	Wasserdichtheit der Verbindungen bei Außendruck	39
5.9.6	Luftdichtheit	40

5.9.7	Temperaturwechsel	40
5.10	Krallen	41
5.10.1	Maße	41
5.10.2	Gebrauchstauglichkeit.....	41
5.10.3	Beständigkeit gegen Axialschub aufgrund von innerem Überdruck.....	41
5.11	Erdverlegte Kits	42
5.11.1	Allgemeines.....	42
5.11.2	Außenbeschichtungen.....	42
5.12	Außen an Gebäuden installierte Regenwasserkits	42
5.13	Unterdruckbeaufschlagte Kits	42
5.14	Kennzeichnung	42
6	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	43
6.1	Allgemeines.....	43
6.2	Bewertung der Leistung.....	43
6.2.1	Allgemeines.....	43
6.2.2	Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien.....	44
6.2.3	Prüfberichte.....	46
6.3	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	46
6.3.1	Allgemeines.....	46
6.3.2	Anforderungen.....	47
6.3.3	Produktspezifische Anforderungen.....	50
6.3.4	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle.....	51
6.3.5	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle (nur für Produkte unter AVCP-System 1+, 1 oder 2+)	51
6.3.6	Vorgehensweise bei Änderungen	52
Anhang A (informativ) Andere Maße von Rohren, Formstücken und Zubehörteilen für erdverlegte Kits		53
Anhang B (informativ) Andere Maße von Rohren, Formstücken und Zubehörteilen für außen an Gebäuden installierte Regenwasserkits		54
Anhang C (informativ) Einsatzbereich für erdverlegte Rohre und Formstücke, Bodenbeschaffenheit		55
Anhang D (informativ) Allgemeine Informationen zu einigen Produkteigenschaften		56
D.1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit.....	56
D.2	Brandschutz.....	56
D.3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz	56
D.4	Schallschutz.....	56
Anhang E (normativ) Berechnungsverfahren für den Brennwert der Außenbeschichtungen für die Produktgruppe.....		57
Anhang F (normativ) Montage- und Befestigungsbedingungen für die Prüfung mit einem einzelnen brennenden Gegenstand (SBI-Prüfung)		58
Anhang G (informativ) Kennzeichnung		61
G.1	Allgemeines.....	61
G.2	Bauteile erdverlegter Systeme	61
G.3	Bauteile von außen an Gebäuden installierten Regenwasserleitungen	61
Literaturhinweise		62

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 877:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 203 „Gußeiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2022 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.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben.

Dieses Dokument ersetzt EN 877:1999, EN 877:1999/A1:2006 und EN 877:1999/A1:2006/AC:2008.

Dieses Dokument enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe:

- a) die Produktnorm wurde auf Bausätze und Bauteile ausgeweitet;
- b) Abschnitt 4 über Merkmale wurde neu strukturiert und enthält nun alle wesentlichen Merkmale an erster Stelle;
- c) Krallen wurden als Bauteile für Bausätze aufgenommen;
- d) druckfeste Formstücke mit Zugang wurden als Bauteile für Bausätze hinzugefügt;
- e) in Abstimmung mit TC 127/WG 4 wurden die Klassen des Brandverhaltens geändert;
- f) Abschnitt 6 über die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP wurde aktualisiert.

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe für gusseiserne Erzeugnisse für Rohrleitungen für verschiedene Anwendungen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Produkteigenschaften, Prüf-/Bewertungsverfahren und die Angabe von Prüf-/Bewertungsergebnissen fest. Rohrleitungskits aus Gusseisen bestehen üblicherweise aus gusseisernen Rohren, Formstücken, Verbindungen und Zubehörteilen.

Dieses Dokument deckt den Nenndurchmesserbereich von DN 40 bis einschließlich DN 600 ab.

Das Gusseisen umfasst Gusseisen mit Lamellengraphit und duktilen Gusseisen.

Die für Siphonanlagen verwendeten Dachabläufe liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

Die öffentliche Kanalisation liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

Es ist zur Anwendung für den Bau von druckbeaufschlagten oder drucklosen Rohrleitungsnetzen für die Schwerkraft- oder Unterdruckentwässerung vorgesehen, die innerhalb und/oder außerhalb von Bauwerken, über- und/oder unterirdisch und in Gebäuden installiert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 598:2007+A1:2009, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 681-1:1996, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi* ^{N1)}

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1)*

EN ISO 898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2)*

EN ISO 1514, *Beschichtungsstoffe — Norm-Probenplatten (ISO 1514)*

N1) Nationale Fußnote: Geändert durch EN 681-1:1996/A1:1998, EN 681-1:1996/A2:2002 und EN 681-1:1996/A3:2005; berichtigt durch EN 681-1:1996/AC:2002.

