DEUTSCHE NORM

Dezember 2010

DIN EN 545

DIN

ICS 23.040.10; 23.040.40

Ersatz für
DIN EN 545:2007-02

Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 545:2010

Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines – Requirements and test methods;
German version EN 545:2010

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau –
Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande EN 545:2010

Gesamtumfang 94 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 545:2010) ist vom Technischen Komitee CEN/TC 203 „Gusseiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) unter deutscher Mitarbeit ausgearbeitet worden.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Normenausschuss NA 082-00-05 AA „Gusseiserne Rohre und Formstücke“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) verantwortlich.

Im nationalen Anhang NA ist eine Tabelle angegeben, die den Zusammenhang zwischen den ehemaligen K-Klassen und den derzeitigen Druckklassen darstellt. Dieser informative Anhang erscheint als notwendig, da einige DVGW-Regelwerke (DVGW) die ehemaligen K-Klassen verwenden und somit eine Vergleichsmöglichkeit gegeben ist.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 545:2007-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Ausweitung des Anwendungsbereiches;

b) generelle Einführung von Druckklassen für alle Nennweiten und die daraus resultierenden Bauteildimensionierungen und -eigenschaften;

c) in 6.6 Anhebung der mittleren flächenbezogenen Zinkmasse von mindestens 130 g/m^2 auf mindestens 200 g/m^2 ;

d) Verlegelänge und die Muffentiefe an die Erfordernisse der Praxis angepasst;

e) Anhang F „Qualitätssicherung“ als normativen Teil in Abschnitt 9 „Konformitätsbewertung“ neu aufgenommen und im Anhang entfernt;

f) Anpassung an europäische Direktiven;

g) Verweise auf europäische Beschichtungsnormen für Auskleidungen und Umhüllungen wurden aufgenommen;

h) Norm redaktionell überarbeitet.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Frühere Ausgaben

DIN 2614: 1990-02
DIN 2833: 1934-09, 1935-02, 1938x-05
DIN 2834: 1934-09, 1935-02, 1938-05
DIN 2839: 1934-09,1938-05
DIN 2840: 1934-09, 1935-02, 1938-05
DIN 2841: 1934-09, 1935-02, 1938-05
DIN 2846: 1943-03
DIN 2847: 1943-03
DIN 2849: 1943x-03
DIN 2850: 1943-03
DIN 2851: 1943-03
DIN 28514: 1966-03
DIN 28522-1: 1963-12
DIN 28522-2: 1963-12
DIN 28522-3: 1963-12
DIN 28523: 1963-12
DIN 28524-1: 1963-12
DIN 28524-2: 1963-12
DIN 28524-3: 1963-12
DIN 28525-1: 1963-12
DIN 28525-2: 1963-12
DIN 28525-3: 1963-12
DIN 28526-1: 1963-12
DIN 28526-2: 1963-12
DIN 28526-3: 1963-12
DIN 28528-1: 1963-12
DIN 28528-2: 1963-12
DIN 28528-3: 1963-12
DIN 28529-1: 1963-12
DIN 28529-2: 1963-12
DIN 28529-3: 1963-12
DIN 28530-1: 1963-12
DIN 28530-2: 1963-12
DIN 28530-3: 1963-12
DIN 28532-1: 1963-12
DIN 28532-2: 1963-12
DIN 28532-3: 1963-12
DIN 28534-1: 1963-12
DIN 28534-2: 1963-12
DIN 28534-3: 1963-12
DIN 28537: 1963-12
DIN 28538: 1963-12
DIN 28539: 1963-12
DIN 28543: 1963-12
DIN 28546: 1963-12
DIN 28600: 1968-08, 1977-08, 1983-01
DIN 28610: 1968-08, 1977-08
DIN 28610-1: 1983-01
DIN 28614: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28615: 1976-03
DIN 28615-1: 1990-01
DIN 28615-2: 1990-01
DIN 28622: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28623: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28624: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28625: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28626: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28628: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28629: 1970-11, 1990-01
DIN 28630: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28632: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28634: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28637: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28638: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28639: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28643: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28645: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 28646: 1970-11, 1977-08, 1990-01
DIN 30674-3: 1982-09
DIN EN 545: 1995-01, 2002-09, 2007-02
DIN EN 545 Berichtigung 1: 2005-03

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Zusammenhang zwischen den ehemaligen K-Klassen und den derzeitigen Druckklassen

Tabelle NA.1 — Zusammenhang zwischen den ehemaligen K-Klassen und den derzeitigen Druckklassen

DN	Außendurchmesser DE mm		Vergleich mit ehemaliger K7	Vergleich mit ehemaliger K8	Vergleich mit ehemaliger K9	Vergleich mit ehemaliger K10
	Nenn-wert	Grenzab-weichungen	Druckklasse ANMERKUNG Die nachfolgenden Druckwerte sind stets größer als die des entsprechenden Rohres der K-Klasse. Die hohen Druckwerte bei den kleineren Nennweiten ergeben sich aus den geltenden Herstellungsbeschränkungen aufgrund der ehemaligen K-Klassen.			
80	98	+1/–2,7	100	100	100	100
100	118	+1/–2,8	100	100	100	100
125	144	+1/–2,8	64	64	64	64
150	170	+1/–2,9	64	64	64	64
200	222	+1/–3,0	50	50	50	64
250	274	+1/–3,1	40	40	50	50
300	326	+1/–3,3	40	40	40	50
350	378	+1/–3,4	30	30	40	50
400	429	+1/–3,5	30	30	40	40
450	480	+1/–3,6	25	30	40	40
500	532	+1/–3,8	25	30	30	40
600	635	+1/–4,0	25	30	30	40
700	738	+1/–4,3	20	25	30	30
800	842	+1/–4,5	20	25	30	30
900	945	+1/–4,8	20	25	30	30
1 000	1 048	+1/–5,0	20	25	30	30
1 100	1 152	+1/–6,0	20	25	25	30
1 200	1 255	+1/–5,8	20	25	25	30
1 400	1 462	+1/–6,6	20	20	25	30
1 500	1 565	+1/–7,0	20	20	25	30
1 600	1 668	+1/–7,4		20	25	30
1 800	1 875	+1/–8,2		20	25	30
2 000	2 082	+1/–9,0		20	25	25

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 2880, *Anwendung von Zementmörtel-Auskleidung für Gußrohre, Stahlrohre und Formstücke*

DVGW GW 337, *Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen für die Gas- und Wasserversorung — Anforderungen und Prüfungen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 545

September 2010

ICS 23.040.10; 23.040.40

Ersatz für EN 545:2006

Deutsche Fassung

Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen — Anforderungen und Prüfverfahren

Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines — Requirements and test methods

Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau — Prescriptions et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. August 2010 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 Management-Zentrum des CEN 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2010 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 545:2010 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Inhalt

Seite

Vorwort 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 8

4 Technische Anforderungen 12
4.1 Allgemeines 12
4.2 Druckklasse 14
4.3 Maßanforderungen 14
4.4 Werkstoffkennwerte 18
4.5 Umhüllungen und Auskleidungen für Rohre 19
4.6 Umhüllungen und Auskleidungen für Formstücke und Zubehörteile 22
4.7 Kennzeichnung der Rohre, Formstücke und Zubehörteile 23
4.8 Dichtheit 23

5 Anforderungen an die Funktionsfähigkeit von Verbindungen und Rohrsätteln 24
5.1 Allgemeines 24
5.2 Bewegliche Verbindungen 24
5.3 Bewegliche längskraftschlüssige Verbindungen 26
5.4 Flanschverbindungen, angegossen, eingeschraubt, angeschweißt und lose 26
5.5 Rohrsättel 27

6 Prüfverfahren 28
6.1 Rohrmaße 28
6.2 Geradheit der Rohre 29
6.3 Zugversuch bei Bauteilen aus duktilen Gusseisen 29
6.4 Brinellhärte bei Bauteilen aus duktilem Gusseisen 31
6.5 Dichtheitsprüfung für Rohre und Formstücke im Werk 31
6.6 Masse des Zinküberzuges 32
6.7 Dicke der Beschichtung 32
6.8 Dicke der Zementmörtelauskleidung 33

