

Faserzementrohre für Abwasserleitungen und -kanäle
 Teil 1: Rohre, Rohrverbindungen und Formstücke für Freispiegelleitungen
 Deutsche Fassung EN 588-1 : 1996

DIN
EN 588-1

ICS 13.060.30; 23.040.30; 23.040.50

Mit DIN 19850-1 : 1996-11
 Ersatz für
 DIN 19850-1 : 1991-02

Deskriptoren: Faserzementrohr, Abwasserleitung, Abwasserkanal,
 Rohrverbindung, Formstück

Fibre-cement pipes for sewers and drains —
 Part 1: Pipes, joints and fittings for gravity systems;
 German version EN 588-1 : 1996

Tuyaux en fibres-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements —
 Partie 1: Tuyaux, joints et accessoires à écoulement libre;
 Version allemande EN 588-1 : 1996

Die Europäische Norm EN 588-1 : 1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist die deutschsprachige Fassung der vom Technischen Komitee TC 165 "Abwassertechnik" (Sekretariat Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm, die als Europäische Norm EN 588-1 in Deutsch, Englisch und Französisch herausgegeben wurde.

Die Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe "Faserzementrohre" (WG 5) des CEN/TC 165 durchgeführt, deren Federführung in der Schweiz lag; für Deutschland war der NAW Arbeitsausschuß V 3 "Faserzementrohre für Abwasserkanäle und -leitungen" an der Bearbeitung beteiligt.

Die Norm gilt für Abwasserkanäle und erdverlegte Abwasserleitungen. Für Hausabflußleitungen (discharge pipelines) — nach deutscher Terminologie ebenfalls Abwasserleitungen (siehe z. B. DIN 1986-1) — ist eine gesonderte Europäische Norm in Vorbereitung. Der Anwendungsbereich von EN 588-1 deckt sich weitgehend mit demjenigen der bisherigen DIN 19850-1.

Die EN 588-1 legt nicht alle Maße fest, die zur Beschreibung von Rohren und Formstücken erforderlich sind. Sie legt fest, daß diese Maße vom Hersteller der Rohre und Formstücke anzugeben sind. Sie sind daher in den daraufhin überarbeiteten DIN 19850-1 und DIN 19850-2 enthalten, die die DIN EN 588-1 ergänzen. Wenn auch diese Maße noch vereinheitlicht werden können, ist beabsichtigt, DIN 19850-1 und DIN 19850-2 zurückzuziehen.

Zu den im Abschnitt 7.4.1 getroffenen Aussagen bezüglich der Anerkennung von fremdüberwachenden Stellen wird darauf aufmerksam gemacht, daß im bauaufsichtlichen Bereich nur Stellen tätig sein dürfen, die nach den Landesbauordnungen anerkannt sind.

In Anhang G (A-Abweichung) zur Europäischen Norm wird auf die Gefahrstoffverordnung hingewiesen, wonach in Deutschland Asbest nicht verwendet werden darf.

In EN 588-2 werden Schächte behandelt.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2859 siehe DIN ISO 2859-1

ISO 3951 siehe DIN ISO 3951

Änderungen

Gegenüber DIN 19850-1 : 1991-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 588-1 : 1996 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 19850-1: 1971-01, 1978-08, 1981-08, 1991-02

Fortsetzung Seite 2
 und 27 Seiten EN

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1986-1

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Technische Bestimmungen für den Bau

DIN 19850-1

Faserzement-Rohre und -Formstücke für Abwasserkanäle — Teil 1: Maße von Rohren, Abzweigen und Bogen

DIN 19850-2

Faserzement-Rohre und -Formstücke für Abwasserkanäle — Teil 2: Maße von Rohrverbindungen

DIN ISO 2859-1

Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1 : 1989

DIN ISO 3951

Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung); Identisch mit ISO 3951 : 1989

ICS 23.040.30; 23.040.50

Deskriptoren: Gesundheitstechnik, Abwasser, Strömung, Rohrnetz, Rohr, Rohrverbindung, Zubehör, Faserzementprodukt, Bezeichnung, Klassifikation, Geometrie, Eigenschaft, mechanische Eigenschaft, physikalische Eigenschaft, Prüfung, Korrosionsbeständigkeit, Abnahme, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Faserzementrohre für Abwasserleitungen und -kanäle

