

DIN EN 1610

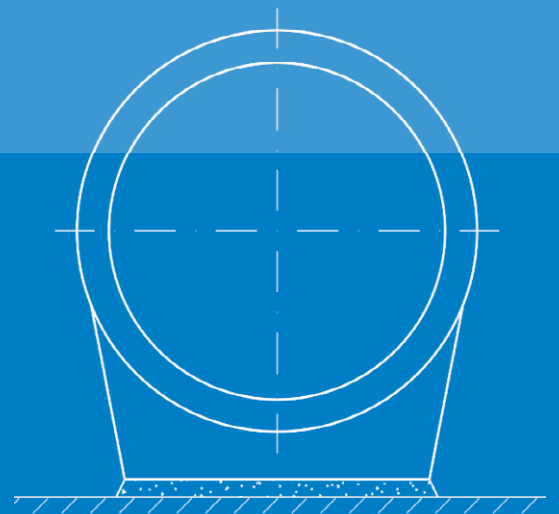
**Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen
und -kanälen**

und

DWA-A 139

**Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen
und -kanälen**

Januar 2010





DIN EN 1610^{*)}
Verlegung und Prüfung
von Abwasserleitungen und -kanälen
Oktober 1997



DWA-A 139
Einbau und Prüfung von
Abwasserleitungen und -kanälen
Dezember 2009

DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin, Deutschland
Tel.: 030 2601-0
Fax: 030 2601-0
E-Mail: postmaster@beuth.de
Internet: www.beuth.de

Berlin, Januar 2010
ISBN: 978-3-410-20104-5

Satz: DWA
© Beuth Verlag GmbH Berlin, Wien, Zürich

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2010

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: 02242 872-333
Fax: 02242 872-100
E-Mail: kundenzentrum@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Hennef, Januar 2010
ISBN: 978-3-941089-98-3

Druck: Druckhaus Köthen

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

*) Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neusten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Einführung

Die Schaffung von Standards im Rahmen der Regelwerke von DWA und DIN mit CEN ist eine Aufgabe der Selbstverwaltung aller interessierten Kreise. Sie vollzieht sich nach den Grundsätzen der

- Freiwilligkeit,
- Öffentlichkeit,
- Beteiligung aller Interessierten und des
- weitgehenden Konsenses.

Die daraus resultierenden Normen – auch die europäischen Normen – und Arbeitsblätter enthalten Handlungsempfehlungen, deren Anwendung freiwillig ist. Sie setzen gleichzeitig aber auch Maßstäbe für rechtlich einwandfreies, technisches Verhalten. Eine Bindungswirkung tritt dann ein, wenn sich Dritte die Empfehlungen zu eigen machen, entweder im Rahmen des privaten Vertragsrechts oder im Rahmen des öffentlichen Rechts.

Diesbezüglich ist insbesondere auf die VOB Teil C hinzuweisen, die z. B. in den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen in den Normen DIN 18300 und DIN 18306 ausdrücklich auf das Regelwerk der DWA sowie auf DIN EN 1610 hinweist^{*)}.

Die vorliegende Publikation ist eine Zusammenfassung der

DIN EN 1610 *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

und des

Arbeitsblattes DWA-A 139 *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*.

Die europäische Norm DIN EN 1610 wurde von der Arbeitsgruppe „Rohrverlegung“ im technischen Komitee TC 165 „Abwassertechnik“ des CEN unter der Leitung von Dr.-Ing. Harald O. Howe erstellt. Durch eine enge frühzeitige Verzahnung der europäischen Normungsarbeit mit der Regelsetzung der DWA ist es gelungen, im europäischen Bereich eine qualitativ hochwertige Norm zu erarbeiten und mit hoher Akzeptanz in inzwischen 20 Ländern umzusetzen.

Die seit Oktober 1997 gültige DIN EN 1610 beschreibt den europäischen Standard für die Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden. In der Neufassung des Arbeitsblattes DWA-A 139 werden die aus der Sicht der beteiligten Fachkreise für notwendig erachteten, in DIN EN 1610 ausdrücklich vorgesehenen, ergänzenden Hinweise und weitergehenden Ausführungen zur DIN EN 1610 beschrieben. Insofern ist das Arbeitsblatt DWA-A 139 als nationale Ergänzung zu DIN EN 1610 zu verstehen. Die Bearbeitung wurde von der DWA-Arbeitsgruppe „Allgemeine Richtlinien für den Bau von Entwässerungsanlagen“ im DWA-Hauptausschuss „Entwässerungssysteme“ unter Leitung von Herrn Dipl.-Ing. Henning Werker übernommen.

Das Arbeitsblatt gilt für die Herstellung und Prüfung erdüberdeckter, in offener Baugrube und oberirdisch eingebauter Abwasserleitungen und -kanäle außerhalb von Gebäuden. Hiermit wird dem planenden Ingenieur eine Hilfe gegeben, die in der DIN EN 1610 vorhandenen Spielräume zu erkennen und zu nutzen. Die Ergänzungen und Hinweise beziehen sich auf den Einbau der Rohre, deren Prüfung, auf die zu verwendenden Baustoffe sowie auf die Abnahme des Bauwerks. Besonders hinzuweisen ist darauf, dass auch die an die Qualifikation des ausführenden Unternehmens zu stellenden Anforderungen beschrieben werden, die in gleicher Weise auch in allen anderen Ländern gelten.

Durch die gemeinsame Anwendung von DIN EN 1610 und DWA-A 139 wird eine qualitativ hochwertige Bauausführung erreicht. Die fachgerechte Herstellung von Entwässerungskanälen und -leitungen ist neben der Verwendung geeigneter und beständiger Bau- und Werkstoffe die Voraussetzung für ein langfristig funktionierendes, wirtschaftliches und Grundwasser schützendes Kanalnetz.