7 Prüfungen der Funktionsfähigkeit 33
7.1 Druckfestigkeit der Zementmörtelauskleidung 33
7.2 Dichtheit beweglicher Verbindungen 33
7.3 Dichtheit und mechanische Beständigkeit der Flanschverbindungen 37
7.4 Dichtheit und mechanische Beständigkeit der Rohrsättel 37

8 Maßtabellen 39
8.1 Muffenrohre 39
8.2 Flanschrohre 42
8.3 Formstücke für Muffenverbindungen 42
8.4 Formstücke für Flanschverbindungen 53

9 Konformitätsbewertung 68
9.1 Allgemeines 68
9.2 Erstprüfung der Funktionsfähigkeit 68
9.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) 70

Anhang A (normativ) Zulässige Drücke 74
A.1 Allgemeines 74
A.2 Muffenrohre (siehe 8.1) 74
A.3 Flanschstücke für Muffenverbindungen (siehe 8.3) 75
A.4 Flanschrohre (siehe 8.2) und Formstücke für Flanschverbindungen (siehe 8.4) 75
A.5 Zubehör 75

Anhang B (informativ) Längsbiegefestigkeit der Rohre 76

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Seite

Anhang C (informativ) **Ringsteifigkeit der Rohre** **77**

Anhang D (informativ) **Andere mögliche Umhüllungen und Auskleidungen, Einsatzbereich, Bodenbeschaffenheit** **80**
D.1 Andere mögliche Umhüllungen und Auskleidungen **80**
D.2 Einsatzbereich im Verhältnis zur Bodenbeschaffenheit **81**

Anhang E (informativ) **Einsatzbereich, Wasserbeschaffenheit** **83**

Anhang F (informativ) **Berechnungsverfahren für erdverlegte Rohrleitungen, Überdeckungshöhen** **84**
F.1 Berechnungsverfahren **84**
F.2 Überdeckungshöhen **86**

Literaturhinweise **88**

Tabellen

Tabelle 1 — Grenzabweichungen der Dicke von Formstücken 15
Tabelle 2 — Grenzabweichungen der Innendurchmesser 16
Tabelle 3 — Maximale DN für die Grenzabweichungen der Innendurchmesser für die Druckklassen 16
Tabelle 4 — Genormte Längen von Muffenrohren 16
Tabelle 5 — Genormte Längen von Flanschrohren 17
Tabelle 6 — Zulässige Längenabweichung bei Formstücken 17
Tabelle 7 — Grenzabweichungen der Längen 18
Tabelle 8 — Festigkeitseigenschaften 18
Tabelle 9 — Schichtdicke der Zementmörtelauskleidung 21
Tabelle 10 — DN-Gruppen für die Prüfungen der Funktionsfähigkeit 24
Tabelle 11 — Prüfung der Funktionsfähigkeit von Verbindungen 25
Tabelle 12 — Biegemomente für die Prüfung der Funktionsfähigkeit von Flanschverbindungen 27
Tabelle 13 — Prüfungen der Funktionsfähigkeit von Rohrsätteln 28
Tabelle 14 — Maße des Probestabes 30
Tabelle 15 — Werksprüfdrücke für nicht nach dem Schleudergussverfahren hergestellte Rohre, Formstücke und Zubehörteile 31
Tabelle 16 — Maße der bevorzugten Rohr-Druckklassen 40
Tabelle 17 — Maße von Rohren 41
Tabelle 18 — Maße von Flanschmuffen 43
Tabelle 19 — Maße von Einflansch-Stücken und Überschiebmuffen 44
Tabelle 20 — Maße von Doppelmuffen-Bögen 90° und 45° 46
Tabelle 21 — Maße von Doppelmuffen-Bögen 22,5° und 11,25° 47
Tabelle 22 — Maße aller Muffen-T-Stücke 48
Tabelle 23 — Maße von Doppelmuffen-T-Stücken mit Flanschabzweig, DN 40 bis DN 250 49
Tabelle 24 — Maße von Doppelmuffen-T-Stücken mit Flanschabzweig, DN 300 bis DN 700 50
Tabelle 25 — Maße von Doppelmuffen-T-Stücken mit Flanschabzweig, DN 800 bis DN 2000 51
Tabelle 26 — Maße von Doppelmuffenübergangsstücken 52
Tabelle 27 — Maße von Doppelflansch-Bögen 90° und Doppelflansch-Fußbögen 90° 54

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Seite

Tabelle 28 — Maße von Doppelflanschbögen 45° ... 55
Tabelle 29 — Maße von Doppelflanschbögen 22,5° und 11,25° ... 57
Tabelle 30 — Maße aller Flansch-T-Stücke ... 58
Tabelle 31 — Maße aller Flansch-T-Stücke, DN 300 bis DN 700 ... 59
Tabelle 32 — Maße aller Flansch-T-Stücke, DN 800 bis DN 2000 ... 60
Tabelle 33 — Maße von Doppelflanschübergangsstücken ... 61
Tabelle 34 — Maße von Blindflanschen PN 10 und PN 16 ... 63
Tabelle 35 — Maße von Blindflanschen PN 25 und PN 40 ... 65
Tabelle 36 — Maße von Reduzierflanschen PN 10 und PN 16 ... 66
Tabelle 37 — Maße von Reduzierflanschen PN 25 und PN 40 ... 68
Tabelle 38 — Anzahl der Probekörper für die Erstprüfung der Funktionsfähigkeit ... 70
Tabelle 39 — Mindesthäufigkeit der Produktprüfung im Rahmen der WPK ... 71
Tabelle 40 — Maximale Chargengröße für die Festigkeitsprüfung ... 72
Tabelle A.1 — Druckklassen von Formstücken ... 75
Tabelle A.2 — Drücke für Flanschrohre und Formstücke ... 75
Tabelle B.1 — Längsbiegefestigkeit der Rohre ... 76
Tabelle C.1 — Ringsteifigkeit der bevorzugten Druckklassen für Rohre ... 79
Tabelle E.1 — Einsatzbereich für Zementmörtelauskleidungen ... 83
Tabelle F.1 — Überdeckungshöhen für die bevorzugten Druckklassen von Rohren ... 87

Bilder

Bild 1 — Dichtheit von Verbindungen (Innendruck) ... 35
Bild 2 — Prüfung der Dichtheit von Verbindungen (Außendruck) ... 36
Bild 3 — Prüfung der Festigkeit und Dichtheit von Flanschverbindungen ... 37
Bild 4 — Prüfung der Dichtheit von Sattelstücken ... 38
Bild 5 — Muffenrohre ... 39
Bild 6 — Flanschmuffen ... 42
Bild 7 — Einflanschstücke ... 43
Bild 8 — Überschiebmuffe ... 44
Bild 9 — Doppelmuffe 90° (1/4) Bögen ... 45
Bild 10 — Doppelmuffe 45° (1/8) Bögen ... 45
Bild 11 — Doppelmuffen-Bögen 22°30' (1/16) ... 46
Bild 12 — Doppelmuffen-Bögen 11°15' (1/32) ... 47
Bild 13 — Alle Muffen-T-Stücke ... 48
Bild 14 — Doppelmuffen-T-Stücke mit Flanschabzweig ... 49
Bild 15 — Doppelmuffenübergangsstücke ... 52
Bild 16 — Doppelflansch-Bögen 90° (1/4) ... 53
Bild 17 — Doppelflansch-Fußbögen 90° (1/4) ... 54

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

Seite

Bild 18 — Doppelflanschbögen 45° (1/8) 55
Bild 19 — Doppelflanschbögen 22°30' (1/16) 56
Bild 20 — Doppelflanschbögen 11°15' (1/32) 56
Bild 21 — Alle Flansch-T-Stücke 57
Bild 22 — Doppelflanschübergangsstücke 61
Bild 23 — Blindflansche PN 10 62
Bild 24 — Blindflansche PN 16 62
Bild 25 — Blindflansche PN 25 64
Bild 26 — Blindflansche PN 40 64
Bild 27 — Reduzierflansche PN 10 65
Bild 28 — Reduzierflansche PN 16 66
Bild 29 — Reduzierflansche PN 25 67
Bild 30 — Reduzierflansche PN 40 67

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Vorwort

Dieses Dokument (EN 545:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 203 „Gusseiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2011 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.