EN ISO 1716, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennerts)* (ISO 1716)

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung* (ISO 2409)

EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke* (ISO 2808)

EN ISO 2812-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser* (ISO 2812-1)

EN ISO 3506-1, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen* (ISO 3506-1)

EN ISO 3506-2, *Mechanische Verbindungselemente — Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen* (ISO 3506-2)

EN ISO 4628-2, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades* (ISO 4628-2)

EN ISO 4628-3, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades* (ISO 4628-3)

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren* (ISO 6506-1)

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur* (ISO 6892-1:2019)

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen* (ISO 9227)

EN ISO/CIE 11664-4, *Farbmetrik — Teil 4: CIE 1976 L*a*b* Farbraum* (ISO/CIE 11664-4)

EN ISO 11925-2, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest* (ISO 11925-2)

ISO 185:2020, *Grey cast irons — Classification*

ISO 1817, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Gebäudeentwässerungssystem

System von Rohren, Formstücken, Zubehörteilen und Verbindungen zum Sammeln und Ableiten des Schmutz- und Regenwassers eines Gebäudes; es umfasst Schmutzwasserleitungen, Lüftungsleitungen und Regenwasserleitungen, die innerhalb des Gebäudebereiches verlegt oder außen am Gebäude befestigt sind, einschließlich Leitungen zwischen dem Gebäude und den Inspektionsöffnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt für über- und unterirdische Schwerkraft- oder Unterdrucksysteme innerhalb und außerhalb von Bauwerken.

3.2

Grundstücksentwässerungssystem

System von Rohren, Formstücken, Zubehörteilen und Verbindungen außerhalb des Gebäudebereiches für den Anschluss des Gebäudeentwässerungssystems an einen Abwasserkanal oder an eine Klärgrube

3.3

Abwasserkanal

Rohrleitung, die zum Sammeln des Schmutzwassers und des Regenwassers von Gebäuden sowie des Oberflächenwassers ausgelegt ist und dieses Wasser zur Abwasserbeseitigung oder Abwasserbehandlung ableitet

3.4

Gusseisen

Legierung von Eisen und Kohlenstoff, in welcher Graphit in unterschiedlicher Form vorliegen kann

3.5

Bausatz

Kit

Bauprodukt, das von einem einzigen Hersteller als Satz von mindestens zwei getrennten Komponenten, die zusammengefügt werden müssen, um ins Bauwerk eingefügt zu werden, in Verkehr gebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument werden die Begriffe „Rohrleitungssysteme aus Gusseisen“ und „Rohrleitungskits aus Gusseisen“ synonym verwendet.

[QUELLE: EU-BauPVO Nr. 305/2011 vom 9. März 2011]

3.6

Rohr

Gussstück mit gleich bleibendem Innendurchmesser und gerader Achse, das Teil eines Kits ist und dessen Enden in der Regel glatt sind, das aber auch mit Muffen versehen sein kann

3.7

Formstück

Bauteil aus Gusseisen, das Teil eines Kits ist, zur Verzweigung der Leitung oder zur Richtungs- oder Durchmesseränderung, einschließlich Zugangselemente und Geruchverschlüsse

3.8

Verbinder

Bauteil eines Kits, das als Verbindungselement für Rohre und/oder Formstücke mit anstehendem Innen- oder Außendruck dient

3.9

Dichtung

Bauteil eines Kits, das eine abdichtende Funktion in Verbindungen hat

3.10

Spannelement

Bauteil eines Kits, das als Sicherungselement für Rohre und/oder Formstücke mit anstehendem Innendruck dient und axiale Abstützung bietet, um durch Richtungsänderungen, Rohrenden usw. auftretenden Axialschub aufzunehmen, z. B. Krallen

3.11

Kralle

Bauteil eines Kits, das die Längskraftschlüssigkeit bis zu einem definierten Druck sicherstellt, indem es über einer Verbindung angebracht wird

