

Einstieg- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

Deutsche Fassung prEN 1917 : 1995

DIN
EN 1917

Einsprüche bis 30. Sep 1995

ICS 13.060.30

Concrete manholes and inspection
chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced; German version
prEN 1917 : 1995

Vorgesehen als teilweiser
Ersatz für
DIN 4034-1 : 1993-09 und
DIN 4034-2 : 1990-10

Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé,
béton fibré et béton armé; Version allemande prEN 1917 : 1995

Anwendungswarnvermerk

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

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Nationales Vorwort

Der hiermit der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegte Europäische Norm-Entwurf ist die deutschsprachige Fassung des vom Technischen Komitee TC 165 "Abwassertechnik" (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Entwurfes prEN 1917, der nach einem allgemeinen positiven Abstimmungsergebnis innerhalb der CEN-Mitglieder als Europäische Norm EN 1917 in deutsch, englisch und französisch herausgegeben werden wird.

Die nationalen Normenorganisationen verpflichten sich, diese EN vollständig und unverändert in ihr nationales Normenwerk zu übernehmen.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe "Rohre aus Beton" (WG 9) des CEN/TC 165 durchgeführt, deren Federführung in Frankreich (AFNOR) lag; für Deutschland war der Arbeitsausschuß NAW V 14 "Schächte" an der Bearbeitung beteiligt.

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

ISO 2859-1 : 1989 siehe DIN ISO 2859-1
 ISO 2859-2 : 1985 siehe DIN ISO 2859-2
 ISO 3384 : 1991 siehe DIN 53537
 ISO 3951 : 1989 siehe DIN ISO 3951

Fortsetzung Seite 2
und 87 Seiten prEN

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

Änderungen

Gegenüber DIN 4034-1: 1993-09 und DIN 4034-2 : 1990-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusätzliche Detailanforderungen, keine Einzelmaße, Scheiteldruck-Lastklassen, Innendruckprüfung
 - Schachtunterteile mit 1 bar
 - Rohranschlüsse mit Abwinklung und ScherlastQualitätssicherungssystem mit dokumentierter Produktionskontrolle nach DIN EN 29000 und DIN EN 29002.
- b) Da das Produktprogramm von Herstellern aus ganz Europa berücksichtigt werden mußte, sind die Maßangaben weitgehend durch Leistungsanforderungen ersetzt worden.
- c) Notwendige Detailinformationen über die verschiedenen Produktprogramme sind in Zukunft den Produktlisten und Produktspezifikationen der Hersteller zu entnehmen.
- d) Soweit die Norm verschiedene Systeme von Schächten, unterschiedliche Maße und erhöhte Anforderungen vorsieht, müssen die Ausschreibenden und/oder Käufer die Auswahl treffen.

Neu aufgenommen:

Stahlfaserverstärkter Beton,
DN 200 bis DN 3000
600 x 450 bis 2500 x 2000,
erhöhte Anforderungen,
Prüfverfahren

- Wasseraufnahme (Anhang A)
- Luftdurchlässigkeit (Anhang B),

Qualitätssicherung, Losverfahren (Anhang D)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 4060

Dichtmittel aus Elastomeren für Rohrverbindungen von Abwasserkanalen und -leitungen; Anforderungen und Prüfungen

DIN EN ISO 9000-1

Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/ QM-Darlegung - Teil 1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung (ISO 9000-1 : 1994)

DIN EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/ QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001 : 1994)

DIN EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/ QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994)

DIN EN ISO 9003

Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/ QM-Darlegung bei der Endprüfung (ISO 9003 : 1994)

DIN EN ISO 9004-1

Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätsmanagementsystems -Teil 1: Leitfaden (ISO 9004-1 : 1994)

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton,
Stahlfaserbeton und Stahlbeton

Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced	Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé
---	---

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die 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

© CEN 1995 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 1917:1995 D

INHALT

	<u>Seite</u>
Vorwort	9
0 Einführung	10
1 Anwendungsbereich	10
2 Normenhinweise	10
3 Begriffe und Zeichen	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Zeichen	15
4 Allgemeine Anforderungen	17
4.1 Werkstoffe	17
4.1.1 Zement	17
4.1.2 Betonzuschlag	17
4.1.3 Zugabewasser	18
4.1.4 Zusatzmittel	18
4.1.5 Zusatzstoffe	18
4.1.6 Stahlfasern	18
4.1.7 Betonstahl	18
4.1.8 Dichtmittel	19
4.1.9 Steighilfen	19
4.2 Beton	19
4.2.1 Betonfestigkeit	19
4.2.2 Betongüte	20
4.2.2.1 Zusammensetzung	20
4.2.2.2 Wasseraufnahme und Betonfestigkeit	20
4.2.2.3 Luftdurchlässigkeit	20
4.2.3 Chloridgehalt des Betons	20
4.3 Einsteig- und Kontrollschächte mit und ohne Arbeitsraum	20
4.3.1 Beschaffenheit	21
4.3.2 Maße, Bezeichnungen	21
4.3.2.1 Maße	21
4.3.2.1.1 Innenmaße	21
4.3.2.1.2 Wanddicke von Kernen und Schachtunterteilen	21
4.3.2.1.3 Anschlußstücke	23
4.3.2.1.4 Öffnungen in Platten	23
4.3.2.1.5 Auftritt	24
4.3.2.1.6 Steighilfen	24
4.3.2.2 Maßtoleranzen	24
4.3.2.2.1 Maßtoleranzen des Innenmaßes	24
4.3.2.2.2 Maßtoleranzen der Wanddicke	24
4.3.2.2.3 Maßtoleranzen der Bauhöhe	26
4.3.2.2.4 Maßtoleranzen der Verbindungsprofile	26
4.3.2.2.5 Abweichung von der Geradheit	26