Dieses Dokument wird EN 545:2006 ersetzen.

Anhang A dieser Norm ist normativ und die Anhänge B, C, D, E, und F sind informativ.

Diese Norm ist in Übereinstimmung mit den allgemeinen Anforderungen, die bereits von CEN/TC 164 für das Gebiet der Wasserversorgung erstellt wurden.

Hinsichtlich eventueller ungünstiger Auswirkungen des von dieser Norm betroffenen Produktes auf die Güte des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers gilt:

— diese Norm macht keine Angaben über mögliche Einschränkungen bei der Verwendung dieses Produktes in einem Mitgliedstaat der EU oder der EFTA;

— es wird darauf aufmerksam gemacht, dass bis zur Annahme nachprüfbarer europäischer Kriterien die bestehenden nationalen Regelungen hinsichtlich der Verwendung und/oder der Eigenschaften dieses Produktes in Kraft bleiben.

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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und die diesbezüglichen Prüfverfahren fest, die auf gusseiserne Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen zur Errichtung von Rohrleitungen außerhalb von Gebäuden anwendbar sind:

— zum Transport verschiedener Arten von Wasser (z. B. Rohwasser, behandeltes Wasser, wieder aufbereitetes Wasser) für alle Anwendungsarten (z. B. Wasser für den menschlichen Gebrauch, für die Brandbekämpfung, für die Schneeherstellung, für die Bewässerung, für Wasserkraftanlagen usw.);

— mit oder ohne Innendruck;

— oberirdisch oder erdverlegt.

Diese Europäische Norm gilt für Rohre, Formstücke und Zubehörteile, die:

— mit Muffen, Flanschen oder Einsteckenden versehen sind;

— mit Umhüllung und Auskleidung geliefert werden;

— für Temperaturen flüssiger Medien zwischen 0 °C, jedoch außerhalb des Frostbereiches, und 50 °C geeignet sind;

— nicht für die Anwendung in Bereichen, die Bestimmungen zum Brandverhalten unterliegen, vorgesehen sind.

Dies schließt besondere Vereinbarungen für die Verwendung dieser Produkte bei höheren Temperaturen nicht aus.

Diese Europäische Norm gilt für Rohre und Formstücke, die nach einem beliebigen Gießverfahren oder aus gegossenen Einzelteilen hergestellt werden, ebenso für die entsprechenden Verbindungen und Zubehörteile für den Nennweitenbereich von DN 40 bis einschließlich DN 2 000.

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an Werkstoffe, Abmessungen und Grenzabmaße, mechanische Eigenschaften und die Standardumhüllungen und Auskleidungen von Rohren und Formstücken aus duktilem Gusseisen fest. Sie enthält ebenfalls Anforderungen an die Funktion aller Rohrleitungsteile, einschließlich der Verbindungen. Ausführung der Verbindungen und Form der Dichtungen liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Europäischen Norm.

Darüber hinaus wird auf die Mindestleistungsanforderungen an Kupplungen, Flanschadapter und Sattelstücke, die für den Gebrauch mit Rohren und Formstücken aus duktilem Gusseisen hergestellt sind, Bezug genommen.

ANMERKUNG In dieser Europäischen Norm sind alle Drücke relative Drücke und werden in bar angegeben (100 kPa = 1 bar).

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).

EN 196-1, *Prüfverfahren für Zement — Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*

EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

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

EN 805:2000, *Wasserversorgung — Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

EN 1092-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

EN 1333:2006, *Flansche und ihre Verbindungen — Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von PN*

EN 14901, *Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung) von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN ISO 4016, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklasse C (ISO 4016:1999)*

EN ISO 4034, *Sechskantmuttern — Produktklasse C (ISO 4034:1999)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2005)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2009)*

EN ISO 7091, *Flache Scheiben — Normale Reihe — Produktklasse C (ISO 7091:2000)*

EN ISO 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
duktiles Gusseisen
Gusseisen, das für Rohre, Formstücke und Zubehörteile verwendet wird, bei dem der Graphit überwiegend in kugeliger Form vorliegt

3.2
Rohr
Gussstück mit gleichmäßiger lichter Weite, gerader Achse, entweder mit Muffe, Einsteckende oder Flanschen versehen, ausgenommen Flansch-Muffenstücke, Einflanschstücke sowie Überschiebmuffen, die als Formstücke gelten

3.3
Formstück
Gussstück, außer Rohr, das eine Abzweigung der Rohrleitung, eine Richtungs- oder Durchmesseränderung zulässt

ANMERKUNG Darüber hinaus werden auch Flansch-Muffenstücke, Einflanschstücke sowie Überschiebmuffen als Formstücke angesehen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

3.4
Zubehörteil
jedes Gussstück/Produkt, außer einem Rohr oder Formstück, das zur Verwendung für eine gusseiserne Rohrleitung vorgesehen ist, einschließlich:

— Druckringe und Schrauben für bewegliche mechanische Verbindungen (siehe 3.14);

— Druckringe, Schrauben und Klemmringe für bewegliche längskraftschlüssige Muffenverbindungen (siehe 3.15);

— Rohrsättel für Rohranschlüsse;

— lose Flansche sowie Vorschweiß- oder Gewindeflansche;

— Flanschadapter für den Gebrauch mit Rohren und Formstücken aus Gusseisen (siehe 4.1.3.2);

— Kupplungen für den Gebrauch mit Rohren und Formstücken aus Gusseisen (siehe 4.1.3.2);

ANMERKUNG 1 Armaturen jeder Art fallen nicht unter den Begriff Zubehörteil.

ANMERKUNG 2 Großbereichsflanschadapter und -kupplungen sind in EN 14525 festgelegt.

3.5
Bauteil
alle in 3.2 bis 3.4 festgelegten Produkte

3.6
Flansch
Ende eines Rohres, Formstückes oder Zubehörteils, das senkrecht zu dessen Achse steht, mit gleichmäßig auf einem Lochkreis angeordneten Schraubenlöchern

ANMERKUNG Ein Flansch kann befestigt (z. B. angegossen, angeschraubt oder angeschweißt) oder lose sein; ein loser Flansch besteht aus einem Ring, einteilig oder aus mehreren miteinander verbundenen Ringabschnitten, der auf der einen Seite eine Eindrehung besitzt und vor dem Herstellen der Verbindung frei auf dem Schaftachse gedreht werden kann.