Teil 1: Rohre, Rohrverbindungen und Formstücke für Freispiegelleitungen

Fibre-cement pipes for sewers and drains — Part 1: Pipes, joints and fittings for gravity systems

Tuyaux en fibres-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements — Partie 1: Tuyaux, joints et accessoires à écoulement libre

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-06-17 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	Anhang A (normativ) Qualitätsorganisation für Werke, deren Qualitätsmanagementsystem noch nicht EN ISO 9001 oder EN ISO 9002 entspricht	19
1 Anwendungsbereich	3	Anhang B (normativ) Abnahmeprüfung für Produkte, die keiner Inspektion durch eine unabhängige Fremdüberwachungsstelle unterworfen sind	20
2 Normative Verweisungen	3	Anhang C (informativ) Langzeit-Scheiteldruckbelastung	21
3 Definitionen	3	Anhang D (normativ) Prüfverfahren zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls	21
4 Rohre	3	Anhang E (informativ) Anmerkung zum statistischen Vergleich von Probenpaaren ..	23
5 Rohrverbindungen	11	Anhang F (informativ) Typische Formstücke	24
6 Formstücke	14	Anhang G (informativ) A-Abweichungen	27
7 Qualitätslenkung	16		
8 Benennung von Produkten, welche von dieser Norm geregelt werden	18		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 "Abwassertechnik" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Es wird zwischen Produktbewertung (Typprüfungen) und routinemäßigen Anforderungen (Abnahmeprüfungen) im Rahmen der Qualitätslenkung unterschieden.

Auf die Notwendigkeit der Einhaltung von EU- und/oder EFTA-Direktiven, die in das nationale Recht übernommen wurden und die die Verwendung bestimmter Werkstoffe ausschließen, sowie von Anforderungen zur entsprechenden Kennzeichnung und Etikettierung wird hingewiesen.

Die Leistungsfähigkeit eines Abwassernetzes, das mit Produkten nach dieser Norm hergestellt worden ist, hängt nicht allein von den in dieser Norm geforderten Eigenschaften ab, sondern auch von der Planung und der Ausführung des Netzes insgesamt, unter Berücksichtigung der Umgebungseinflüsse und der Betriebsbedingungen.

Diese Norm wird in Übereinstimmung gebracht mit der Norm EN 476 "Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanaäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme", erstellt vom TC 165, Arbeitsgruppe 1, sowie anderen Anwendungsnormen, sobald diese erschienen sind.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1997 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil 1 der EN 588 gilt für Faserzementrohre, Rohrverbindungen und Formstücke für Rohrleitungssysteme zum Transport von Misch-, Schmutz-, und Regenwasser unter atmosphärischem Druck. In dieser Norm werden nur die gebräuchlichsten Formstücke behandelt (Abzweige und Bogen).

Dieser Teil 1 enthält Regelungen für die allgemeine Zusammensetzung, für die Klassifizierung, für geometrische Kenngrößen, mechanische und physikalische Eigenschaften für Abnahmeprüfungen, Typprüfungen und für die Qualitätslenkung.

Für Abwasserdruckleitungen werden Faserzementrohre und Rohrverbindungen nach EN 512 verwendet, unter zusätzlicher Beachtung des Abwassertransports.

ANMERKUNG 1: EN 588-2 gilt für Einsteigschächte und Inspektionsschächte aus Faserzement.

ANMERKUNG 2: Gelegentlich und kurzzeitig auftretende Überdrücke bis 100 kPa sind zulässig.

2 Normative Verweisungen

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

ENV 197-1 : 1992

Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien — Teil 1: Allgemein gebräuchlicher Zement

EN 512

Faserzement-Produkte — Druckrohre und Verbindungen

prEN 681-1

Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtmittel für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi

EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst (ISO 9001 : 1994)

EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Darlegung des Qualitätsmanagementsystems in Produktion, Montage und Kundendienst (ISO 9002 : 1994)

ISO 390 : 1993

Products in fibre reinforced cement — Sampling and inspection

ISO 2859-1 : 1989

Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection

ISO 3951

Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1 Nennweite (DN): Numerische Benennung der Größe eines Bauteils, dargestellt durch eine für praktische Zwecke gerundete Zahl, die ungefähr dem Herstellungsmaß des Innendurchmessers in Millimeter entspricht.