4.3.2.2.6	Abweichung von der Rechtwinkligkeit	26
4.3.2.2.7	Abweichung von der Ebenflächigkeit der Endflächen	26
4.3.2.2.8	Rohranschlüsse	26
4.3.3	Festigkeit	27
4.3.3.1	Schachtbauteile	27
4.3.3.2	Übergangsbauteile	29
4.3.3.3	Eingebaute Steighilfen	30
4.3.4	Wasserdichtheit	30
4.3.4.1	Wasserdichtheit des Schachtunterteils	30
4.3.4.2	Wasserdichtheit von verbundenen Bauteilen	31
4.3.4.3	Wasserdichtheit der Verbindung zwischen einem Bauteil und einem Rohr	31
5	Zusätzliche und besondere Anforderungen	32
5.1	Stahlfaserbetonbauteile	32
5.1.1	Stahlfasergehalt	32
5.1.2	Festigkeit von Schachtbauteilen	32
5.2	Stahlbetonbauteile	33
5.2.1	Bewehrung	33
5.2.2	Betondeckung	33
5.2.3	Festigkeit von Schachtbauteilen	33
5.2.4	Festigkeit von Übergangsbauteilen	33
5.3	Bauteile mit erhöhter Anforderung	34
5.3.1	Allgemeines	34
5.3.2	Beschaffenheit (siehe 4.3.1)	34
5.3.3	Maße, Bezeichnungen (siehe 4.3.2)	34
5.3.3.1	Maßtoleranzen (siehe 4.3.2.2)	34
5.3.3.1.1	Maßtoleranzen des Innenmaßes (siehe 4.3.2.2.1)	34
5.3.3.1.2	Maßtoleranzen der Wanddicke (siehe 4.3.2.2.2)	35
5.3.3.1.3	Abweichung von der Geradheit (siehe 4.3.2.2.5)	35
5.3.3.1.4	Abweichung von der Rechtwinkligkeit (siehe 4.3.2.2.6)	35
5.3.3.1.5	Abweichung von der Ebenflächigkeit der Endflächen (siehe 4.3.2.2.7)	35
5.3.4	Wasserdichtheit (siehe 4.3.4)	35
5.3.4.1	Wasserdichtheit des Schachtunterteils (siehe 4.3.4.1)	35
6	Prüfverfahren	36
6.1	Maße von Schachtbauteilen und Schachtunterteilen	36
6.1.1	Innenmaße	36
6.1.2	Wanddicke	36
6.1.3	Bauhöhe	36
6.1.4	Verbindungsprofile	36

6.1.5	Geradheit	37
6.1.6	Rechtwinkligkeit	37
6.2	Festigkeit	38
6.2.1	Scheiteldruckfestigkeit von Schachtbauteilen	38
6.2.1.1	Allgemeines	38
6.2.1.2	Prüfgerät	38
6.2.1.3	Prüfanordnung für kreisrunde Bauteile	38
6.2.1.3.1	Waagerechte Anordnung	38
6.2.1.3.2	Senkrechte Anordnung	40
6.2.1.4	Durchführung der Prüfung	41
6.2.1.5	Prüfergebnis	42
6.2.2	Festigkeit der Übergangsbauteile	42
6.2.2.1	Festigkeit der Übergangsplatten	42
6.2.2.2	Festigkeit von Konen	45
6.3	Wasserdichtheit	46
6.3.1	Allgemeines	46
6.3.2	Wasserdichtheit des Schachtunterteils	46
6.3.3	Wasserdichtheit von verbundenen Bauteilen	46
6.3.4	Wasserdichtheit des Rohranschlusses bei Abwinklung	46
6.3.5	Wasserdichtheit des Rohranschlusses unter Scherlast	47
6.3.6	Wasserdichtheit des Rohranschlusses bei Abwinklung unter Scherlast	48
6.4	Wasseraufnahme	48
6.5	Luftdurchlässigkeit	48
6.6	Betonfestigkeit	48
6.6.1	Betondruckfestigkeit	48
6.6.2	Spaltzugfestigkeit	49
7	Beurteilung der Konformität	49
7.1	Allgemeines	49
7.2	Verfahren zur Produktzertifizierung	49
7.2.1	Allgemeines	49
7.2.2	Pflichten des Herstellers	50
7.2.2.1	Erstprüfung (Eignungsnachweis)	50
7.2.2.2	Produktionskontrolle im Werk	50
7.2.2.3	Weitere Prüfungen von im Werk entnommenen Proben	50
7.2.3	Pflichten der Zertifizierungsstelle	51
7.2.3.1	Erstprüfung des Werkes und der Produktionskontrolle im Werk	51
7.2.3.2	Bewertung und Bestätigung der Erstprüfung des Produktes (Eignungsnachweis)	51

7.2.3.3	Fremdüberwachung, Beurteilung und Bestätigung der Produktionskontrolle im Werk	51
7.2.3.4	Kontrollprüfung von im Werk entnommenen Proben	52
7.3	Zertifizierte Produkte	52
8	Kennzeichnung	52
ANHANG A (Normativ)		54
Prüfverfahren zur Bestimmung der Wasseraufnahme		
A.1	Definition	54
A.2	Prüfkörper	54
A.3	Prüfgerät	54
A.4	Durchführung	54
A.4.1	Bestimmung des Gewichtes des in Wasser gelagerten Prüfkörpers m_1	54
A.4.2	Bestimmung des Gewichtes des trockenen Prüfkörpers m_2	55
A.5	Prüfergebnisse	55
ANHANG B (Normativ)		56
Prüfverfahren zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit		
B.1	Prüfgerät	56
B.2	Prüfkörper	56
B.3	Anzahl der Prüfkörper	56
B.4	Behandlung des Prüfkörpers	56
B.5	Durchführung	58
B.6	Berechnung und Darstellung der Ergebnisse	59
ANHANG C (Informativ)		60
Ablaufplan für die Qualitätskontrolle		

ANHANG D (Normativ)

61

Qualitätssicherungssystem des Herstellers

D.1	Organisation	61
D.1.1	Verantwortlichkeit und Befugnis	61
D.1.2	Qualitätsbeauftragter für die Produktions- kontrolle im Werk	61
D.1.3	Kontrolle durch die Werksleitung	61
D.2	Qualitäts-System	61
D.3	Überwachung und Prüfung	62
D.3.1	Allgemeines	62
D.3.2	Überwachung und Prüfstatus	62
D.3.3	Prüfung	62
D.3.4	Überwachungs- und Prüfberichte	62
D.3.5	Reklamationen	63
D.4	Überwachung von nicht-konformen Produkten	63
D.4.1	Unzureichende Ergebnisse	63
D.4.2	Fehlerhafte Produkte	63
D.4.3	Bericht an den Kunden	63
D.5	Transport, Lagerung, Verpackung und Auslieferung des Produktes	63
D.5.1	Allgemeines	63
D.5.2	Transport	64
D.5.3	Lagerung	64
D.5.4	Verpackung und Kennzeichnung	64
D.5.5	Rückverfolgbarkeit	64
D.6	Schulung und Personal	64
D.7	Werkstoffprüfung	65
D.8	Kontrolle der Ausrüstung	68
D.9	Kontrolle des Herstellverfahrens	69
D.10	Kontrolle der Prüfmittel	71

ANHANG E (Normativ)

73

Prüfplan für die Überwachung fertiger Produkte

ANHANG F (Normativ) 75

Prüfplan für Festigkeitsprüfungen (Los-Überwachung)