3.7
Einsteckende
Ende eines Rohres oder Formstückes, das in die Muffe eingesteckt wird

3.8
Einsteckbereich
Bereich der maximalen Einstecktiefe des Einsteckendes zuzüglich 50 mm

3.9
Muffe
erweitertes Ende eines Bauteils, das zur Herstellung der Verbindung mit dem Einsteckende des nächsten Bauteils dient

3.10
Dichtung
Dichtelement einer Verbindung

3.11
Verbindung
Verbindung der Enden von zwei Bauteilen, bei der eine Dichtung zum Abdichten verwendet wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

3.12
bewegliche Verbindung
Verbindung, die sowohl während als auch nach deren Einbau eine ausgeprägte Abwinkelung zulässt und eine geringfügige Achsverschiebung erlaubt

3.13
bewegliche Steckmuffenverbindung
bewegliche Verbindung, die durch Einschieben des Einsteckendes durch die Dichtung in die Muffe des nächsten Bauteiles hergestellt wird

3.14
bewegliche mechanische Verbindung
bewegliche Verbindung, bei der die Abdichtung durch Verpressen der Dichtung mit mechanischen Mitteln, wie z. B. einem Druckring, erfolgt

3.15
bewegliche längskraftschlüssige Verbindung
bewegliche Verbindung, in der eine Vorrichtung das Auseinanderziehen der Verbindung verhindert

3.16
Flanschverbindung
Verbindung zwischen zwei mit Flanschen versehenen Enden

3.17
Nennweite
DN
alphanumerische Bezeichnung der Größe für Bauteile in einem Rohrleitungssystem, zur Verwendung für Referenzzwecke, die die Buchstaben DN umfasst, gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl, die indirekt mit der physikalischen Größe der Bohrung oder dem Außendurchmesser der Anschlüsse, ausgedrückt in Millimetern, in Beziehung steht

[EN ISO 6708:1995]

3.18
Nenndruck
PN
alphanumerische Kenngröße bezogen auf eine Kombination von mechanischen und maßlichen Eigenschaften eines Bauteils eines Rohrleitungssystems, zur Verwendung für Referenzzwecke, welche die Buchstaben PN, gefolgt von einer dimensionslosen Zahl, umfasst

[EN 1333:2006]

ANMERKUNG Alle Teile der gleichen Nennweite DN und mit der gleichen PN-Zahl gekennzeichnet sind, haben miteinander kompatible Anschlussmaße.

3.19
Dichtheitsprüfdruck
Druck, dem ein Bauteil während der Fertigung zur Sicherstellung seiner Dichtheit ausgesetzt wird

3.20
zulässiger Bauteilbetriebsdruck
PFA
höchster hydrostatischer Druck, dem ein Rohrleitungsteil im Dauerbetrieb standhält

[EN 805:2000]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

3.21
Druckklasse
C
alphanumerische Bezeichnung einer Bauteilfamilie, einschließlich deren Verbindungen, bezogen auf deren Betriebsdrücke, entsprechend dem Nachweis durch alle in dieser Norm beschriebenen Prüfungen der Funktionsfähigkeit, die den Buchstaben C gefolgt von einer dimensionslosen Zahl, gleich des höchstzulässigen PFA der Bauteilfamilie in bar, beinhaltet

3.22
höchster zulässiger Bauteilbetriebsdruck
PMA
höchster zeitweise auftretender Druck, einschließlich Druckstoß, dem ein Rohrleitungsteil im Betrieb standhält

[EN 805:2000]

3.23
zulässiger Bauteilprüfdruck
PEA
höchster hydrostatischer Druck, dem ein neu installiertes Rohrleitungsteil für relativ kurze Zeit standhält, um die Unversehrtheit und Dichtheit der Rohrleitung sicherzustellen

[EN 805:2000]

ANMERKUNG Dieser Prüfdruck unterscheidet sich vom Systemprüfdruck (STP), der auf den Berechnungsdruck der Rohrleitung bezogen ist, und dazu dient, deren Beschaffenheit und Dichtheit sicherzustellen.

3.24
Ringsteifigkeit eines Rohres
Eigenschaft eines Rohres, die es ihm erlaubt, nach der Verlegung einer Ovalisierung durch äußere Belastung zu widerstehen

3.25
Prüfung der Funktionsfähigkeit
Nachweis der Funktionsfähigkeit durch eine einmalige Prüfung, die nach jeder Änderung der Bauart wiederholt werden muss

3.26
Baulänge
Länge einer Rohrleitung, um die der Bau einer Rohrleitung fortschreitet, wenn ein zusätzliches Rohr oder Formstück verlegt ist

ANMERKUNG Bei Muffenrohren und Formstücken entspricht die Baulänge, L_e, der Gesamtlänge (OL) abzüglich der vom Hersteller angegebenen größten Einstecktiefe (X). Bei Flanschrohren und Formstücken ist die Baulänge gleich der Gesamtlänge.

3.27
genormte Länge
Länge des Rohrschaftes und Formstücks, Rohrkörpers oder Abzweigs, wie in dieser Norm festgelegt (siehe 4.3.3)

ANMERKUNG Bei Muffenrohren (siehe Bild 5) und Muffenformstücken entspricht die genormte Länge L_u (l_u für Abzweige) der Gesamtlänge des Rohres (OL) abzüglich der vom Hersteller angegebenen Muffentiefe (DOS). Bei Flanschrohren und -formstücken entspricht die Normlänge L (l für Abzweige) der Gesamtlänge.

3.28
Abweichung
herstellungsbedingte Grenzabweichung von der genormten Länge eines Rohres oder Formstückes

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

3.29
Ovalität
Unrundheit eines Rohrquerschnittes

ANMERKUNG Sie ist gleich $100\left(\frac{A_1 - A_2}{A_1 + A_2}\right)$

Dabei ist

A_1 die größte Achse in Millimeter;

A_2 die kleinste Achse in Millimeter.

3.30
Mindestdicke des Rohres
bei der Berechnung von PFA und Druckklasse verwendete Mindestdicke an einem beliebigen Punkt des Rohres (siehe Tabellen 16 und 17)

3.31
Dicke für die Berechnung der Steifigkeit des Rohres
bei der Berechnung der Ringsteifigkeit des Rohres verwendete Rohrdicke beruhend auf Mindestdicke und DN

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen

Die Nennweiten, Druckklassen, Dicken, Längen sowie die Umhüllungen und Auskleidungen sind in 4.1.1, 4.2, 4.3.1, 4.3.3, 4.5 sowie in 4.6 beschrieben. Wenn Rohre, Formstücke und Zuberhörteile mit anderen Druckklassen, Längen und/oder Umhüllungen bzw. Auskleidungen sowie anderen Formstücktypen als die in 8.3 und 8.4 aufgeführten unter Hinweis auf diese Norm geliefert werden, müssen sie alle anderen Anforderungen dieser Norm erfüllen.

Nicht nach dem Schleudergussverfahren hergestellte Rohre gelten als Formstücke.

ANMERKUNG 1 Andere Formstücke sind Abzweige mit anderen Winkeln sowie T-Stücke und Übergangsstücke mit anderen Kombinationen von DN × dn, Formstücke zur Entleerung usw.

Die genormten Nennweiten DN der Rohre und Formstücke sind wie folgt: 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1 000, 1 100, 1 200, 1 400, 1 500, 1 600, 1 800, 2 000.

Die zulässigen Drücke für Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen müssen Anhang A entsprechen.

ANMERKUNG 2 Die Anhänge B und C enthalten Angaben zur Längsbiegefestigkeit bzw. Ringsteifigkeit der Rohre aus duktilem Gusseisen.

ANMERKUNG 3 Werden gusseiserne Rohre, Formstücke und Zubehörteile und ihre Verbindungen unter den Bedingungen verlegt und betrieben, für die sie vorgesehen sind (siehe Anhänge D, E und F), behalten sie all ihre funktionellen Eigenschaften über ihre gesamte ökonomisch sinnvolle Betriebsdauer aufgrund der gleich bleibenden Werkstoffeigenschaften, der Formbeständigkeit ihres Querschnitts sowie der hohen Sicherheitsfaktoren bei ihrer Bemessung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.1.2 Oberflächenbeschaffenheit und Ausbesserungen

Rohre, Formstücke und Zubehörteile müssen frei von Fehlern und Oberflächenmängeln sein, die zu einer Nichtübereinstimmung mit den Abschnitten 4 und 5 führen können.

Bei Bedarf dürfen Rohre und Formstücke, z. B. durch Schweißen, ausgebessert werden, um Oberflächenmängel und örtliche Fehlstellen, die nicht durch die ganze Wanddicke verlaufen, zu beseitigen, unter der Voraussetzung, dass:

— die Ausbesserungen nach dem vom Hersteller schriftlich festgelegten Verfahren erfolgen; und

— die ausgebesserten Rohre und Formstücke alle Anforderungen der Abschnitte 4 und 5 erfüllen.