3.2 Abnahmeprüfung: Zweck dieser Prüfung ist die Feststellung, ob ein Los von Produkten den Anforderungen der Norm entspricht. Die Prüfung wird an Proben durchgeführt, die entweder der laufenden Produktion oder einer Lieferung entnommen werden [ISO 390 : 1993].

ANMERKUNG: Prüfverfahren, Anforderungen und Grenzwerte werden in dieser Norm festgelegt. Der Umfang der zu entnehmenden Probemenge sowie die Abnahmekriterien sind in ISO 390 festgelegt.

3.3 Typprüfung (Eignungsprüfung): Eine Prüfung, die zum Eignungsnachweis eines neuen Produktes durchgeführt wird, sowie wenn wesentliche Änderungen in der Zusammensetzung und/oder im Herstellverfahren vorgenommen werden. Die Prüfung wird am Produkt im Auslieferungszustand durchgeführt.

Die Typprüfung dient nicht zum Nachweis, daß die Produktionslose den Anforderungen der Norm entsprechen [ISO 390 : 1993].

3.4 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL): Qualitätslage, die, wenn eine kontinuierliche Serie von Losen betrachtet wird, im Zusammenhang mit Stichprobenprüfungen die Grenze einer zufriedenstellenden mittleren Qualitätslage ist [ISO 2859-1 : 1993].

ANMERKUNG: Ein Probenahmeplan mit einem AQL-Wert von 4% bedeutet, daß Lose mit bis 4% mangelhaften Stücken mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden.

3.5 Rohrkörper: Zylindrischer Teil eines Rohres mit gleichmäßigem Querschnitt, außerhalb der Bereiche von abgedrehten Enden oder Muffen.

4 Rohre

4.1 Allgemeine Werkstoffzusammensetzung

Rohre aus Faserzement müssen im wesentlichen aus Zement oder aus Kalziumsilikat bestehen, das durch chemische Reaktion von silizium- und kalkhaltigen Materialien gebildet wird; als Bewehrung dienen Fasern. Der Zement muß den nationalen Normen der CEN-Mitglieder entsprechen und/oder ENV 197-1.

ANMERKUNG: Andere Materialien können hinzugefügt werden, wenn sie mit der Rohmaterialmischung verträglich sind und keinen negativen Einfluß auf die Produkteigenschaften haben.

Zwei Typen von Faserzement-Rohren, Rohrverbindungen und Formstücken sind Gegenstand dieser Norm:

Typ AT (Asbest-Technologie) für Produkte, deren Zusammensetzung Chrysotil-Asbest enthält,

Typ NT (asbestfreie Technologie) für Produkte mit anderen Bewehrungsfasern, die keinen Asbest enthalten.

Produkte der Typen AT und NT müssen alle Anforderungen dieser Norm erfüllen.

4.2 Klassifizierung

Die Rohre müssen entsprechend ihrer Mindest-Scheiteldruckfestigkeit in drei Gruppen klassifiziert werden, basierend auf den Flächenlasten von 60 kN/m², 90 kN/m²,

120 kN/m². Die Flächenlast ist die Bruchlast in Kilonewton je Meter Rohrlänge, geteilt durch die Nennweite des Rohres in Meter ($\frac{1}{1000}$ des Zahlenwertes der Nennweite).

4.3 Rohrenden

Die Rohre müssen entweder zwei Spitzenden oder ein Spitzende und ein Muffenende aufweisen (siehe Bild 1). Die Rohrenden müssen abgedreht oder unabgedreht sein.

4.4 Beschaffenheit

Rohre müssen gerade, einheitlich und regelmäßig sein. Die Form des Spitzendes muß vom Hersteller passend zu den verwendeten Rohrverbindungen festgelegt werden. Die Oberflächen der Spitzenden müssen frei von Ausbrüchen und Bearbeitungsgraten sein. Gleit- und Dichtflächen für Elastomerdichtungen dürfen keine Unregelmäßigkeiten aufweisen, welche die Wasserdichtheit der Rohrverbindungen beeinträchtigen können.

ANMERKUNG: Wenn notwendig, dürfen die Rohre innen oder/und außen imprägniert oder/und beschichtet sein, um den zwischen Hersteller und Käufer vereinbarten besonderen Betriebsbedin-

gungen zu genügen. Beschichtungen und Imprägnierungen sollten den einschlägigen, aus den entsprechenden Europäischen Normen übertragenen nationalen Normen entsprechen, soweit solche vorhanden sind.