F.1	Prüfung und statistische Auswertung	75
F.1.1	Prüfhäufigkeit	75
F.1.2	Statistische Auswertung der Ergebnisse	75
F.2	Attributprüfung	75
F.2.1	Erhöhte, normale und verminderte Überwachung	75
F.2.1.1	Erhöhte Überwachung	75
F.2.1.2	Normale Überwachung	76
F.2.1.3	Verminderte Überwachung	76
F.2.2	Annahmebedingungen	77
F.2.2.1	Einfache Probennahme	77
F.2.2.2	Doppelte Probennahme	77
F.2.3	Anwendung der Abstufungsregeln	78
F.2.3.1	Von der erhöhten zur normalen Überwachung	78
F.2.3.2	Unterbrechung der Überwachung	78
F.2.3.3	Von der normalen zur verminderten Überwachung	78
F.2.3.4	Von der verminderten zur normalen Überwachung	79
F.2.3.5	Von der normalen zur erhöhten Überwachung	80
F.3	Variablenprüfung	80
F.3.1	Verteilung	80
F.3.2	Erhöhte, normale und verminderte Überwachung	80
F.3.2.1	Erhöhte Überwachung	80
F.3.2.2	Normale und verminderte Überwachung	80
F.3.3	Annahmebedingungen	81
F.3.3.1	Mittelwert und Standardabweichung	81
F.3.3.2	Annahmebedingungen für den geforderten Mindestwert	81
F.4	Einzellose	81

ANHANG G (Normativ) 82

Prüfplan für Festigkeits- und/oder Wasserdichtheitsprüfungen (laufende Überwachung)

G.1	Überwachung und statistische Auswertung	82
G.1.1	Prüfhäufigkeit	82
G.1.2	Statistische Auswertung der Ergebnisse	82
G.2	Erhöhte, normale und verminderte Überwachung	82
G.2.1	Erhöhte Überwachung	82
G.2.2	Normale Überwachung	82
G.2.3	Verminderte Überwachung	84

G.3	Anwendung der Abstufungsregeln	84
G.3.1	Von der erhöhten zur normalen Überwachung	84
G.3.2	Unterbrechung der Überwachung	84
G.3.3	Von der normalen zur verminderten Überwachung	84
G.3.4	Von der verminderten zur normalen Überwachung	85
G.3.5	Von der normalen zur erhöhten Überwachung	85
G.4	Attributprüfung	85
G.4.1	Annahmebedingungen	85
G.5	Variablenprüfung	85
G.5.1	Verteilung	85
G.5.2	Annahmebedingungen, wenn die Standard- abweichung unbekannt ist	86
G.5.2.1	Mittelwert und Standardabweichung	86
G.5.2.2	Annahmebedingungen für den geforderten Mindestwert	86
G.5.3	Annahmebedingungen, wenn die Standard- abweichung bekannt ist	87

Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm für Schächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton, erstellt durch die Arbeitsgruppe 9 "Betonrohre und Formstücke", ist im Zusammenhang mit den anderen Anforderungen des Technischen Ausschusses (TC) 165 "Abwassertechnik" zu sehen.

Keine bestehende Europäische Norm wird ersetzt.

Es ist nicht beabsichtigt, diese Norm für sich alleine anzuwenden. Sie sollte Anwendung finden zusammen mit vorhandenen nationalen Bau-normen, die die Europäischen Normen - soweit vorhanden - umsetzen, oder, falls diese nicht vorhanden sind, zusammen mit nationalen Bau-normen, die am Ort der Herstellung des Produktes gültig sind.

Diese Europäische Norm schließt sechs normative Anhänge und einen in-formativen Anhang ein.

Dieser Entwurf enthält in den Abschnitten 4.3.2.1.4, 4.3.3.1 und 5.3 Vorschläge für die Wahlmöglichkeiten bei der Umsetzung der Europäi-schen Norm. Es wurde angedeutet, daß solche Wahlmöglichkeiten nicht in Übereinstimmung mit den CEN/CENELEC-Regeln stehen könnten. Im Hin-blick auf die Notwendigkeit, das vorgeschriebene Arbeitsprogramm zu erfüllen, hat jedoch das CEN-Zentralsekretariat empfohlen, jede Na-tion sollte dazu aufgefordert werden, ihre Ansicht über Wahlmöglich-keiten zum Ausdruck zu bringen.

Einstweilen sind Vorschläge für einzelne nationale Abweichungen im Text ausgewiesen worden und nicht in einem informativen Anhang.

0 Einführung

Die Schachtbauteile gemäß der vorliegenden Europäischen Norm besitzen ausreichenden Widerstand gegen häusliche und behandelte industrielle Abwässer sowie gegen die meisten Böden und Grundwässer. Wo außergewöhnliche Einbaubedingungen erwartet werden, sollte der Planer besondere Aufmerksamkeit darauf richten.

Bis zum 31. Dezember 2000 sind Schachtbauteile anderer Nennweiten als solche, die in dieser Norm aufgeführt sind, zugelassen, sofern sie die anderen Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen und entsprechend gekennzeichnet sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält Anforderungen für die Herstellung und beschreibt Prüfverfahren für vorgefertigte Betonbauteile, einschließlich der Verbindung, für Einsteig- und Kontrollschächte mit und ohne Arbeitsraum mit kreisförmigem und rechteckigem Querschnitt innerhalb eines Kanalsystems zur Ableitung von Schmutz- und Oberflächenwasser als Freispiegelleitung oder gelegentlich unter geringem Druck.

Sie beschreibt die Ausführungsklassen, geprüft nach den entsprechenden Prüfmethoden, die in dieser Europäischen Norm beinhaltet sind.

Sie sieht eine Bewertung der Konformität der Produkte mit dieser Europäischen Norm vor.

Diese Europäische Norm umfaßt auch zusätzliche wichtige Eigenschaften.

Die Kennzeichnungsvorschriften sind enthalten.

2. Normenhinweise

Diese Europäische Norm beinhaltet Hinweise auf Bestimmungen anderer Normen und Vorschriften mit und ohne Nennung des Ausgabedatums. Diese Hinweise sind im Text an geeigneter Stelle vermerkt und die Normen und Vorschriften im Folgenden aufgeführt. Hinweise auf Normen und Vorschriften mit Nennung des Ausgabedatums sind nach späteren Änderungen oder Überarbeitungen dieser Ausgaben für diese Europäische Norm nur gültig, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung in diese aufgenommen wurden. Für Hinweise auf Normen und Vorschriften ohne Nennung des Ausgabedatums ist die jeweils letzte Ausgabe dieser Norm oder Vorschrift gültig.

EN 681-1 Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Rohreitungsdichtmittel für Anwendung in der Wasserversorgung und Entwässerung - Teil 1: Vulkanisierter Gummi

EN 29001 Qualitätssicherungssysteme - Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst

EN 29002	Qualitätssicherungssysteme - Qualitätssicherungs-Nachweisstufe für Produktion und Montage
EN 29003	Qualitätssicherungssysteme - Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung bei der Endprüfung
EN 45011	Allgemeine Kriterien für Stellen, die Produkte zertifizieren
EN 45012	Allgemeine Kriterien für Stellen, die Qualitätssicherungssysteme zertifizieren
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
ISO 2859-2	Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung): Nach der rückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten
ISO 3951	Verfahren und Tabellen für die Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung)
ISO 4012	Beton - Bestimmung der Druckfestigkeit von Probekörpern
ISO 4108	Beton - Bestimmung der Spaltzugfestigkeit von Probekörpern
ISO 10544	Kaltgezogener Stahldraht für die Bewehrung von Beton und die Herstellung von Betonstahlmatten

3 Begriffe und Zeichen

3.1 Begriffe

Für diese Europäische Norm gelten die nachstehenden Begriffe:

Abstufungsregeln: Regeln, welche Bestimmungen enthalten, den Überwachungsaufwand zu erhöhen oder zu vermindern.