4.1.3 Verbindungsarten und Verbindung mit anderen Außendurchmessern

4.1.3.1 Allgemeines

Elastomere Dichtungswerkstoffe müssen den Anforderungen nach EN 681-1, Typ WA, entsprechen. Werden andere Werkstoffe als Gummi erforderlich (z. B. für Flanschverbindungen für hohe Temperaturen), so müssen sie der einschlägigen Europäischen Technischen Spezifikation oder, wo keine Europäische Technische Spezifikation besteht, der einschlägigen Internationalen Norm entsprechen.

4.1.3.2 Bewegliche Verbindungen

Bauteile mit beweglichen Verbindungen müssen bezüglich ihrer Außendurchmesser DE und Grenzabweichungen im Bereich der Einsteckenden mit 4.3.2.1 übereinstimmen. Das bietet die Möglichkeit des Überganges zwischen Teilen, die mit unterschiedlichen beweglichen Verbindungen ausgestattet sind.

Die Auslegung der Muffen und Dichtungen für den Gebrauch mit den Einsteckenden muss bei allen möglichen Kombinationen von Grenzabweichungen:

— die Dichtheit unter minimaler Drucklast bei Scherlast und/oder Abwinkelung sicherstellen;

— sowohl Dichtheit als auch zufrieden stellende Befestigung (längskraftschlüssige Verbindung) bei Scherlast und/oder Abwinkelung sicherstellen.

Zusätzlich muss jede bewegliche Verbindungsart so ausgelegt sein, dass sie die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit nach Abschnitt 5 und 7 erfüllt und im Falle von einer Verbindung der Bauteile von verschiedenen Herstellern müssen diese Verbindungen den Anforderungen an die Funktionsfähigkeit entsprechen.

Kupplungen und Flanschadapter, die für den Gebrauch mit Rohren und Formstücken aus Gusseisen hergestellt sind, müssen die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit von beweglichen Verbindungen entsprechend den Abschnitten 5 und 7 erfüllen.

ANMERKUNG 1 Für den Übergang auf bestimmte Verbindungsarten, die mit einem engeren Toleranzbereich für DE ausgelegt sind, sollten die Hinweise des Herstellers befolgt werden, um eine angemessene Funktionsfähigkeit der betreffenden Verbindung bei hohen Drücken sicherzustellen (z. B. Messung und Auswahl der Außendurchmesser).

ANMERKUNG 2 Für den Übergang in bestehenden Leitungen, die möglicherweise Außendurchmesser haben, die nicht mit 4.3.2.1 übereinstimmen, sollten die Hinweise des Herstellers für einen sachgerechten Übergang befolgt werden (z. B. Übergangsstücke).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.1.3.3 Flanschverbindungen

Flansche müssen so ausgeführt sein, dass sie mit Flanschen verbunden werden können, deren Maße und Grenzabmaße mit EN 1092-2 übereinstimmen. Das stellt den Übergang auf alle Flanschstücke (Rohre, Formstücke, Armaturen usw.) mit gleichem PN, gleicher DN und gleicher Verbindungsart sicher.

Schrauben und Muttern müssen mindestens den Anforderungen nach EN ISO 4016 und EN ISO 4034, Festigkeitsklasse 4.6, entsprechen. Scheiben müssen, sofern erforderlich, EN ISO 7091 entsprechen.

Obgleich es den Übergang nicht beeinflusst, muss der Hersteller angeben, ob er seine Produkte üblicherweise mit festen oder losen Flanschen liefert.

Flanschdichtungen können einer der in EN 1514 (alle Teile) enthaltenen Arten entsprechen.

4.1.3.4 Rohrsättel

Rohrsättel für Entnahmeanschlüsse, die für den Gebrauch mit Rohren aus Gusseisen hergestellt sind, müssen die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit von beweglichen Verbindungen entsprechend den Abschnitten 5 und 7 erfüllen.

4.1.4 Stoffe in Kontakt mit Wasser für den menschlichen Gebrauch

Bauteile eines Rohrleitungssystems enthalten verschiedene Stoffe, die in dieser Norm beschrieben sind. Wenn sie unter den Bedingungen eingesetzt werden, für die sie ausgelegt sind, dürfen die Bauteile, wenn sie in dauerndem oder zeitweiligem Kontakt mit Wasser, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, stehen, dessen Güte nicht so weit verändern, dass sie den Anforderungen der nationalen Richtlinien nicht mehr entspricht.

Aus diesem Grund muss auf das einschlägige nationale Regelwerk und Normen Bezug genommen werden, die EN-Normen, so weit vorhanden, umsetzen, die den Einfluss von Stoffen auf die Wasserbeschaffenheit behandeln, sowie auf die Anforderungen an äußere Systeme und Bauteile nach EN 805.

4.2 Druckklasse

Entsprechend 3.21 wird die Druckklasse eines Bauteils durch eine Kombination der konstruktionsbezogenen Funktionsfähigkeit und der Funktionsfähigkeit der längskraftfreien beweglichen Verbindung festgelegt.

Längskraftschlüssige Verbindungen können den PFA verringern; in diesem Fall ist der PFA vom Hersteller anzugeben.

Anhang A gibt den PFA, PMA und PEA der Bauteile und ihrer Druckklassen an.

4.3 Maßanforderungen

4.3.1 Dicke von Rohren und Formstücken

Die Mindest-Gusswanddicke von Rohren mit DN 40 bis DN 2 000 ist in Abhängigkeit von Nennweite (DN) und Druckklasse (C) in den Tabellen 16 und 17 angegeben.

Bei den Formstücken ist die in den Tabellen und Bildern von 8.3 und 8.4 angegebene Nennwanddicke e die Nennwanddicke für den Hauptteil des Körpers. Hohe örtliche Spannungen, die von der Form des Gussstückes abhängen (z. B. am Innenradius von Bögen, am Übergang vom Abzweig zum Körper bei Abzweigformstücken usw.), können an bestimmten Stellen eine Erhöhung der tatsächlichen Wanddicke erfordern.

Die Messung der Wanddicke muss nach 6.1.1 erfolgen.

Anhang A enthält die maximalen Werte für PFA, PMA und PEA.

Die Grenzabweichungen für die Nennwanddicke von Formstücken müssen Tabelle 1 entsprechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

Tabelle 1 — Grenzabweichungen der Dicke von Formstücken

Nenngusswanddicke e mm	Grenzabweichungen für die Nennwanddicke[a] mm
≤ 7,0	–2,3
> 7,0	–(2,3 + 0,001 DN)

[a] Es ist nur ein unteres Grenzabmaß angegeben, um eine ausreichende Beständigkeit gegen Innendruck sicherzustellen.

4.3.2 Durchmesser

4.3.2.1 Außendurchmesser

Unterabschnitt 8.1 gibt die Werte der Außendurchmesser DE der beschichteten Einsteckenden von Rohren und Formstücken sowie deren maximal zulässige Grenzabweichungen an, wenn sie mittels Circometer nach 6.1.2 gemessen werden. Diese Grenzabweichungen gelten für die Einsteckenden aller Druckklassen der Rohre und Formstücke.

ANMERKUNG 1 Gewisse Arten von beweglichen Verbindungen arbeiten innerhalb eines engeren Toleranzbereiches (siehe 4.1.3.2).

Für DN ≤ 300 muss der Außendurchmesser des Rohrschaftes, gemessen mittels Circometer, eine Verbindung über mindestens zwei Drittel der Rohrlänge, gemessen vom Einsteckende, ermöglichen, wenn sie an der Baustelle gekürzt werden müssen.

Für DN > 300, wenn vom Abnehmer gefordert, muss der Hersteller in der Lage sein, geeignete Rohre zum Kürzen zu liefern, die eine Verbindung über mindestens zwei Drittel der Rohrlänge, gemessen vom Einsteckende, ermöglichen. Solche Rohre müssen gekennzeichnet sein.