3.12

Verbindung

Verbindung von Enden von Rohren und/oder Formstücken einschließlich des Verbinders oder des Spannelementes mit Abdichtung durch ein oder mehrere elastomere Dichtelemente; wenn sie eine Baugruppe aus mehreren Bauteilen wie Verbindern, Spannelementen oder Dichtungen umfasst, handelt es sich bei der Verbindung um ein Kit

3.13

Zubehörteil

Bauteil eines Kits, das in einem Rohrleitungsnetz z. B. für Wartungs- oder Sichtprüfungszwecke verwendet wird

3.14

Nennweite

DN

alphanumerische Bezeichnung der Größe von Bauteilen in einem Rohrleitungssystem, die für Referenzzwecke verwendet wird und die Buchstaben DN, gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl umfasst, die indirekt mit der physikalischen Größe der Bohrung oder des Außendurchmessers der Anschlüsse, ausgedrückt in mm, in Verbindung steht

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument entspricht die Nennweite dem Innendurchmesser.

[QUELLE: EN ISO 6708]

3.15

Länge

Baulänge eines Rohres oder Formstückes

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Rohren und Formstücken mit doppelten Einsteckenden entspricht die Baulänge der Gesamtlänge. Bei Rohren und Formstücken mit Muffe ist die Baulänge gleich der Gesamtlänge abzüglich der vom Hersteller angegebenen Einstecktiefe.

3.16

Produktgruppe

von einem Hersteller entworfenes und produziertes Konstruktionssystem, für das die Prüfergebnisse, die für eine oder mehrere Eigenschaften irgendeines Produktes in dieser Gruppe ermittelt wurden, für alle anderen Produkte in dieser Gruppe gelten

3.17

gusseisernes unterdruckbeaufschlagtes Rohrleitungssystem

Druckströmungssystem zum Ableiten von Regenwasser und Unterdrucksystem für Abwasser

3.18

Konstruktionssystem

Gruppe von Bauteilen, aus der ein Kit zur anschließenden Installation im Bauwerk zusammengestellt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Konstruktionssystem könnte beispielsweise im Katalog eines Lieferanten dargestellt sein, aus dem der Käufer eine Auswahl treffen kann. Ein Konstruktionssystem kann für ein oder mehrere Kit(s) herangezogen werden, aber das System selbst kann nicht gekauft werden.

3.19

montiertes System

Kit nach dessen Installation im Bauwerk

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein „montiertes System“ kann ausschließlich aus dem Kit oder aus dem Kit in Kombination mit einem oder mehreren Produkt(en) bestehen, bei dem/denen es sich ebenfalls um (ein) Bauprodukt(e) handeln könnte.

4 Merkmale gusseiserner Rohrleitungssysteme und Bauteile

4.1 Druckfestigkeit (nur bei Gusseisen mit Lamellengraphit)

Gusseiserne Bauteile wie Rohre, Formstücke und Zubehörteile müssen die in Tabelle 7 vorgegebene Mindest-Druckfestigkeit aufweisen. Das Prüfverfahren ist in 5.6 beschrieben.

Die Bewertung jedes dieser Bauteile sichert die Bewertung des Kits ab.

4.2 Schlagbeständigkeit von Kits

Die Schlagbeständigkeit wird anhand der mechanischen Eigenschaften von Rohren, Formstücken und Zubehörteilen bewertet. Sie müssen die in 4.10.2, Tabelle 7, angegebene Mindest-Zugfestigkeit und maximale Brinell-Härte aufweisen.

Das Verfahren für die Prüfung der Zugfestigkeit ist in 5.4 angegeben.

Das Verfahren für die Messung der Brinell-Härte ist in 5.5 angegeben.

4.3 Dichtheit: Luft und Flüssigkeit

4.3.1 Allgemeines

ANMERKUNG In diesem Dokument sind alle Drücke als Relativdrücke in bar (100 kPa = 1 bar) angegeben.

Die Bewertung jedes Bauteils nach diesem Abschnitt 4.3 sichert die Bewertung des Kits ab.

4.3.2 Längen der Formstücke und Dichtzonen

Die Längen der Formstücke sind in den Herstellerkatalogen anzugeben. Die Längen der Formstücke müssen bei Messung nach 5.2.7 innerhalb der Grenzabmaße ± 5 mm liegen.