Arbeitsraum: Ein Bauwerk wie ein Einsteigschacht mit entsprechenden Abmessungen, um darin ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten.

Attributprüfung: Prüfung, bei der das einzelne Produkt mit dieser Europäischen Norm übereinstimmend oder nicht übereinstimmend eingestuft wird.

Ausgleichsbauteil: Bauteil, um die Gesamthöhe des Bauwerkes anzugleichen und/oder den entsprechenden Rahmen und die Abdeckung aufzunehmen.

Bauhöhe: Höhe eines Bauteils bezogen auf die Verbindungsflächen wie in Bild 1 dargestellt.

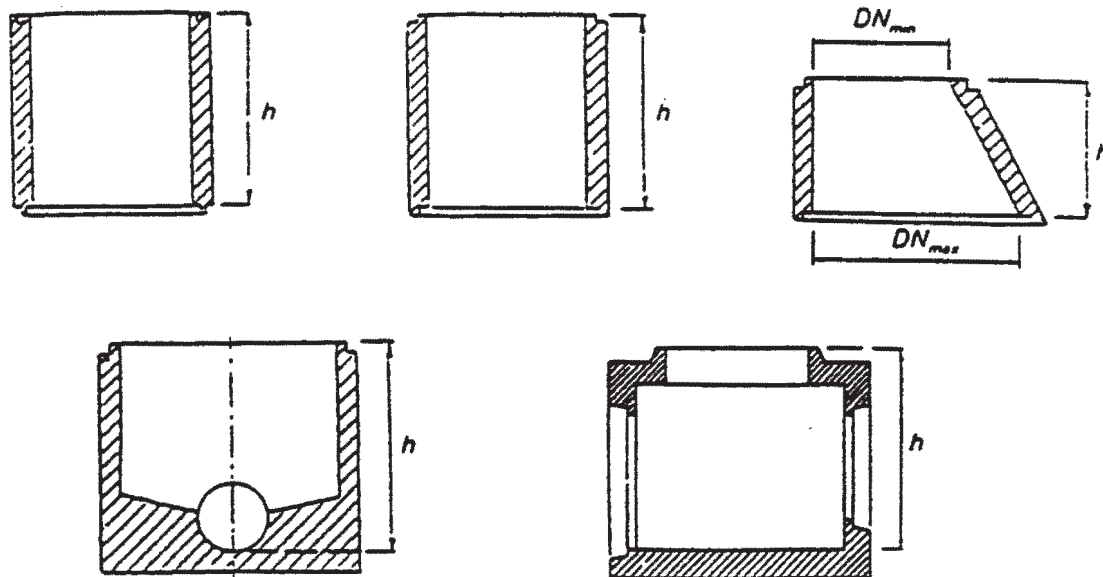


BILD 1: Abbildung der effektiven Höhe von Schachtunterteilen, Übergangs- und Schachtbauteilen

Bauteil: Vorgefertigtes Betonteil eines Bauwerkes.

Charakteristische Festigkeit: Festigkeitswert, unter dem 5 % der Grundgesamtheit aller möglichen Messungen des bestimmten Materials liegen dürfen.

Einsteigschacht: Vertikales, wasserdichtes Bauwerk, mit oder ohne Arbeitsraum zur Verbindung von Rohrleitungen, um die Richtung und/oder die Höhe zu ändern, um Zugang zu schaffen für Personal und/oder Ausrüstung für Wartung und Instandhaltung und um die Be- und Entlüftung zu ermöglichen.

Anmerkung: Ein Einsteigschacht, Kontrollraum, Arbeitsraum oder Kontrollschacht besteht aus vorgefertigten Bauteilen, wie in diesem Abschnitt beschrieben und in Abbildung 2 gezeigt. Typische Schachtverbindungen werden in Abbildung 3 gezeigt.

Fehlerhaftes Produkt: Bauteil, das nicht dieser Europäischen Norm entspricht.