4.5 Wandrauheit

Die Innenfläche des Rohres muß gleichmäßig und glatt sein. Leichte Kratzer, Dellen oder kleine Rauheiten, welche die vorgesehene Verwendung des Rohres und seine Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigen, müssen zulässig sein.

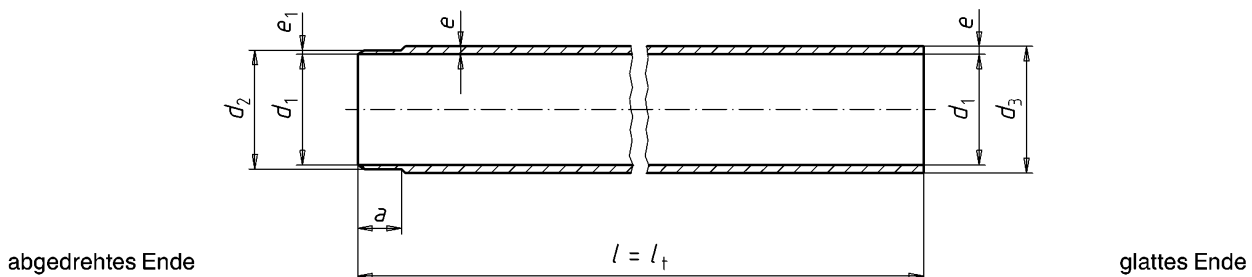
4.6 Geometrische Eigenschaften

4.6.1 Nennweite (DN)

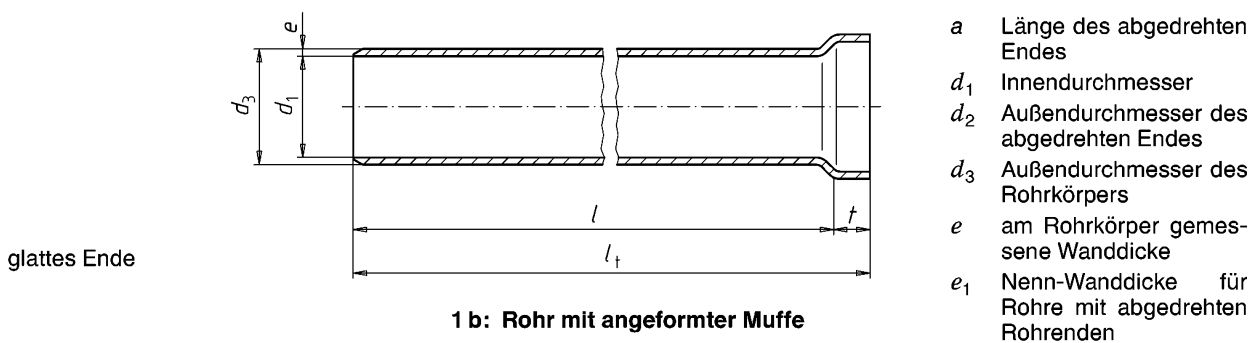
Die Nennweiten sind in Tabelle 1 aufgeführt; die nicht in Klammern gesetzten Nennweiten sind bevorzugt.

Tabelle 1: Nennweiten (DN)

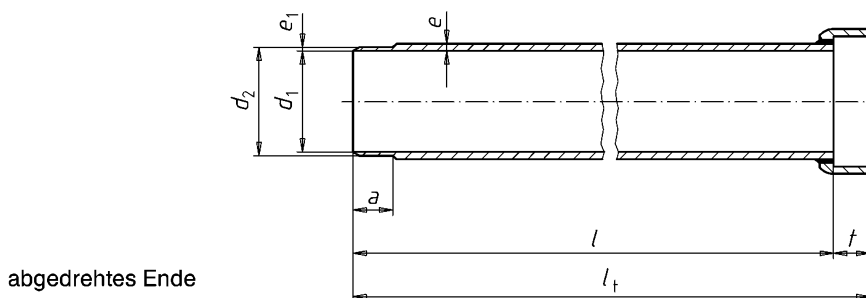
100	300	600	(1 100)	1 600	(2 100)
125	(350)	(700)	1 200	(1 700)	2 200
150	400	800	(1 300)	1 800	(2 300)
200	(450)	(900)	1 400	(1 900)	(2 400)
250	500	1 000	(1 500)	2 000	2 500



1 a: Rohr mit Spitzenden



1 b: Rohr mit angeformter Muffe



1 c: Rohr mit angeklebter Muffe

Bild 1: Rohrenden

4.6.2 Innendurchmesser

Der nach 4.10.2.1 gemessene Innendurchmesser d_1 des Rohres (siehe Bild 1), in Millimeter, muß dem Zahlenwert der Nennweite entsprechen, Grenzabmaße ausgenommen.