Die Enden der Formstücke müssen gerade Dichtzonen haben, die frei von Kennzeichnungen und Fehlern sind, die die Verwendbarkeit beeinträchtigen könnten.

Die Länge T (siehe Bild 1) dieser Dichtzone muss den Werten in Tabelle 1 entsprechen.

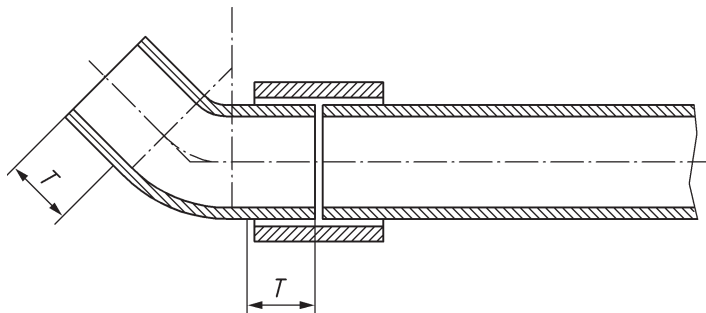


Bild 1 — Länge der Dichtzone

4.3.3 Gestalt der Formstücke und Zubehörteile

Die Gestalt der Formstücke und Zubehörteile ist nicht Gegenstand dieses Dokuments. Die in den verschiedenen Ländern gebräuchlichen Ausführungen von Formstücken und Zubehörteilen entsprechen diesem Dokument, wenn sie alle anderen technischen Anforderungen dieses Dokuments erfüllen.

Tabelle 1 — Dichtzone von Formstücken

DN	Länge T der Dichtzone mm	Unteres Grenzabmaß von T^a P_{mm}
40	30	-5
50	30	
70	35	
75	35	
100	40	
125	45	
150	50	
200	60	-4
250	70	
300	80	
400	80	
500	80	
600	80	

^a Obere Grenzabmaße sind nicht festgelegt; Dichtzonen mit einer Länge größer T sind zulässig.

4.3.4 Wasserdichtheit

4.3.4.1 Wasserdichtheit von Rohren und Formstücken

4.3.4.1.1 Wasserdichtheit von Rohren

Die Wasserdichtheit von Rohren kann durch die folgende Berechnung nachgewiesen werden.

$$P = \frac{20 \times e \times R_m}{D \times S_F}$$

Dabei ist

- e die Mindest-Wanddicke des Rohres, in Millimeter;
- D der mittlere Rohrdurchmesser ($DE - e$), in Millimeter;
- DE der Nennwert des Rohr-Außendurchmessers (siehe Tabelle 6), in Millimeter;
- R_m die Mindest-Zugfestigkeit von Gusseisen, in Megapascal;
(420 MPa für Gusseisen mit Kugelgraphit und 200 MPa für Gusseisen mit Lamellengraphit;
siehe 4.10.2);
- S_F ein Sicherheitsfaktor von 3.

Für ein Rohr aus Gusseisen mit Lamellengraphit und einer Nennweite DN 100 beträgt die Innendruckfestigkeit mehr als 35 bar.

Die erwarteten Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

4.3.4.1.2 Wasserdichtheit von Formstücken

4.3.4.1.2.1 Formstücke ohne Zugang oder Verschluss

Die erwarteten Ergebnisse für die Wasserdichtheit von Formstücken ohne Zugang oder Verschluss sind in Tabelle 2 angegeben, und der für Rohre erbrachte Nachweis gilt auch für diese Formstücke.

4.3.4.1.2.2 Formstücke mit Zugang oder Verschluss

Bei der Prüfung in Übereinstimmung mit 5.8 dürfen Formstücke mit Zugang oder Verschluss keine sichtbaren Undichtheiten am Zugang oder Verschluss aufweisen, wenn sie dem in Tabelle 2 aufgeführten inneren hydrostatischen Prüfdruck ausgesetzt werden.

**Tabelle 2 — Wasserdichtheit von Formstücken mit Zugang oder Verschluss —
Leistungsanforderungen**

Innerer Prüfdruck in bar	
DN ≤ DN 200	DN > DN 200
0 bis 5 ^a	0 bis 3 ^a
^a 0 bar bis 0,5 bar Wasserdruck für Formstücke, die aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und ihres Einbaus, z. B. in Sanitäranwendungen, nur begrenzten Drücken ausgesetzt sind.	