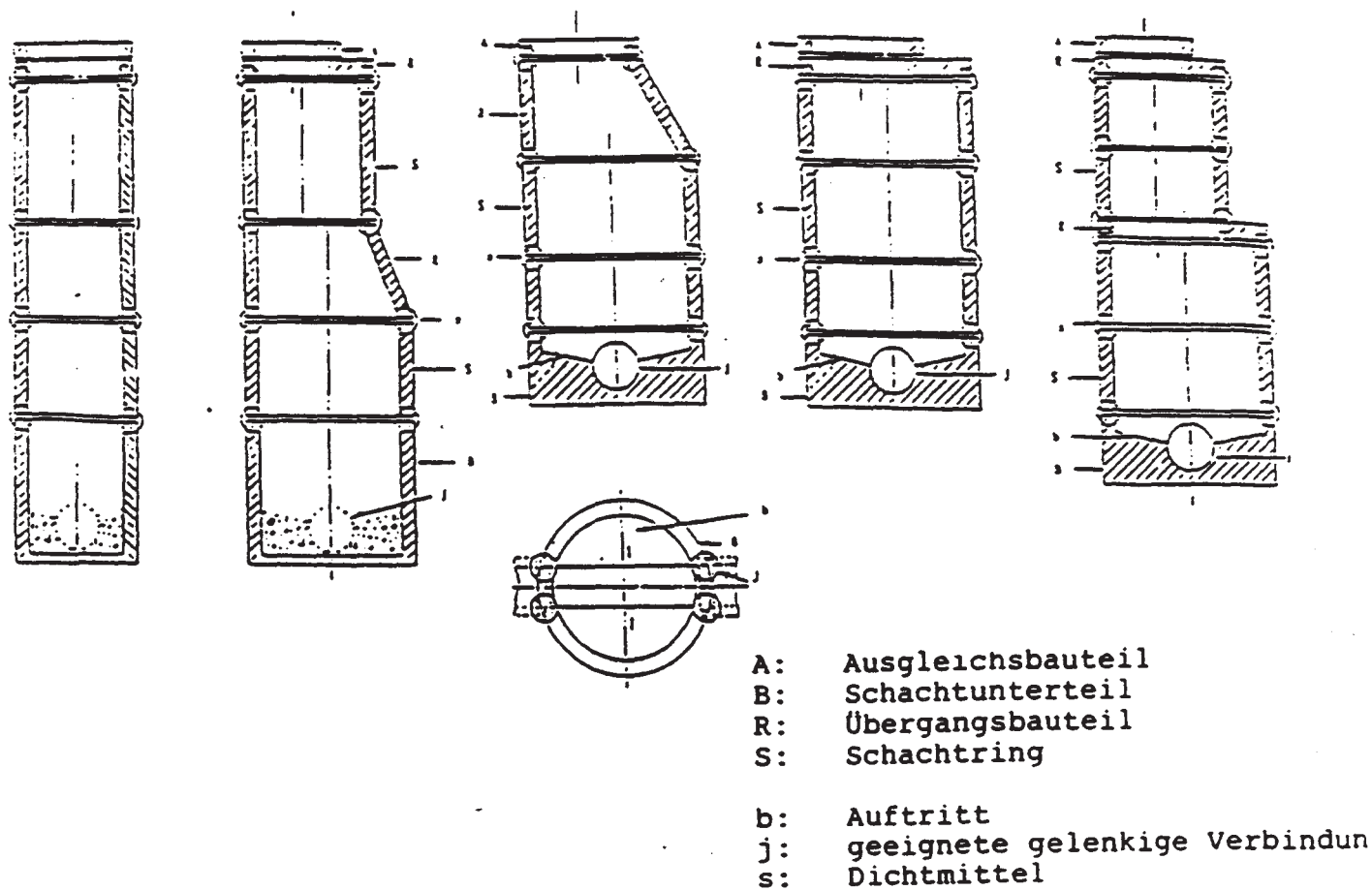


BILD 2: Typische Bauwerke

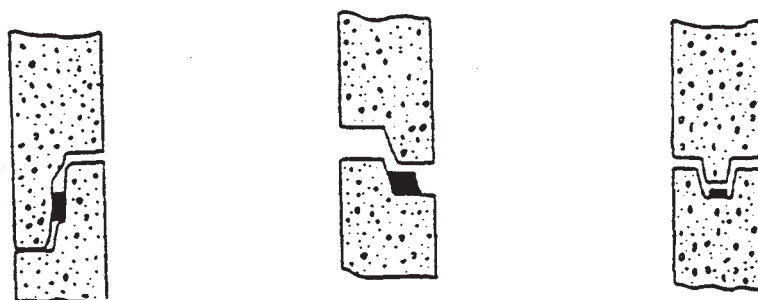


BILD 3: Übliche Bauteilverbindungen

Fremdüberwachung: Losüberwachung oder laufende Überwachung durch Dritte.

Gruppe: Los, bei dem Produkte verschiedener Nennweiten zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, unter der Bedingung, daß sich die größte Nennweite zur kleinsten wie $\leq 2:1$ verhält.

Kontrollraum: Ein Bauwerk wie ein Einsteigschacht mit Sohliefen $\leq 2\text{m}$, jedoch ohne Zugang für Personen.

Kontrollschacht: Ein Bauwerk wie ein Einsteigschacht für die Anbindung von Hausanschlüssen, jedoch ohne Zugang für Personen.

Laufende Überwachung: Überwachung entsprechend eines Prüfplanes, der die Anzahl der durch Probenahme in bestimmten Zeitabständen zu prüfende Produkte festlegt und die entsprechende Bedingung für die Annahme der Produkte, welche durch die Probenahme repräsentiert werden.

Los: Eine klar umrissene Anzahl von Bauteilen, die 3.200 Stück nicht überschreitet, der gleichen Nennweite, Lastklasse und Typ, im wesentlichen hergestellt aus dem gleichen Werkstoff unter den gleichen Bedingungen.

Losgröße: Anzahl von Bauteilen in einem Los.

Los-Überwachung: Überwachung entsprechend eines Prüfplanes, welcher die Anzahl der zu prüfenden Produkte aus jedem zu prüfenden Los (eine Probenahme oder eine Serie von Probenahmen) aufzeigt, sowie die entsprechenden Bedingungen die für die Annahme des Loses entscheidend sind (Annahmehzahl und Zurückweisungszahl).

Nennweite (DN): Eine zahlenmäßige Bezeichnung der Schachtgröße ohne Einheit als eine abgerundete Zahl, die annähernd dem hergestellten Innenmaß in mm entspricht. Bei einem Schacht, der keinen kreisrunden Querschnitt aufweist, wird die Nennweite (LN/WN) mit der zahlenmäßigen Bezeichnung von Länge/Breite wiedergegeben.

Probe: Ein oder mehrere einzelne Bauteile, die wahllos ohne Bezug auf ihre Qualität ausgewählt wurden.

Probenzahl: Anzahl von Bauteilen in einer Probe.

Schachtring: Bauteil mit einheitlichem Querschnitt, ausgenommen im Verbindungsbereich. Bewegliche Verbindungen zum Anschluß von Rohrleitungen können wie bei Schachtunterteilen vorhanden sein.

Schachtunterteil: Bauteil mit eingebautem Boden mit oder ohne Gerinne und mit entsprechenden beweglichen Verbindungen, um eine wasserdichte Verbindung mit den Rohrleitungen zu ermöglichen.

Typ: Bauteil gleicher Herstellung, gleicher Innenform und gleichen Werkstoffes (Beton, Stahlfaserbeton, Stahlbeton).

Variablenprüfung: Methode, die darin besteht, einen quantitativen Wert jedes Merkmals einer Grundgesamtheit zu messen oder einer Probe, die dieser Grundgesamtheit entnommen wurde.

Verbindungsrohr: Kurzes Rohr mit glatten Enden, Spitzende oder Muffe.

Übergangsbauteil: Eine Platte oder ein Konus, um die Größe eines Schachtes zu verringern oder um ein Ausgleichsbauteil oder direkt den entsprechenden Rahmen und die Abdeckung anzupassen.

Überwachung: Ein Vorgang von Messen, Untersuchen, Prüfen, Eichen oder sonstigen Vergleichen eines einzelnen Produktes mit den geltenden Anforderungen.

3.2 Zeichen

Tabelle 1 gibt die Bedeutungen der in dieser EN verwendeten Zeichen wieder.