4.6.3 Wanddicke

Die Nenn-Wanddicke des Rohres muß der nach 4.10.2.3 am Rohrkörper gemessenen Wanddicke e , in Millimeter, (siehe Bild 1) entsprechen.

Der Hersteller muß die Nenn-Wanddicke in seinen Unterlagen angeben.

Für Rohre mit abgedrehten Rohrenden muß die Wanddicke e_1 mindestens 3,3% des Zahlenwertes der Nennweite betragen, jedoch nicht weniger als 6 mm.

4.6.4 Außendurchmesser

Der nach 4.10.2.2 gemessene Außendurchmesser d_2 des Rohres am Spitzende (siehe Bild 1) im Bereich der Gleit- und Dichtfläche für die Elastomerdichtung muß vom Hersteller in seinen Unterlagen angegeben werden.

4.6.5 Rohrlängen

Die nach 4.10.2.4 gemessene Baulänge l des Rohres (siehe Bild 1) muß bei Rohren mit zwei Spitzenden gleich der Gesamtlänge l_t und bei Rohren mit Muffe gleich der Länge l_t abzüglich der Muffentiefe t sein.

Die Baulänge muß vom Hersteller in seinen Unterlagen entsprechend Tabelle 2 angegeben werden.

Tabelle 2: Baulängen von Rohren

DN	Nennlänge m
100 bis 2 500	2,0
	2,5
	3,0
	4,0
	5,0
	6,0

Andere Rohrlängen als die, die in Tabelle 2 angegeben sind, dürfen zwischen Abnehmer und Hersteller vereinbart werden. Dabei sind die Baulängen der Tabelle 2 ganzzahlig zu teilen ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ Rohrlängen).

In Sonderfällen dürfen Fixlängen zwischen Abnehmer und Hersteller vereinbart werden.

Mindestens 90% der gelieferten Rohre müssen in der vereinbarten Baulänge geliefert werden (vorbehaltlich der Grenzabmaße in 4.6.7.4). Die übrige Menge darf bis 1 m kürzer sein. Die Gesamtbaulänge der gelieferten Rohre darf jedoch nicht kleiner sein als die Bestelllänge.

4.6.6 Länge der abgedrehten Enden

Die Länge der abgedrehten Enden a (siehe Bild 1) darf nicht größer als die Kupplungslänge (bei Muffenrohren kleiner als die Muffentiefe) plus 10 mm sein.

ANMERKUNG: Rohre mit größeren Abdrehlängen dürfen geliefert werden. In diesem Fall wird vom Hersteller die Mindest-Scheitelbruchkraft angegeben.

4.6.7 Grenzabmaße

4.6.7.1 Innendurchmesser

Die Grenzabmaße für Innendurchmesser müssen Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3: Grenzabmaße für Innendurchmesser

DN	Grenzabmaße mm
$\leq 1\ 200$	$\pm (2,5\text{ mm} + 0,01\ d)$
$> 1\ 200$	$\pm 15\text{ mm}$
d ist der Zahlenwert der Nennweite in Millimeter	

4.6.7.2 Wanddicken

Die unteren Grenzabmaße für Körperwanddicken und Wanddicken von abgedrehten Enden müssen Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4: Untere Grenzabmaße für Wanddicken

Wanddicke mm	unteres Grenzabmaß mm
bis 10	- 1,5
über 10 bis 20	- 2,0
über 20 bis 30	- 2,5
über 30 bis 60	- 3,0
über 60 bis 90	- 3,5
über 90	- 4,0

Die oberen Grenzabmaße für Wanddicken am Spitzende müssen Tabelle 5 entsprechen.