Zusätzlich muss die Ovalität (siehe 3.29) an den Einsteckenden der Rohre und Formstücke:

— für DN 40 bis DN 200 innerhalb der Grenzabmaße von DE (siehe Tabellen 16 und 17) bleiben; und

— darf 1 % für DN 250 bis DN 600 oder 2 % für DN > 600 nicht überschreiten.

ANMERKUNG 2 Bezüglich der Notwendigkeit und der Einrichtungen zum Runden sollten die Anweisungen des Herstellers befolgt werden; einige Arten von beweglichen Verbindungen lassen die maximale Ovalität ohne Runden des Einsteckendes vor dem Herstellen der Verbindung zu.

4.3.2.2 Innendurchmesser

Die Nennwerte für die Innendurchmesser von Schleudergussrohren, in Millimeter, sind gleich der Zahl, die die Nennweite DN bezeichnet, und die Grenzabweichungen müssen den Angaben in Tabelle 2 entsprechen, die für ausgekleidete Rohre gelten.

Diese Grenzabweichungen sind nur anwendbar auf Rohre mit Zementmörtelschichtdicken, wie sie für jede Druckklasse in Tabelle 9 angegeben sind, und bis zur maximalen DN, wie sie für jede Druckklasse in Tabelle 3 angegeben ist. Für größere Gusswanddicken und/oder Zementmörtelschichtdicken gelten diese Grenzabmaße nicht.

ANMERKUNG In Abhängigkeit vom Fertigungsverfahren von Gussrohren und ihren Auskleidungen werden Innendurchmesser mit dem unteren Grenzabmaß nur örtlich über die Rohrlänge auftreten.

Die Übereinstimmung muss entweder nach 6.1.3 oder durch Berechnung mit den Messwerten für Rohraußendurchmesser, Gusswanddicke und Auskleidungsschichtdicke nachgewiesen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

Tabelle 2 — Grenzabweichungen der Innendurchmesser

DN	Grenzabweichung[a] mm
40 bis 1 000	–10
1 100 bis 2 000	–0,01 DN
[a] Nur die untere Grenze ist angegeben.	

Tabelle 3 — Maximale DN für die Grenzabweichungen der Innendurchmesser für die Druckklassen

	Klasse < 40	Klasse = 40	Klasse > 40
Maximale DN	2 000	600	250

4.3.3 Länge

4.3.3.1 Genormte Längen von Muffenrohren

Rohre müssen in den in Tabelle 4 angegebenen genormten Längen geliefert werden.

Tabelle 4 — Genormte Längen von Muffenrohren

DN	Genormte Längen L_u[a] M
40 und 50	3
60 bis 600	5 oder 5,5 oder 6
700 und 800	5,5 oder 6 oder 7
900 bis 1 400	6 oder 7 oder 8,15
1 500 bis 2 000	8,15
[a] Siehe 3.27.	

Die Grenzabweichungen (siehe 3.28) von der genormten Länge L_u der Rohre müssen wie folgt sein:

— für die genormte Länge 8,15 m ± 150 mm;

— für alle anderen genormten Längen ± 100 mm.

Rohre müssen mit einer Länge innerhalb des folgenden Bereiches hergestellt sein: genormte Länge zuzüglich oder abzüglich der Grenzabweichung; sie müssen in dieser Herstelllänge zuzüglich oder abzüglich der in Tabelle 7 festgelegten Grenzabweichungen ausgeführt sein.

Der Hersteller muss die Angaben zu seinen Herstelllängen bereitstellen.

Die genormte Länge muss nach 6.1.4 gemessen werden und innerhalb der in Tabelle 7 angegebenen Grenzabweichungen liegen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

Von der Gesamtanzahl der zu liefernden Muffenrohre einer jeden Nennweite darf der Anteil an kürzeren Rohren 10 % nicht übersteigen; in diesem Fall darf die Längenkürzung:

— bis 0,15 m bei Rohren, von denen Probestücke abgetrennt wurden (siehe 4.4);

— bis 2 m durch 0,5-m-Abschnitte für DN < 700;

— bis 3 m durch 0,1-m-Abschnitte für DN ≥ 700

betragen.

4.3.3.2 Genormte Längen von Flanschrohren

Genormte Längen sind in Tabelle 5 angegeben. Andere Längen sind zulässig und können innerhalb der Herstellungsbeschränkungen in Bezug auf jeden Typ von Flanschrohren geliefert werden.

Tabelle 5 — Genormte Längen von Flanschrohren

Rohrtyp	DN	Genormte Längen L[a] m
mit Gussflanschen	40 bis 2 000	0,5 oder 1 oder 2 oder 3
mit Gewinde- oder Schweißflanschen	40 bis 600	2 oder 3 oder 4 oder 5
	700 bis 1 000	2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6
	1 100 bis 2 000	4 oder 5 oder 6 oder 7

[a] Siehe 3.27.

4.3.3.3 Genormte Längen von Formstücken

Formstücke müssen mit den in 8.3 und 8.4 angegebenen genormten Längen geliefert werden.

ANMERKUNG Es werden zwei Maßreihen angegeben, Reihe A entsprechend ISO 2531 und Reihe B, die im Allgemeinen bis DN 450 begrenzt ist.

Die Grenzabweichungen (siehe 3.28) von den genormten Längen der Reihe-A-Formstücke müssen den Angaben in Tabelle 6 entsprechen. Für die Formstücke der Reihe B ist keine Abweichung zulässig. Formstücke müssen mit einer Länge innerhalb des folgenden Bereiches hergestellt sein: genormte Länge zuzüglich oder abzüglich der Grenzabweichung; sie müssen in dieser Herstelllänge zuzüglich oder abzüglich der in Tabelle 7 festgelegten Grenzabweichungen ausgeführt sein.

Tabelle 6 — Zulässige Längenabweichung bei Formstücken

Formstück-Typ	DN	Abweichung mm
Flansch-Muffenstücke Einflansch-Stücke Überschiebmuffenstücke, Übergangsstücke	40 bis 1 200 1 400 bis 2 000	± 25 ± 35
T-Stücke	40 bis 1 200 1 400 bis 2 000	+50/–25 +75/–35
Bögen 90° (1/4)	40 bis 2 000	± (15 + 0,03 DN)
Bögen 45° (1/8)	40 bis 2 000	± (10 + 0,025 DN)
Bögen 22°30' und 11°15' (1/16 und 1/32)	40 bis 1 200 1 400 bis 2 000	± (10 + 0,02 DN) ± (10 + 0,025 DN)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.3.3.4 Grenzabweichungen der Längen

Die Grenzabweichungen müssen den Werten in Tabelle 7 entsprechen.

Tabelle 7 — Grenzabweichungen der Längen

Art der Gussstücke	Grenzabweichungen mm
Muffenrohre (ganze Länge oder gekürzt)	–30/+70
Formstücke für Muffenverbindungen	± 20
Rohre und Formstücke für Flanschverbindungen	± 10[a]

[a] Kleinere Grenzabweichungen sind möglich, jedoch nicht kleiner als ± 3 mm für Nennweiten DN ≤ 600 und ± 4 mm für Nennweiten DN > 600.

4.3.4 Geradheit der Rohre

Rohre müssen gerade sein, mit einer maximalen Abweichung von 0,125 % ihrer Länge.

Die Verifizierung dieser Anforderung erfolgt üblicherweise durch Sichtprüfung; im Zweifels- oder Streitfall muss die Abweichung jedoch nach 6.2 gemessen werden.

4.4 Werkstoffkennwerte

4.4.1 Festigkeitseigenschaften

Bauteile aus duktilem Gusseisen müssen die in Tabelle 8 angegebenen Festigkeitswerte besitzen.

Die Zugfestigkeit muss nach 6.3 geprüft werden.