Symbol	Bedeutung	Einheit	Bezugnahme
A	Querschnittsfläche des Bohrkerns	mm ²	B.6
A _w	Wasseraufnahme durch Eintauchen	%	A.5
a _s	Abstand zwischen der zusätzlichen Scherlast und der Dichtebene	m	6.3.5
a _c	Im Meßröhrchen zurückgelegte Strecke	mm	B.6
b _c	Lichte Weite des Glaszylinders	mm	B.6
d _c	Durchmesser des Bohrkerns	mm	B.6
F _c	Rißkraft	--	E, G.2.2
F _n	Mindestscheiteldruckkraft	kN/m	4.3.3.1, 5.1.2, 5.2.3, E, F.3.3.2, G.2.2, G.5.2.2
F _s	Scherlast	kN	4.3.4.3, 6.3.5
F _u	Bruchkraft	kN/m	5.1.2, E, G.2.2
f _{ck}	Charakteristische Betondruckfestigkeit	N/mm ²	4.2.2.2
f _{ctk}	Charakteristische Spaltzugfestigkeit des Betons	N/mm ²	4.2.2.2

Symbol	Bedeutung	Einheit	Bezugnahme
G	Prüfung pro Gruppe	--	E
H	Prüfung pro Bauteil mit einer bestimmten Höhe	--	E
h_1, h_2	gegenüberliegend gemessene Bauhöhen	mm	6.1.6
h	Bauhöhe	m	4.3.2.2.3, 6.1.3
h'	Bauhöhe - 0,2	m	6.1.5
h_c	Höhe des Bohrkerns	mm	B.6
h_s	Höhe der Tastpunkte am Meßgerät für die Geradheit	mm	6.1.5
K_1	Ein-Tag-Durchlässigkeit	m^2	B.6
K_7	Durchschnittliche Sieben-Tage-Durchlässigkeit	m^2	B.6
K_T	Durchlässigkeit bei einem bekannten Betonalter	m^2	B.6
k	Annahmefaktor	--	F.3.2.1, F.3.3.2, G.5.2.2, G.5.3
l_1	Abstand zwischen den Dichtebenen aufeinanderfolgender Bauteile	m	6.3.5
m_1	Konstantes Gewicht des eingetauchten Prüfkörpers	kg	A.4.1, A.5
m_2	Konstantes Gewicht des trockenen Prüfkörpers	kg	A.4.2, A.5
n	Anzahl der aufeinanderfolgenden Proben	--	G.5.2.1, G.5.2.2, G.5.3
P	Gemessene Bruch-Prüfkraft	kN	6.2.1.3.1
P_1	Absoluter Druck der Sauerstoffzufuhr	bar	B.6
P_2	Atmosphärischer Druck	bar	B.6
Q_L	Qualitätsstatistik für den unteren geforderten Mindestwert	--	F.3.3.2, G.5.2.2
R	Zusätzliche Scherlast	kN	6.3.5
S	Prüfung pro Nennweite	--	E
s	Geschätzte Standardabweichung	--	F.3.3.1, F.3.3.2, G.5.2.2

Symbol	Bedeutung	Einheit	Bezugnahme
T	Prüfung pro hergestellten Typ, Nennweite und Lastklasse, pro 1.000, mit mindestens einer Prüfung pro Typ und Jahr	--	E, G.2.2
t	Wanddicke des Bauteils	mm	G.2.2
t ₀	Betonalter	Tage	B.6
t ₁	Durchschnittlich gemessene Zeit	sec	B.6
V	Erhaltenes Sauerstoffvolumen	mm ³	B.6
W ₀	Gewicht eines mit Wasser gefüllten Rohres	kN	6.3.5
x	Gemessener Wert	--	G.5.2.1
$\bar{x}$	Arithmetischer Mittelwert	--	F.3.3.1, F.3.3.2, G.5.2.1, G.5.2.2
σ	Bekannte Standardabweichung	--	

4 Allgemeine Anforderungen

Soweit in dieser Norm nicht ausdrücklich anders angegeben, gelten die folgenden Abschnitte gleichermaßen für alle Bauteile.

4.1 Werkstoffe

4.1.1 Zement

Zement muß den nationalen Normen entsprechen, die eine EN umsetzen - wenn vorhanden - oder, falls nicht vorhanden, mit Vorschriften übereinstimmen, die am Herstellungsort der Bauteile gültig sind.

4.1.2 Betonzuschlag

Mit Ausnahme von Kornzusammensetzungen, die auf den Herstellprozeß passend abgestimmt werden, muß Betonzuschlag aus Stoffen bestehen, die den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, muß er den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Bauteile gültig sind. Betonzuschlag darf keine schädlichen Bestandteile in einer solchen Menge enthalten, daß sie das Erstarren, das Abbinden, die Festigkeit und

Wasserdichtheit sowie die Dauerhaftigkeit des Betons beeinträchtigen oder Korrosion der Bewehrung verursachen.

4.1.3 Zugabewasser

Zugabewasser muß den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, muß es den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Bauteile gültig sind. Das Zugabewasser darf keine schädlichen Bestandteile in einer solchen Menge enthalten, daß sie das Erstarren, das Abbinden, die Festigkeit und Wasserdichtheit sowie die Dauerhaftigkeit des Betons beeinträchtigen oder Korrosion der Bewehrung verursachen.

Anmerkung: Trinkwasser aus einer öffentlichen Versorgung ist im allgemeinen für die Herstellung von Beton geeignet.

4.1.4 Zusatzmittel

Zusatzmittel müssen den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, müssen sie den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Bauteile gültig sind. Wenn Zusatzmittel verwendet werden, dürfen sie die Dauerhaftigkeit des Betons nicht beeinträchtigen oder Korrosion der Bewehrung verursachen.

4.1.5 Zusatzstoffe

Zusatzstoffe müssen den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, müssen sie den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Bauteile gültig sind. Sie dürfen keine schädlichen Bestandteile in einer solchen Menge enthalten, daß sie das Erstarren, das Abbinden, die Festigkeit und Wasserdichtheit sowie die Dauerhaftigkeit des Betons beeinträchtigen oder Korrosion der Bewehrung verursachen.

4.1.6 Stahlfasern

Stahlfasern müssen den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, müssen sie den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Betonbauteile gültig sind.

4.1.7 Betonstahl

Der Betonstahl muß den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, muß er den nationalen Normen oder den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Betonbauteile gültig sind. Falls solche nicht vorhan-

den sind, muß die ISO 10 544 angewendet werden. Der Betonstahl kann glatt, profiliert (vertieft oder erhaben) oder gerippt sein und muß schweißbar sein. Betonstahlmatten müssen aus dem gleichen Material hergestellt werden.

4.1.8 Dichtmittel

Das elastomere Material von Dichtmitteln für Verbindungen zu Rohren muß aus vulkanisiertem Gummi mit dichter Struktur bestehen und den entsprechenden nationalen Normen entsprechen, die die EN 681-1, soweit gültig, umsetzen.

Für Verbindungen zwischen vertikalen Bauteilen können andere Dichtmaterialien und Methoden verwendet werden, vorausgesetzt, der Eignungsnachweis wurde vom Hersteller bei einer Leistungsprüfung erbracht.

Das Verbindungsmittel muß der Hersteller der Betonbauteile mitliefern.

4.1.9 Steighilfen

Steighilfen müssen den nationalen Normen entsprechen, die eine EN - wenn vorhanden - umsetzen. Falls solche nicht vorhanden sind, müssen sie den nationalen Normen oder den Vorschriften entsprechen, die am Herstellungsort der Betonbauteile gültig sind.