4.3.4.2 Wasserdichtheit von Verbindungen

4.3.4.2.1 Allgemeines

Bei Prüfung nach 5.9.4 und 5.9.5 unter Verwendung einer Prüfeinrichtung, die nicht bestimmungsgemäße Axialverschiebungen ausschließt, dürfen die Verbindungen unter den in Tabelle 4 vorgegebenen Prüfbedingungen und hydrostatischen Druckbeanspruchungen keine sichtbare Undichtheit aufweisen.

Tabelle 3 gibt die hydrostatischen Prüfdrücke für die folgenden Prüfbedingungen an:

- a) Verbindung mit fluchtenden Rohren;
- b) Verbindung mit Rohren, abgewinkelt um mindestens:
 - 3° für Nennweiten kleiner als oder gleich DN 200;
 - 1°45' für Nennweiten über DN 200;
- c) Verbindung unter Scherlast von mindestens 10 DN, in Newton, bei fluchtenden Rohren.

Tabelle 3 — Wasserdichtheit von Verbindungen — Leistungsanforderungen

Prüfbedingung ^{N2)}	Hydrostatischer Prüfdruck bar			
	DN ≤ DN 200		DN > DN 200	
	innen	außen	innen	außen
1) fluchtend	0 bis 5 ^a	0 bis 0,5 ^{b, c}	0 bis 3 ^a	0 bis 0,5 ^{b, c}
2) abgewinkelt	0 bis 5 ^a	—	0 bis 3 ^a	—
3) unter Scherlast	0 bis 1 ^{a, b}	—	0 bis 1 ^{a, b}	—
^a 0 bar bis 0,5 bar Wasserdruck für Verbindungen, die aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und ihres Einbaus nur begrenzten Drücken ausgesetzt sind; 0 bar bis 0,1 bar Wasserdruck für Anschlussverbindungen an Sanitärausstattungsgegenstände, z. B. WC, Waschbecken und drucklos abfließendes Wasser. ^b Nur für Muffenverbindungen zur Erdverlegung. ^c Gilt nicht für Nennweiten kleiner DN 100 und nicht für Anschlussverbindungen an Sanitärausstattungsgegenstände, z. B. WC, Waschbecken.				

4.3.4.2.2 Wasserdichtheit von erdverlegten Leitungssystemen

Bei Verbindungen, die ausschließlich für erdverlegte Kits verwendet werden, darf der innere hydrostatische Prüfdruck nach Tabelle 3 Prüfbedingung a)^{N2)} und Prüfbedingung b)^{N2)} auf 1 bar begrenzt werden. Dementsprechend darf der Prüfdruck nach Tabelle 4 für erdverlegte Krallen ebenfalls auf 1 bar begrenzt werden.

4.3.4.2.3 Wasserdichtheit von außen an Gebäuden installierten Regenwasserleitungen

Die Verbindungen müssen mindestens gegen infolge Schwerkraft drucklos abfließendes Wasser dicht sein. Siehe Anmerkung a) in Tabelle 3.

4.3.4.3 Beständigkeit gegen Axialschub mit Krallen

Bei Prüfung nach 5.10.3 unter Verwendung einer Prüfeinrichtung, die jede übermäßige Axialverschiebung verhindert, unter den vorgegebenen Prüfbedingungen:

N2) Nationale Fußnote: Redaktioneller Fehler in der Referenzfassung bei der Benennung der Prüfbedingungen. Im weiteren Verlauf des Dokumentes wird immer auf die Prüfbedingungen a), b) und c) verwiesen, wobei jeweils die Prüfbedingungen 1), 2) und 3) nach Tabelle 3 gemeint sind.

- Verbindung mit fluchtenden Rohren;
- hydrostatischer Innendruck nach Tabelle 4;

müssen die Krallen Axialbewegungen von Rohren begrenzen. Axialbewegungen von Rohren dürfen bei keiner Druckstufe auftreten.

Tabelle 4 — Beständigkeit von Krallen gegen Axial Schub — Leistungsanforderungen

Prüfbedingung	Innerer Prüfdruck bar	
	DN ≤ DN 200	DN > DN 200
fluchtend	0 bis 5	0 bis 3

4.3.5 Luftdichtheit

Um Geruchdichtheit zu sichern, müssen alle Verbindungen bei der Prüfung nach 5.9.6 gegen einen positiven inneren Luftdruck von 0 mbar bis 10 mbar dicht sein.