Tabelle 8 — Festigkeitseigenschaften

Art der Gussstücke	Mindest-Zugfestigkeit R_m MPa	Mindest-Bruchdehnung A %	
	DN 40 bis DN 2 000	DN 40 bis DN 1 000	DN 1 100 bis DN 2 000
Schleudergussrohre	420	10	7
Nicht nach dem Schleudergussverfahren hergestellte Rohre, Formstücke und Zubehörteile	420	5	5

Die 0,2-%-Dehngrenze (Rp0,2) kann bestimmt werden. Sie darf nicht kleiner sein als:

— 270 MPa, wenn A ≥ 12 % bei DN 40 bis DN 1 000 oder A ≥ 10 % bei DN > 1 000;

— 300 MPa in anderen Fällen.

Für Schleudergussrohre von DN 40 bis DN 1 000 und einer Mindest-Wanddicke von ≥ 10 mm muss die Bruchdehnung mindestens 7 % betragen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.4.2 Härte

Die Härte der verschiedenen Bauteile aus duktilem Gusseisen muss die Bearbeitung durch Schneiden, Drehen, Bohren und/oder maschinell mit üblichen Werkzeugen zulassen. Als Referenzhärteprüfung ist die Brinellhärteprüfung nach 6.4 durchzuführen.

Die Brinellhärte darf bei Rohren 230 HBW und bei Formstücken und Zubehörteilen 250 HBW nicht überschreiten. Bei durch Schweißen hergestellten Bauteilen ist in der Wärmeeinflusszone der Schweißnaht eine höhere Brinellhärte zulässig.

4.5 Umhüllungen und Auskleidungen für Rohre

4.5.1 Allgemeines

Alle Rohre müssen mit einer äußeren Umhüllung und einer inneren Auskleidung geliefert werden.

Die grundlegende Spezifikation für Rohrumhüllungen und -auskleidungen ist ein metallischer Zinküberzug mit Deckbeschichtung nach 4.5.2 und eine Zementmörtelauskleidung nach 4.5.3.

Die Verbindungsflächen sind im Allgemeinen wie folgt beschichtet:

— Außenoberfläche der Einsteckenden: wie Rohrumhüllung;

— Flansche und Muffen (Stirnfläche und Muffeninnenfläche): bituminöse Beschichtung oder eine Kunstharzbeschichtung, entweder allein oder zusätzlich zu einer Grundierung oder zum Zinküberzug.

Dies schließt die Möglichkeit nicht aus, dass die obere Abweichungsgrenze für den Außendurchmesser DE des beschichteten Einsteckendes aufgrund von konstruktiven Besonderheiten den in 8.1 festgelegten Wert überschreiten kann, vorausgesetzt der Übergang zwischen Produkten ist durch die Verbindungsausführung gewährleistet.

Alle fertigen Auskleidungen müssen 4.1.4 entsprechen.

Rohre mit Gussflanschen dürfen wie Formstücke beschichtet werden (siehe 4.6).

Die maximale Fluidtemperatur darf für einige Polymerbeschichtungen auf 35 °C begrenzt werden. Müssen diese Beschichtungen höheren Temperaturen ausgesetzt werden, sollten zusätzliche Prüfungen der Funktionsfähigkeit durchgeführt werden.

Je nach den äußeren und inneren Einsatzbedingungen können auch andere, in Anhang D beschriebene Umhüllungen und Auskleidungen verwendet werden.

ANMERKUNG Der Einsatzbereich von Rohren mit Umhüllungen und Auskleidungen nach diesem Dokument ist in den Anhängen D und E angegeben.

4.5.2 Zinküberzug mit Deckbeschichtung

4.5.2.1 Allgemeines

Die Umhüllungen duktiler Schleudergussrohre müssen aus einer metallischen Zinkschicht bestehen, die mit einer zinkverträglichen Bitumen- oder Kunstharz-Deckbeschichtung versehen ist. Beide Schichten müssen werksseitig aufgebracht werden.

Das Zink wird üblicherweise nach der Wärmebehandlung auf die Glühhaut der Rohre aufgebracht; nach Maßgabe des Herstellers kann es auch auf die gestrahlte Rohroberfläche aufgebracht werden. Vor dem Aufbringen von Zink muss die Rohroberfläche trocken und frei von Rost oder lose anhaftenden Teilchen sowie von Fremdstoffen wie Öl oder Fett sein.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.5.2.2 Eigenschaften des Überzuges

Der metallische Zinküberzug muss die Rohroberfläche bedecken und einen dichten, durchgehenden und gleichmäßigen Überzug bilden. Er muss frei von Fehlstellen, wie bloßen Stellen oder fehlender Haftung, sein. Die Gleichmäßigkeit des Überzuges muss durch Sichtprüfung nachgewiesen werden. Wenn sie nach 6.6 gemessen wird, darf die mittlere flächenbezogene Zinkmasse nicht weniger als 200 g/m^2 betragen. Die Reinheit des verwendeten Zinks muss mindestens 99,99 % betragen.

Die Deckbeschichtung muss die metallische Zinkschicht gleichmäßig auf der gesamten Oberfläche bedecken und muss frei von Fehlstellen, wie bloßen Stellen oder fehlender Haftung, sein. Die Gleichmäßigkeit der Deckbeschichtung muss durch Sichtprüfung nachgewiesen werden. Wenn sie nach 6.7 gemessen wird, darf die mittlere Dicke der Deckbeschichtung nicht weniger als 70 µm betragen und die örtliche Mindestschichtdicke nicht weniger als 50 µm.

4.5.2.3 Ausbesserungen

Beschädigungen an Umhüllungen, bei denen die Fläche des völligen Abtrags des metallischen Zinks und der Deckbeschichtung eine Breite von 5 mm übersteigt, sowie unbeschichtet gebliebene Stellen (z. B. unter Probenträgern, siehe 6.6) müssen ausgebessert werden.

Ausbesserungen müssen wie folgt ausgeführt werden, durch:

— Spritzen von metallischem Zink in Übereinstimmung mit 4.5.2.2 oder Auftragen einer Zinkstaubfarbe mit mindestens 90 % Zinkmasse im Trockenfilm; die mittlere flächenbezogene Masse der aufgetragenen Schicht darf nicht geringer sein als 220 g/m^2; und

— Auftragen einer Deckbeschichtung in Übereinstimmung mit 4.5.2.2.

4.5.3 Zementmörtelauskleidung

4.5.3.1 Allgemeines

Sofern nicht in der entsprechenden Europäischen Norm angegeben, muss die Zementmörtelauskleidung von Rohren aus duktilem Gusseisen die folgenden Anforderungen erfüllen.

Die Zementmörtelauskleidung duktiler Gussrohre muss eine dichte gleichmäßige Beschichtung der Innenfläche des Rohrschaftes bilden.

Vor dem Einbringen der Auskleidung muss die metallische Rohroberfläche frei von losen Teilchen sowie von Öl oder Fett sein.

Die Zementmörtelmischung muss aus Zement, Sand und Wasser bestehen. Werden Beimengungen verwendet, müssen diese 4.1.4 entsprechen und angegeben werden. Das Massenverhältnis Sand/Zement darf 3,5 nicht überschreiten. Während des Mischens hängt das Massenverhältnis Gesamtwasser zu Zement vom Fertigungsverfahren ab und muss so eingestellt werden, dass die Auskleidung 4.5.3.2 und 4.5.3.3 entspricht.

Der Zement muss einer der in EN 197-1 aufgeführten sein. Das in der Mörtelmischung verwendete Wasser muss der Trinkwasser-Richtlinie DWD 98/83/EG entsprechen. Tonerdezement kann für Rohwasser, Gegenstand nationaler Bestimmungen, oder für spezielle Anwendungsfälle verwendet werden.

Nach Einbringen des Frischmörtels muss eine kontrollierte Reifung durchgeführt werden, um eine ausreichende Hydratation des Zements sicherzustellen.

Die ausgehärtete Auskleidung muss 4.1.4, 4.5.3.2 und 4.5.3.3 entsprechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.5.3.2 Festigkeit der Auskleidung

Wenn die Druckfestigkeit der Zementmörtelauskleidung nach 7.1 gemessen wird, darf sie nach 28 Tagen Reifezeit nicht geringer als 50 MPa sein.