Tabelle 5: Obere Grenzabmaße für Wanddicken am Spitzende

DN	oberes Grenzabmaß mm
≤ 300	$e_{\max} = e_{\min} + 6$
$300 < DN \leq 1\ 000$	$e_{\max} = e_{\min} + 0,02 \times DN$
$> 1\ 000$	$e_{\max} = e_{\min} + 20$

Dabei ist:

- $e_{\max}$ die maximale Wanddicke am abgedrehten oder glatten Spitzende, in Millimeter;
- $e_{\min}$ die minimale Wanddicke am abgedrehten oder unabgedrehten Spitzende, gleich der vom Hersteller festgelegten Nenn-Wanddicke abzüglich dem unteren Grenzabmaß nach Tabelle 4, in Millimeter.

4.6.7.3 Außendurchmesser an Spitzenden

Die Grenzabmaße für die Außendurchmesser d_2 von Spitzenden im Bereich der Rohrverbindungen müssen vom Hersteller festgelegt werden, unter Beachtung von Art und Konstruktion der Rohrverbindung sowie der Aufnahme der Grenzabmaße im Hinblick auf die Anforderungen nach 5.2 (siehe Bild 1).

4.6.7.4 Längen l (siehe Bild 1)

Zulässige Grenzabmaße je Messung: $^{+5}_{-20}\text{ mm}$

ANMERKUNG: Größere Grenzabmaße dürfen zwischen Abnehmer und Hersteller vereinbart werden.

4.6.7.5 Geradheit

Die nach 4.10.2.6 gemessene maximale Abweichung f von der Geradheit darf die Werte nach Tabelle 6 nicht überschreiten.

Tabelle 6: Grenzabmaße der Geradheit

DN	maximale Abweichung f mm
100 bis 150	$3,0 l_t$
200 bis 1 000	$2,5 l_t$
1 100 bis 2 500	$1,5 l_t$
l_t ist die Länge des Rohres in Meter (siehe Bild 1)	

4.6.8 Austauschbarkeit

Die Verbindung von Rohren gleicher Nennweite und Klasse mit unterschiedlichen Rohrendenabmessungen kann durch Verwendung von Spezialkupplungen oder durch spezielles Bearbeiten der Rohrenden erreicht werden.

4.7 Mechanische Eigenschaften

4.7.1 Scheiteldruckfestigkeit

Bei der Prüfung nach 4.10.3.1 muß die Mindest-Scheiteldruckbruchkraft für Rohre $DN \leq 1000$ nach Tabelle 7 erreicht werden.

Tabelle 7: Mindest-Scheiteldruckbruchkraft in Kilonewton je Meter (kN/m)

DN	Klasse 60	Klasse 90	Klasse 120
100			20 *)
125			21 *)
150			22 *)
200	15 *)	18	24
250	15	22,5	30
300	18	27	36
350	21	31,5	42
400	24	36	48
450	27	40,5	54
500	30	45	60
600	36	54	72
700	42	63	84
800	48	72	96
900	54	81	108
1 000	60	90	120

*) Die Mindest-Scheiteldruckbruchkraft liegt über den errechneten Mindestanforderungen, um andere Konstruktionskriterien zu erfüllen.

Für $DN > 1000$ ergibt sich die Mindest-Scheiteldruckbruchkraft in Kilonewton je Meter durch Multiplizieren des Zahlenwertes der Klasse in Kilonewton je Quadratmeter mit $\frac{1}{1000}$ des Zahlenwertes der Nennweite (Durchmesser in Meter).

Z. B.: Für DN 1500 Klasse 90 ist die Mindest-Scheiteldruckbruchkraft:

$$\frac{90 \cdot \text{kN} \cdot 1,5 \text{ m}}{\text{m} \cdot \text{m}} = 135 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

4.7.2 Längsbiegezugfestigkeit

Die Werte der nach 4.10.3.2 ermittelten Längsbiegebruchkräfte müssen Tabelle 8 entsprechen.

Tabelle 8: Mindestwerte der Längsbiegebruchkräfte

DN	Längsbiegebruchkraft min. N
100	2 800
125	4 200
150	6 000
200	12 000

ANMERKUNG: Wenn Baustellenbedingungen Rohre mit größeren Längsbiegezugfestigkeiten als die angegebenen erfordern, dürfen Rohre der Serie S mit um 25 % größeren Mindestbruchkräften oder Rohre mit kleineren Längen festgelegt werden.