4.2 Beton

4.2.1 Betonfestigkeit

Es dürfen nur Werkstoffe, wie in den Abschnitten 4.1.1 bis 4.1.7 beschrieben, verwendet werden, um Produkte gemäß dem Anwendungsbereich dieser Norm herzustellen.

Der Beton im Inneren jedes Bauteils, einschließlich der Verbindungsprofile muß dicht und gleichmäßig sein.

Wo die Konformität von Stahlbetonbauteilen bezüglich der statischen Anforderungen in dieser EN nicht so beschrieben ist, daß sie durch laufende Prüfung nachgewiesen wird, muß die charakteristische Druckfestigkeit des Betons f_{ck} auf Grundlage der Prüfung gemäß Abschnitt 6.6 nachgewiesen werden. Sie darf nicht unter der vom Hersteller in den Werksunterlagen genannten Berechnungsfestigkeit liegen und muß mindestens 40 N/mm^2 (MPa) betragen.

Als Alternative zur Druckprüfung können Bohrkerne auf Spaltzugfestigkeit gemäß Abschnitt 6.6 geprüft werden. Die charakteristische Spaltzugfestigkeit f_{ctk} muß auf Grundlage solcher Prüfverfahren nachgewiesen werden. Sie darf nicht unter der vom Hersteller in den Werksunterlagen genannten Berechnungsfestigkeit liegen, die mindestens $2,7 \text{ N/mm}^2$ (MPa) betragen muß.

4.2.2 Betongüte

Der Beton in jedem Bauteil muß den Anforderungen der Abschnitte 4.2.2.1, 4.2.2.2 oder 4.2.2.3 entsprechen. Der Hersteller muß festlegen, welcher Abschnitt für sein Produkt bzw. seinen Herstellprozess gilt.

4.2.2.1 Zusammensetzung

Der Beton muß so zusammengesetzt sein, daß der Wasser/Zementfaktor nicht größer ist als 0,50 und der Zementgehalt für unbewehrten Beton nicht geringer als 200 kg/m³ bzw. für Stahlfaserbeton und Stahlbeton nicht geringer als 280 kg/m³ ist.

4.2.2.2 Wasseraufnahme und Betonfestigkeit

Die Wasseraufnahme des Betons - geprüft nach Abschnitt 6.4 - darf 6 % Masse nicht überschreiten. Außerdem darf die auf Grundlage der Prüfung nach Abschnitt 6.6 bestätigte Druckfestigkeit des Betons f_{ck} nicht weniger als 40 N/mm² (MPa) betragen, oder alternativ darf die Spaltzugfestigkeit f_{ctk} nicht geringer als 2,7 N/mm² (MPa) sein.

4.2.2.3 Luftdurchlässigkeit

Die Luftdurchlässigkeit des Beton - geprüft nach Abschnitt 6.5 - darf 4×10^{-16} m² nicht überschreiten.

4.2.3 Chloridgehalt des Betons

Der berechnete Gehalt von Chloridionen im Beton darf die entsprechenden, in Tabelle 1 wiedergegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1: Maximaler Chloridgehalt im Beton

Art des Betons	Cl-Ionen in % vom Zementgewicht
Unbewehrter Beton	1,0 %
Stahlfaserbeton	0,4 %
Stahlbeton	0,4 %

4.3 Einsteig- und Kontrollschächte mit und ohne Arbeitsraum

Bauteile müssen, wenn sie nach den Verfahren in Abschnitt 6 geprüft werden, die folgenden Anforderungen entweder zur Zeit der Auslieferung erfüllen oder zu einem späteren Zeitpunkt, wenn dies vom Hersteller so erklärt wird.

4.3.1 Beschaffenheit

Die Oberfläche eines Bauteils muß frei von Beschädigungen sein, die seine Festigkeit und hydraulische Eigenschaften oder seine Dauerhaftigkeit ungünstig beeinflussen würden. Blasenbildung ist nicht als Mangel an Homogenität zu betrachten.

Verbindungsprofile müssen frei von Unregelmäßigkeiten sein, die eine dauerhaft wasserdichte Verbindung verhindern würden.

Kleinere Lunker oder Unregelmäßigkeiten an der Oberfläche sind zulässig, soweit sie 15 mm im Durchmesser und 6 mm in der Tiefe nicht überschreiten. In jedem Fall müssen die Anforderungen nach Abschnitt 5.2.2 erfüllt sein.

Spinnetzartige Haarrisse in der zementreichen Oberfläche, Schwind- oder Temperaturrisse mit einer maximalen Breite von 0,15 mm und Risse in Stahlbetonbauteilen mit einer maximalen Breite von 0,15 mm, die durch die Prüfung entstanden sind, sind zulässig, sofern sie nicht die Tragfähigkeit und Wasserdichtheit des Bauteils nachteilig beeinflussen. Bevor die Rißbreite gemessen wird, ist es zulässig, die Produkte 24 Stunden einer Wassersättigung zu unterziehen.

Nach einer etwaigen Nacharbeitung müssen alle Anforderungen dieser EN erfüllt werden.

4.3.2 Maße, Bezeichnungen

Voraussetzung für die Anforderungen in diesem Abschnitt ist, daß Innenmaße, Wanddicke, Bauhöhe und geometrische Eigenschaften der Verbindungsprofile den Werksunterlagen entsprechen.

4.3.2.1 Maße

4.3.2.1.1 Innenmaße

Nennweiten für kreisrunde oder quadratische Schächte oder Schachtbauteile sind in Tabelle 2A dargestellt. Nennweiten für rechteckige Bauteile sind in Tabelle 2B dargestellt. Die Bauteile müssen den Abmessungen gemäß den Werksunterlagen entsprechen.

Nationale Normen, die diese Norm umsetzen, müssen festlegen, ob und welche Nennweiten, die in Tabelle 2A und 2B in Klammern gesetzt sind, in diese aufgenommen werden.

4.3.2.1.2 Wanddicke von Konen und Schachtunterteilen

Die Wanddicke von Konen und Schachtunterteilen darf nicht geringer als die der anschließenden Kammer- oder Schachtbauteile sein.