4.4 Unterdruckdichtheit (nur bei unterdruckbeaufschlagter Entwässerung von Bauwerken)

4.4.1 Allgemeines

Die Bewertung jedes Bauteils nach diesem Unterabschnitt 4.4 sichert die Bewertung des Kits ab.

4.4.2 Beständigkeit von Rohren gegen Unterdruck

Die erwarteten Ergebnisse für die Beständigkeit von Rohren gegen Unterdruck sind in Tabelle 5 angegeben, siehe 4.4.4.

4.4.3 Formstücke — Beständigkeit gegen Unterdruck

4.4.3.1 Formstücke ohne Zugang oder Verschluss

Die erwarteten Ergebnisse für die Beständigkeit von Formstücken ohne Zugang oder Verschluss gegen Unterdruck sind in Tabelle 5 angegeben. Der für Rohre erbrachte Nachweis gilt auch für diese Formstücke.

4.4.3.2 Formstücke mit Zugang oder Verschluss

Bei Prüfung nach 5.8 müssen Formstücke mit Zugang oder Verschluss einem Unterdruck standhalten. Ein anfänglicher Unterdruck von –0,8 bar wird erzeugt und nach einer Wartezeit von 1 h darf der Enddruck nicht die Grenzwerte in Tabelle 5 erreichen.

4.4.4 Verbindungen — Beständigkeit gegen Unterdruck

Zusätzlich zu den technischen Anforderungen in 4.3.4.2, 4.3.5 und 4.12 und bei der Prüfung nach 5.13 müssen die Verbindungen einem Unterdruck standhalten. Ein anfänglicher Unterdruck von –0,8 bar wird erzeugt und nach einer Wartezeit von 1 h darf der Enddruck nicht die Grenzwerte in Tabelle 5 erreichen.

Tabelle 5 — Beständigkeit gegen Unterdruck — Leistungsanforderungen

Prüfbedingung	Prüfdruck bar	
	DN ≤ DN 200	DN > DN 200
fluchtend	−0,7	−0,4

4.5 Höchstlast für zulässige Verformung (nur bei unterirdischer Installation)

Die Höchstlast der Kits und Bauteile kann anhand der Höchstlast des Rohres bewertet werden.

Die Belastbarkeit, ausgedrückt durch die gleichmäßig über den Rohrscheitel aufgebrachte Last (Scheiteldruckbelastbarkeit), wird mit Hilfe nachstehender Gleichung ermittelt:

$$f \geq \frac{\pi \cdot \sigma \cdot e_{\min}^2}{3(DE_{\max} - e_{\min})}$$

Dabei ist

f die Bruchlast je Längeneinheit im Scheitel des Rohres, in Newton je Millimeter;

$e_{\min}$ die Mindestwanddicke des Rohres, in Millimeter;

$DE_{\max}$ der maximale Außendurchmesser, in Millimeter;

σ die Ringdruckfestigkeit nach Tabelle 7, in Megapascal.

4.6 Brandverhalten (nur bei überirdischer und unterdruckbeaufschlagter Entwässerung von Bauwerken)

4.6.1 Brandverhalten von Bauteilen

Wie im Anwendungsbereich von EN 13501-1:2018 beschrieben, werden Bauprodukte unter Berücksichtigung ihrer praktischen Anwendung betrachtet. Bauteile werden stets mit anderen Bauteilen zu einem System zusammengefügt, weshalb die Bewertung eines einzelnen Bauteils als unangemessen angesehen wird. Demnach wird eine Bewertung ausschließlich für Kits durchgeführt.

4.6.2 Brandverhalten von Kits

Das Brandverhalten gibt den Beitrag des Werkstoffs zum Verhalten des Bauprodukts im Brandfall an. Bei Prüfung nach dem Prüfverfahren in 5.7.3.3, das für die beanspruchte Klasse relevant ist, werden die Prüfergebnisse als Klasse nach EN 13501-1 angegeben.

Wenn von diesem Dokument abgedeckte Produkte aus einem oder mehreren der Werkstoffe hergestellt sind, die unter festgelegten Bedingungen aufgrund ihrer geringen Brennbarkeit in die Klasse „Kein Beitrag zu einem Brand“ eingeordnet wurden, werden diese Produkte der Klasse A des Brandverhaltens zugeordnet, ohne dass Prüfungen zum Brandverhalten durchgeführt werden müssen.