4.8 Physikalische Eigenschaften

4.8.1 Langzeit-Scheiteldruckbeanspruchung

Bei der Prüfung nach 4.10.4.1 darf kein Probekörper versagen (siehe Anhang C).

4.8.2 Warm-Wasser-Prüfung

Der nach der Prüfung nach 4.10.4.2 für die Probenpaare errechnete untere Schätzwert L darf nicht kleiner als 0,75 sein.

4.8.3 Wasserdichtheit

Bei der Prüfung nach 4.10.4.3 dürfen sich keine Risse, Wassertropfen oder feuchten Flecke am Rohr zeigen.

4.8.4 Elastizitätsmodul

Falls erforderlich (z. B. für statische Berechnungen), muß der Elastizitätsmodul nach dem in Anhang D beschriebenen Verfahren als Typprüfung bestimmt werden.

4.9 Beständigkeit gegen häusliches Abwasser

Der nach der Prüfung nach 4.10.5 für die Probenpaare errechnete untere Schätzwert L darf nicht kleiner als 0,75 sein.

4.10 Prüfverfahren

4.10.1 Allgemeines

4.10.1.1 Abnahmeprüfungen

Abnahmeprüfungen müssen im Herstellwerk wenn möglich an Rohren im Lieferzustand oder an aus den Rohren zugeschnittenen Probekörpern durchgeführt werden.

ANMERKUNG: Der Hersteller kann die Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung nach einer kürzeren Abbindezeit durchführen.

Abnahmeprüfungen sind:

- Prüfung der Beschaffenheit und der Kennzeichnung;
- Prüfung der geometrischen Eigenschaften;
- Prüfung der Scheiteldruckfestigkeit;
- Prüfung der Längsbiegezugfestigkeit.

4.10.1.2 Typprüfungen

Typprüfungen müssen an Rohren im Lieferzustand ausgeführt werden.

Typprüfungen sind:

- Prüfung der Langzeit-Scheiteldruckbelastung;
- Warm-Wasser-Prüfung;
- Prüfung der Wasserdichtheit;
- Prüfung der Beständigkeit gegen häusliches Abwasser.

Im Zuge der Typprüfungen müssen auch die Abnahmeprüfungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, daß die Produkte den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

4.10.2 Geometrische Eigenschaften

4.10.2.1 Innendurchmesser

Es muß der kleinste und der größte Innendurchmesser an beiden Enden des Rohres auf 0,5 mm gemessen werden. Die Meßwerte müssen die Anforderungen nach 4.6.2 und 4.6.7.1 erfüllen.

4.10.2.2 Außendurchmesser

Diese Messungen dürfen nur an den abgedrehten oder nicht abgedrehten Spitzenden der Rohre durchgeführt werden. Die Meßwerte müssen mit den Anforderungen nach 4.6.4 und 4.6.7.3 übereinstimmen.

An Rohren $DN \leq 400$ müssen zwei um 90° versetzte Messungen des Außendurchmessers mit einer Genauigkeit von 0,1 mm vorgenommen werden. Die Messungen sind ungefähr am Sitz der Gummidichtringe auszuführen.

An Rohren $DN > 1500$ ist der Außendurchmesser durch Umfangsmessung mit einem Bandmaß mit einer Genauigkeit von 0,5 mm zu bestimmen, unter Berücksichtigung der Dicke des Bandmaßes.

Für Rohre $400 < DN \leq 1500$ kann der Außendurchmesser nach beiden oben genannten Verfahren bestimmt werden; wird die Umfangsmessung angewendet, muß am gleichen Rohr der Innendurchmesser nach 4.10.2.1 gemessen werden.

4.10.2.3 Wanddicken

An Rohren mit abgedrehten oder nicht abgedrehten Spitzenden muß die Wanddicke an jedem Spitzende, an Rohren mit Muffen am Spitzende, mit einer Genauigkeit von 0,1 mm wie folgt gemessen werden:

- entweder an vier um 90° versetzten Stellen;
- oder Messung der maximalen und minimalen Wanddicke.

Diese Messungen müssen durchgeführt werden:

- a) an Rohren mit abgedrehten Spitzenden:
 - am Spitzende in einem Abstand von 30 mm von den Stirnflächen,
 - am tragenden Rohrquerschnitt 30 mm hinter dem Ende des abgedrehten Spitzendes;
- b) an Rohren mit nicht abgedrehten Spitzenden:
 - am Spitzende in einem Abstand von 30 mm von den Stirnflächen.