Tabelle 2 A: Maße und Maßtoleranzen für kreisrunde oder quadratische Schachtbauteile

Nennweite	Maßtoleranzen		
DN	Innendurch- messer mm	Rechtwinklig- keit mm	Ebenflächigkeit der Endflächen mm
(200)	± 5	± 10	± 10
300	± 5	± 10	± 10
400	± 6	± 10	± 10
(450)	± 7	± 10	± 10
600	± 8	± 10	± 10
800	± 10	± 10	± 10
(900)	± 11	± 10	± 10
1000	± 12	± 10	± 10
1200	± 14	± 12	± 12
(1400)	± 15	± 14	± 14
(1500)	± 15	± 15	± 15
(1600)	± 15	± 16	± 16
(1800)	± 15	± 18	± 18
(2000)	± 15	± 20	± 20
(2100)	± 15	± 20	± 20
(2200)	± 15	± 20	± 20
(2400)	± 15	± 20	± 20
(2500)	± 15	± 20	± 20
(2700)	± 15	± 20	± 20
(3000)	± 15	± 20	± 20

Tabelle 2 B: Maße und Maßtoleranzen für rechteckige Schachtbauteile

Nennweite	Maßtoleranzen		
LN x WN	Innenmaß mm	Rechtwinklig- keit mm	Ebenflächigkeit der Endflächen mm
600 x 450	± 7	± 10	± 10
(750 x 600)	± 8	± 10	± 10
900 x 600	± 8	± 10	± 10
(900 x 675)	± 9	± 10	± 10
(1000 x 675)	± 9	± 10	± 10
(1200 x 675)	± 9	± 10	± 10
1200 x 750	± 10	± 10	± 10
(1250 x 1000)	± 12	± 10	± 10
(1500 x 1000)	± 12	± 10	± 10
(1500 x 1250)	± 15	± 13	± 13
(1750 x 1000)	± 12	± 10	± 10
(1750 x 1500)	± 15	± 15	± 15
(2000 x 1000)	± 12	± 10	± 10
(2000 x 1250)	± 15	± 13	± 13
(2000 x 1500)	± 15	± 15	± 15
(2000 x 1750)	± 15	± 18	± 18
(2250 x 2000)	± 15	± 20	± 20
(2500 x 1000)	± 12	± 10	± 10
(2500 x 1250)	± 15	± 13	± 13
(2500 x 1500)	± 15	± 15	± 15
(2500 x 2000)	± 15	± 20	± 20

4.3.2.1.3 Anschlußstücke

Für ein Schachtunterteil mit eingebautem Muffenrohr, muß die maximale innere Baulänge des Rohres gleich der Wanddicke des Schachtunterteils zzgl. der halben Nennweite des Rohres in Millimeter sein, maximal aber 500 mm; für eingebaute Spitzendrohre darf diese Länge um die Länge des Spitzendes erhöht werden.

4.3.2.1.4 Öffnungen in Platten

Nationale Normen, die diese EN umsetzen, müssen die Form, Nennweite und die Lage der Öffnungen in den Platten angeben.

4.3.2.1.5 Auftritt

Wenn ein Schachtunterteil mit einem Auftritt versehen ist, muß die Neigung des Auftritts mindestens 5 % betragen und mit den Angaben in den Werksunterlagen übereinstimmen. Die Höhe des Auftritts von der Sohle des Kanals muß sein:

- Typ A: Die Nennweite des Rohres im Auslauf in mm oder 400 mm, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.
- Typ B: Die Hälfte der Nennweite des größten angeschlossenen Rohres in mm.

4.3.2.1.6 Steighilfen

Wenn ein Bauteil Steighilfen beinhaltet, müssen diese einen Vorsprung von mindestens $120 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ haben und mit gleichmäßigem Abstand mit einer Toleranz von $\pm 10 \text{ mm}$ positioniert sein, so daß der vertikale Abstand innerhalb eines fertigen Bauwerks zwischen 250 mm und 350 mm liegt und sich auf die effektive Höhe des Bauteils (siehe Bild 4) bezieht. Einzelstufen müssen im Grundriß einen Achsabstand von $300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ haben.

4.3.2.2 Maßtoleranzen

4.3.2.2.1 Maßtoleranzen des Innenmaßes

Die Toleranzen des Innenmaßes des Bauteils dürfen betragen:

- $\pm 5 \text{ mm}$ für Nennweiten $\leq \text{DN } 300$,
- $\pm (2 + 0,01 \text{ DN/WN})$ in mm für alle anderen Größen, begrenzt auf $\pm 15 \text{ mm}$.

Siehe Tabellen 2A und 2B.

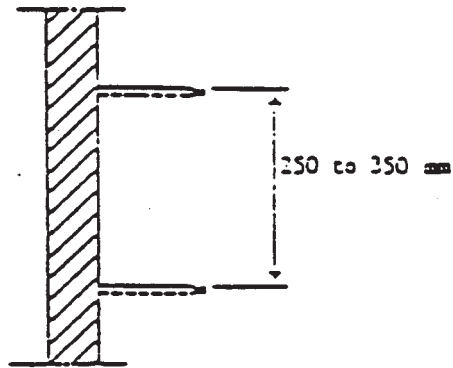
Kein Einzelmaß nach Abschnitt 6.1.1 darf außerhalb der festgelegten Maßtoleranzen liegen.

4.3.2.2.2 Maßtoleranzen der Wanddicke

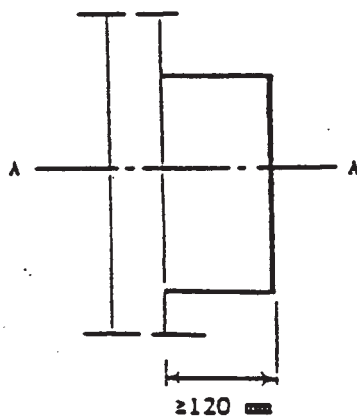
Kein gemessener Wert der Wanddicke darf kleiner sein als 95 % der Sollwanddicke gemäß den Werksunterlagen.

Kein Einzelmaß nach Abschnitt 6.1.2 darf außerhalb der festgelegten Maßtoleranzen liegen.

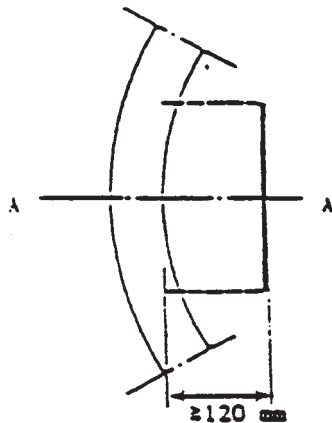
Senkrechter Schnitt A-A



Grundriß für quadratische und rechteckige Bauteile



Grundriß für runde Bauteile



Grundriß für runde Bauteile

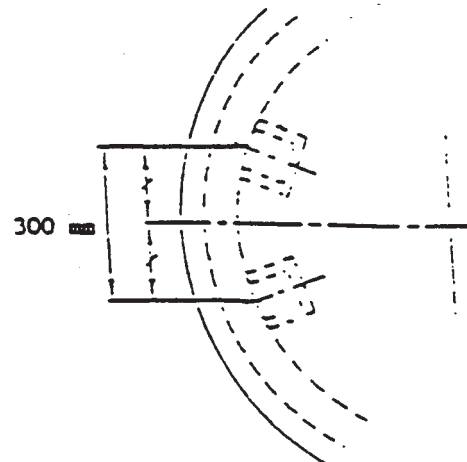


BILD 4: Steighilfen