ANMERKUNG Die Druckfestigkeit der Auskleidung steht in direktem Bezug zu anderen funktionellen Eigenschaften wie hohe Dichte, gute Haftung und geringe Porosität.

4.5.3.3 Schichtdicke und Oberflächenbeschaffenheit

Die Nennschichtdicke der Zementmörtelauskleidung und ihr Grenzabmaß müssen Tabelle 9 entsprechen. Wenn sie in Übereinstimmung mit 6.8 gemessen werden, muss die Auskleidungsschichtdicke innerhalb des angegebenen Grenzabmaßes liegen.

Die Oberfläche der Zementmörtelauskleidung muss gleichmäßig und glatt sein. Abdrücke der Kelle, vereinzelt hervorstehende Sandkörner und mit dem Fertigungsverfahren verbundene Oberflächentexturen sind zulässig. Es dürfen jedoch keine Vertiefungen oder örtlichen Fehlstellen vorhanden sein, die die Schichtdicke so weit verringern, dass sie unter den Mindestwert nach Tabelle 9 sinkt.

Ein feines Rissnetz oder Haarrisse in Verbindung mit einer zementangereicherten Oberfläche können in der trockenen Auskleidung auftreten. Schrumpfrisse, die bei zementgebundenen Stoffen naturbedingt sind, können ebenfalls in trockenen Auskleidungen auftreten. Nach der Reifezeit und unter normalen Lagerbedingungen dürfen die Rissbreite und der damit verbundene Versatz der Rissflanken (Ablösung) die in Tabelle 9 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 9 — Schichtdicke der Zementmörtelauskleidung

DN	Schichtdicke		Maximale Rissbreite und maximaler radialer Versatz
	Nennwert	Grenzabweichung[a]	
	mm		mm
40 bis 300	4	–1,5	0,4
350 bis 600	5	–2,0	0,5
700 bis 1 200	6	–2,5	0,6
1 400 bis 2 000	9	–3,0	0,8

[a] Es ist nur das untere Grenzabmaß gegeben.

Zementmörtelauskleidungen an Rohrenden dürfen eine Abschrägung von höchstens 20 mm Länge haben.

ANMERKUNG Die Lagerung der Rohre und Formstücke in heißer und trockener Umgebung kann zur Ausdehnung der Gussrohre und zum Schrumpfen der Zementmörtelauskleidung führen, was wiederum zu flächigen Ablösungen und zu Schrumpfrissen führen kann, die die in Tabelle 9 angegebene Breite überschreiten können. Bei erneutem Benetzen der Auskleidung mit Wasser wird diese durch die Aufnahme von Feuchtigkeit quellen, die Risse werden sich gemäß den Angaben in Tabelle 9 schließen und allmählich durch einen Selbstheileffekt ausheilen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.5.3.4 Ausbesserungen

Zu Ausbesserungen von beschädigten Stellen von Auskleidungen muss entweder Zementmörtel (siehe 4.5.3.1) oder ein vergleichbarer synthetischer Mörtel verwendet werden; das Auftragen kann mit manuellem Werkzeug erfolgen.

Vor dem Auftragen des Ausbesserungsmörtels muss die beschädigte Stelle bis auf die intakte Auskleidung oder die Metalloberfläche ausgeschlagen werden und alle losen Bestandteile sind zu entfernen. Nach der Ausbesserung muss die Auskleidung den Anforderungen nach 4.5.3.1, 4.5.3.2, 4.5.3.3 und 4.1.4 genügen.

4.6 Umhüllungen und Auskleidungen für Formstücke und Zubehörteile

4.6.1 Allgemeines

Alle Formstücke, Zubehörteile und nicht nach dem Schleuderverfahren hergestellte Rohre müssen mit einer Umhüllungs- und Auskleidungsbeschichtung entweder mit Farbe nach 4.6.2 oder mit Epoxid nach EN 14901 geliefert werden; Formstücke können auch eine Zementmörtelauskleidung nach 4.5.3 erhalten, entweder maschinell oder von Hand eingebracht, sowohl zusätzlich zu als auch anstatt der vorgenannten Beschichtung.

Alle fertigen Auskleidungen müssen 4.1.4 entsprechen.

Je nach den äußeren und inneren Einsatzbedingungen können auch andere, in Anhang D beschriebene Umhüllungen und Auskleidungen verwendet werden.

ANMERKUNG Der Einsatzbereich von Formstücken mit Umhüllungen und Auskleidungen nach diesem Dokument ist in den Anhängen D und E angegeben.

Die Korrosionsbeständigkeit von Zubehörbestandteilen aus einem anderen Metall als duktilem Gusseisen muss mindestens der von beschichteten Gusseisenteilen entsprechen. Die Korrosionsbeständigkeit muss entweder eine Werkstoffeigenschaft sein oder durch ein geeignetes Schutzüberzugssystem erreicht werden.

4.6.2 Beschichtung

4.6.2.1 Allgemeines

Das Beschichtungsmaterial für Bauteile muss aus Bitumen oder Kunstharz bestehen. Geeignete Zusätze (wie Lösemittel, anorganische Füllstoffe usw.) sind zulässig, um das Aufbringen und Trocknen zu erleichtern. Vor dem Aufbringen der Beschichtung muss die Gussoberfläche trocken, frei von Rost, losen Teilchen oder Fremdstoffen, z. B. Öl oder Fett, sein. Die Beschichtung muss werksseitig aufgebracht werden.

4.6.2.2 Eigenschaften der Beschichtungen

Die Beschichtung muss die gesamte Oberfläche des Gussstückes gleichmäßig bedecken und ein glattes und homogenes Erscheinungsbild zeigen. Sie muss ausreichend trocken sein, um sicherzustellen, dass die beschichteten Teile nicht aneinanderhaften.

Wenn die Schichtdicke nach 6.7 gemessen wird, muss die mittlere Schichtdicke mindestens 70 µm und die örtliche Mindestschichtdicke mindestens 50 µm betragen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 545:2010-12

4.7 Kennzeichnung der Rohre, Formstücke und Zubehörteile

4.7.1 Rohre und Formstücke

Alle Rohre und Formstücke müssen leserlich und dauerhaft gekennzeichnet und mindestens mit folgenden Angaben versehen sein:

— Name oder Kennzeichen des Herstellers;

— Kennzeichen des Herstellungsjahres;

— Kennzeichen für duktiles Gusseisen;

— DN;

— Nenndruck PN bei Flanschen für Flanschbauteile;

— Verweisung auf diese Europäische Norm, d. h. EN 545;

— Druckklasse von Schleudergussrohren.

Die ersten fünf Angaben müssen eingegossen oder eingeschlagen sein. Die übrigen Kennzeichnungen können durch ein beliebiges anderes Verfahren aufgebracht werden, z. B. auf dem Gussstück aufgemalt sein.

4.7.2 Zubehörteile

Alle Zubehörteile müssen leserlich und dauerhaft gekennzeichnet und mindestens mit folgenden Angaben versehen sein:

— Name oder Kennzeichen des Herstellers;

— Kennzeichen des Herstelljahres;

— DN;

— Nenndruck PN bei Flanschen für Flanschbauteile;

— Verweisung auf diese Europäische Norm, d. h. EN 545;

— PFA von Kupplungen und Sattelstücken.

Diese Kennzeichnungen sollten eingegossen oder kalt eingeschlagen sein, sofern praktisch nicht durchführbar können sie aufgemalt oder als Beschriftung angebracht oder der Verpackung beigefügt werden.

4.8 Dichtheit

Bauteile und ihre Verbindungen müssen so ausgelegt sein, dass sie bei ihrem zulässigen Prüfdruck (PEA) dicht sind:

— Bauteile sind nach 6.5 zu prüfen und dürfen keine sichtbare Undichtheit, kein Schwitzen oder irgendein anderes Anzeichen für ein Versagen zeigen;

— Verbindungen müssen den Anforderungen an die Funktionsfähigkeit nach Abschnitt 5 entsprechen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 545:2010-12