Die Meßergebnisse müssen die Anforderungen nach 4.6.3 und 4.6.7.2 erfüllen.

4.10.2.4 Rohrlänge

Die Einzelwerte aus an zwei gegenüberliegenden Meßstellen auf 1 mm gemessenen Rohrlängen müssen die Anforderungen nach 4.6.5 und 4.6.7.4 erfüllen.

4.10.2.5 Länge des abgedrehten Endes

Die mit einer Genauigkeit von 1 mm axial gemessene Abdrehlänge a (siehe Bilder 1 a und 1 c) muß mit den Anforderungen nach 4.6.6 übereinstimmen.

4.10.2.6 Geradheit

4.10.2.6.1 Probekörper

Der Probekörper muß ein ganzes Rohr sein.

4.10.2.6.2 Prüfgeräte

Die Prüfgeräte müssen bestehen aus:

4.10.2.6.2.1 Zwei Auflagern mit einem Mittenabstand entsprechend $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge des zu prüfenden Rohres.

Jedes Auflager muß mit einem Rollensystem ausgerüstet sein, das ein Drehen des Rohres um die Längsachse ohne axiale oder seitliche Bewegung ermöglicht.

4.10.2.6.2.2 Einer Längenmeßeinrichtung mit einer Genauigkeit von 0,1 mm mit halbkugelförmiger Meßfläche oder gerundeter Tastspitze, befestigt an einer stabilen Basis.

4.10.2.6.3 Verfahren

Das Rohr ist horizontal auf die Rollenaufleger aufzulegen. Die Längenmeßeinrichtung ist mittig zwischen den Auflagern anzubringen, mit radial zur Rohrachse ausgerichteten Taster. Das Rohr ist mindestens einmal um die Längsachse zu drehen und die dabei beobachtete auf 1 mm gerundete maximale Abweichung f (siehe Bild 2) festzuhalten.

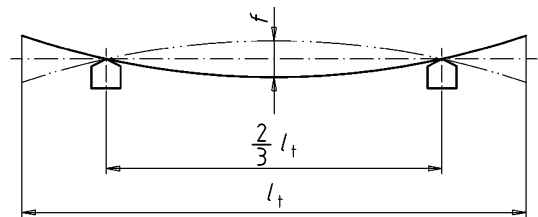


Bild 2: Anordnung für die Geradheitsprüfung

4.10.2.6.4 Angabe und Interpretation der Ergebnisse

Die maximale Abweichung f ist aufzuzeichnen. Das Meßergebnis muß die Anforderung nach 4.6.7.5 erfüllen.

4.10.3 Mechanische Eigenschaften

4.10.3.1 Scheiteldruckprüfung

4.10.3.1.1 Probekörper

Der Probekörper muß ein Rohrstück sein, das aus dem Rohrkörper (ohne abgedrehte Rohrenden) zugeschnitten wird. Die Länge der Probekörper ist:

- 200 mm für Rohre $\leq DN 300$;
- 300 mm für Rohre $> DN 300$.

4.10.3.1.2 Prüfgeräte

Die Prüfgeräte müssen bestehen aus:

4.10.3.1.2.1 Einer Druckprüfmaschine mit einem maximalen relativen Lastanzeigefehler von $\pm 3\%$ und einem maximalen Wiederholbarkeitsfehler von $\pm 2\%$.

4.10.3.1.2.2 Einem winkelförmigen Auflager mit einem Innenwinkel von 170° aus Metall oder Hartholz und einem ebenen Druckbalken aus gleichem Material. Die Länge des Auflagers und des Druckbalkens muß der Länge des Probekörpers entsprechen (siehe Bild 3). Die Breite der Druckbalken darf die Werte der Tabelle 9 nicht überschreiten.

Tabelle 9: Breite der Druckbalken

DN	Breite b mm
bis 450	50
500 bis 600	60
700 bis 800	85
900 bis 1 000	105
1 100 bis 1 200	130
1 300 bis 1 400	150
1 500 bis 1 600	175
1 700 bis 1 800	195
1 900 bis 2 000	220
2 100 bis 2 200	240
2 300 bis 2 400	265
2 500	290