Die Montage- und Befestigungsbedingungen für die SBI-Prüfung (en: single burning item test) sind in Anhang F aufgeführt.

Bei Betrachtung der Produkte unter Anwendungsbedingungen als montiertes System:

- sind Innenbeschichtungen nicht relevant, da sie im Brandfall nicht den Flammen ausgesetzt sind (die Entstehung einer sehr geringen Menge Rauch ist möglich, die jedoch durch Hauptlüftungen aus dem Gebäude abgeleitet wird);
- sind Dichtungen an Verbindungen nicht relevant, da sie unter Anwendungsbedingungen den Flammen nicht ausgesetzt sind (mit Ausnahme einer sehr kleinen komprimierten Kante bei manchen Ausführungen) und selbst eine sehr geringe Menge organischen Materials darstellen.

Um diese Annahmen zu überprüfen, müssen sie nach Anhang F unter den angegebenen Einbaubedingungen geprüft werden.

Da für Produkte, die als montierte Systeme einschließlich Rohren, Formstücken und Verbindern betrachtet werden, aufgrund ihrer Dichte und Masse im eingebauten Zustand die Anforderungen an den PCS-Brennwert für das Produkt als Ganzes stets erfüllt sind ($\leq 2,0$ MJ/kg), muss die Klasse des Brandverhaltens nach EN 13501-1 folgendermaßen ermittelt werden:

- Außenbeschichtungen müssen, wenn sie mehr als 1 % Massen- oder Volumenanteil (es gilt der ungünstigere Wert) homogen verteiltes organisches Material enthalten, in Abhängigkeit von der vorgesehenen Klasse des Brandverhaltens die Anforderungen von 4.11.3 an die Entzündbarkeit oder an den Brennwert erfüllen;

und

- eine Produktgruppe (bestehend aus beschichteten Rohren, beschichteten Formstücken, Verbindern und möglicherweise Krallen) ist nach Anhang F zu prüfen, wobei die Einbaubedingungen und die Anforderungen an die Klassifizierungskriterien sowie zusätzliche Klassifizierungen, die in EN 13501-1 für die beabsichtigte Klasse des Brandverhaltens aufgeführt sind, erfüllt werden müssen. Wenn eine Produktgruppe Krallen enthält, gilt, da diese Produkte in Abhängigkeit von der vorgesehenen Anwendung nicht immer im Abwassersystem installiert sind, Folgendes:
 - die Prüfung ist ohne sie durchzuführen, damit das Verhalten der Verbinder ohne Schutz vor der Flamme bewertet werden kann;
 - nur wenn die Krallen organische Werkstoffe enthalten, muss die Prüfung mit auf den Verbindern installierten Krallen wiederholt werden (siehe Anhang F).

Für die Klassifizierung von Verbindungen eines Herstellers, der nur Verbindungen herstellt, müssen die Verbindungen nach Anhang F unter Verwendung der angegebenen Einbaubedingungen mit Rohren und Formstücken aus einer Produktgruppe aus Gusseisen, deren Klasse des Brandverhaltens bereits durch ein zertifiziertes Prüflaboratorium erteilt wurde, einmalig geprüft werden. Es muss nachgewiesen werden, dass die bestehende Klassifizierung der Produktgruppe durch einen Austausch der Verbindungen nicht herabgesetzt wird.

ANMERKUNG Siehe Abschnitt D.2.

4.7 Oberflächenbeschaffenheit

Rohre, Formstücke und Zubehörteile müssen frei von Fehlern (Oberflächenfehlern oder anderen) sein, die ihre ordnungsgemäße Funktion oder Lebensdauer nach diesem Dokument beeinträchtigen könnten.

4.8 Maße

4.8.1 Nennweite (DN)

Die Nennweiten müssen Spalte 1 von Tabelle 6 entsprechen.

4.8.2 Außendurchmesser (DE)

Die genormten Außendurchmesser (DE) von Rohren und Formstücken mit den zugehörigen Grenzabmaßen müssen bei Messung nach 5.2.1 den Werten in Tabelle 6 entsprechen. Sofern nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer besondere Beschichtungen für spezielle Anwendungen geliefert werden, sind andere Grenzabmaße zulässig. Dabei sind 4.3.4 und 4.3.5 zu beachten.

Tabelle 6 — Maße von Rohren und Formstücken

Maße in Millimeter

DN	Außendurchmesser (DE)		Wanddicke	
	Nennmaß	Grenzabmaße	Nennmaß	Mindestwert
40	48	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	3,0	2,5
50	58	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	3,5	3,0
70	78	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	3,5	3,0
75	83	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	3,5	3,0
100	110	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	3,5	3,0
125	135	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$	4,0	3,5
150	160	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -2 \end{smallmatrix}$	4,0	3,5
200	210	$\begin{smallmatrix} +2,5 \\ -2,5 \end{smallmatrix}$	5,0	4,0
250	274	$\begin{smallmatrix} +2,5 \\ -2,5 \end{smallmatrix}$	5,5	4,5
300	326	$\begin{smallmatrix} +2,5 \\ -2,5 \end{smallmatrix}$	6,0	5,0
400	429	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -3 \end{smallmatrix}$	6,3	5,0
500	532	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -3,8 \end{smallmatrix}$	7,0	5,2
600	635	$\begin{smallmatrix} +2 \\ -4 \end{smallmatrix}$	7,7	5,8

ANMERKUNG 1 In Ländern, in denen die Nennweiten DN 60, DN 65 (DE 75) und DN 80 noch in Anwendernormen erwähnt sind, können diese Nennweiten weiterhin verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Andere Maße sind in 4.14.2 für erdverlegte Kits und in 4.15.3, 4.15.4 und 4.15.5 für außen an Gebäuden installierte Regenwasserleitungskits enthalten.

4.8.3 Wanddicke

Die Waddicken der Rohre und Formstücke müssen bei Messung nach 5.2.2 den Werten nach Tabelle 6 entsprechen.

Ein Kit mit einer Mindestwanddicke, die bis zu 1 mm kleiner als der in Tabelle 6 angegebene Mindestwert der Wanddicke ist, kann mit einer speziellen Kennzeichnung versehen werden, die zwischen Hersteller und Käufer vereinbart wird, wobei alle Eigenschaften nach diesem Dokument spezifisch bewertet werden müssen. Akustische Eigenschaften und Feuerwiderstand müssen ebenfalls spezifisch und gesondert bewertet werden.

4.8.4 Innendurchmesser

Um die hydraulische Funktion sicherzustellen, darf der Innendurchmesser der Rohre bei Messung nach 5.2.3 folgende Werte nicht unterschreiten:

- 0,975 DN für Nennweiten größer als oder gleich DN 70;
- 0,950 DN für Nennweiten kleiner als DN 70.

4.8.5 Ovalität

Die Ovalität der Rohre sowie der Dichtzonen von Formstücken (siehe 4.3.2) muss bei Messung nach 5.2.4 für DN 40 bis DN 300 innerhalb der nach Tabelle 6 für DE zulässigen Grenzabmaße bleiben und darf für DN 400 bis DN 600 nicht 1 % überschreiten (siehe EN 598:2007+A1:2009, 3.36).

4.8.6 Geradheit der Rohre

Bei Messung nach 5.2.5 darf die Abweichung der Rohre von der Geraden folgende Werte nicht überschreiten:

- 0,15 % ihrer Länge für Nennweiten größer als DN 70;
- 0,20 % ihrer Länge für Nennweiten kleiner als oder gleich DN 70.

4.8.7 Stirnflächen

Die Stirnflächen der Produkte müssen frei sein von Fehlern, die die Verwendbarkeit beeinträchtigen könnten, und müssen senkrecht zu den Symmetrieachsen der Produkte stehen. Bei der Messung nach 5.2.6 darf die Abweichung vom rechten Winkel folgende Werte nicht überschreiten:

- 3° für Nennweiten von DN 40 bis DN 200;
- 2° für Nennweiten von DN 250 bis DN 600.

4.8.8 Länge der Rohre

Rohre werden üblicherweise in einer Länge von 3 m gefertigt. Andere Längen sind zulässig und können nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer geliefert werden, wenn sie entsprechend gekennzeichnet werden.

Bei Messung nach 5.2.7 muss die Länge aller Rohre innerhalb der Grenzabmaße ± 20 mm liegen.