Hinweis:

Diese Veröffentlichung beinhaltet die DIN EN 1610 und das Arbeitsblatt DWA-A 139 jeweils im Originaltext. Die aus dem Arbeitsblatt DWA-A 139 stammenden Textpassagen sind blau hinterlegt.

^{*)} vgl. VOB, Ausgabe Dezember 2006

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee TC 165 „Abwassertechnik“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet.

Die Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Rohrverlegung/Rohrstatik (WG 10)“ des CEN/TC 165 durchgeführt. Für Deutschland war der Arbeitsausschuss V 34 „Rohrverlegung/Rohrstatik (CEN/TC 165/WG 10/CEN/TC 164/TC 165/JWG 1)“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) an der Bearbeitung beteiligt.

Beiblatt 1 zu DIN EN 1610 enthält ein Verzeichnis einschlägiger Normen und Richtlinien.

Änderungen

Gegenüber DIN 4033: 1979-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet und mit Normen anderer Europäischer Länder harmonisiert.
- b) Definitionen aufgenommen.
- c) Ausführung der Bettung erweitert.
- d) Dichtheitsprüfung mit Luft aufgenommen.
- e) Abnahmeprüfung auf Dichtheit nach Verfüllen verbindlich festgelegt.
- f) Dichtheitsprüfung im offenen Graben, wie bisher in DIN 4033 gefordert, verbleibt als Option.
- g) Qualifikationsanforderungen an das Personal bei Arbeiten nach dieser Norm aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 4033: 1940-04, 1941-05, 1963-05, 1979-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweis

Beiblatt 1 zu DIN EN 1610

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen – Verzeichnis einschlägiger Normen und Richtlinien (Stand vom Februar 1997).

Deutsche Fassung

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

Construction and testing of drains and sewers

Mise en oeuvre et essai des branchements et collecteurs
d'assainissement

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1997-05-18 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

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

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 1998 zurückgezogen werden.

Die Anhänge A, B und C sind informativ.

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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Die Neufassung des Arbeitsblattes DWA-A 139 enthält die von den beteiligten Fachkreisen für notwendig erachteten ergänzenden Hinweise und weitergehende Ausführungen zur DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“.

Das Arbeitsblatt soll die Anwendung und Interpretation der DIN EN 1610 erleichtern und den am Bau Beteiligten helfen, die in der Norm enthaltenen Spielräume zu erkennen und zu nutzen.

Voraussetzung für ein langfristig funktionsfähiges und wasserdichtes Kanalnetz ist neben der Verwendung geeigneter und beständiger Bau- und Werkstoffe vor allem die fachgerechte Herstellung der Abwasserleitungen und -kanäle.

DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ legt Anforderungen an die ordnungsgemäße Herstellung (Planung und Bau) und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen fest. Ergänzend ist es möglich, Festlegungen zu formulieren, die in Europäischen Normen nicht oder nicht vollständig enthalten sind, um national erforderliche Inhalte abzudecken.

Das Arbeitsblatt enthält daher Ergänzungen und Hinweise zur Planung, zum Einbau, zur Prüfung, zu Baustoffen sowie zur Abnahme der Abwasserleitungen und -kanäle. Ebenso werden Anforderungen an die Qualifikation der ausführenden Unternehmen definiert.

Um die Durchgängigkeit des Textes zu wahren, sind teilweise Textwiederholungen der Aussagen aus DIN EN 1610 erforderlich.

Im Vergleich zur Ausgabe 2001 enthält das vorliegende redaktionell überarbeitete Arbeitsblatt neben Änderungen auch zusätzliche Ausführungen zu folgenden Themen:

- Anforderungen an Planung und Ausschreibung,
- Baugrund,
- Kurzbaugruben,
- Herstellung des Leitungsgrabens,
- Verbau,

- Selbstverdichtende Verfüllmaterialien,
- Weitergehende Aussagen zur Dichtheitsprüfung,
- Qualifikationen,
- Arbeitsschutz.

Zusätzliche Anhänge wurden zu folgenden Themen erstellt:

- Güteüberwachung und Anforderungen beim Einbau „selbstverdichtender“ Verfüllmaterialien,
- Formblätter für die Dichtheitsprüfung,
- Abweichungen/Toleranzen informativ,
- Auszug aus BGR 236 (Stand: Januar 2006).

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-5.1 „Allgemeine Richtlinien für den Bau von Entwässerungsanlagen“ im DWA-Fachausschuss ES-5 „Bau“ erarbeitet.

Der Arbeitsgruppe ES-5.1 gehören folgende Mitglieder an:

ARENZ, Bernhard	Dipl.-Ing., Neuwied (bis Februar 2009)
BECKER, Eckhard	Dipl.-Ing., Kassel (ab April 2009)
BIENENTREU, Hans-Willi	Dipl.-Ing. (FH), Wachtberg
BRUNE, Peter	Dipl.-Ing., Saarbrücken
EDELING, Ulrich	Dipl.-Ing., Berlin
FLICK, Karl-Heinz	Bau.-Ass. Dipl.-Ing., Frechen
FRIEDE, Helmuth	Dr.-Ing., Bad Honnef
GORDZIEL, Wolfgang	Dipl.-Ing., Köln
GRUNDKE, Dieter	Dipl.-Geol., Braunschweig
KÖRKEMEYER, Karsten	Dr.-Ing., Köln
PURDE, Hans-Joachim	Dipl.-Ing., Baldham
SCHEUFELE, Georg	Dipl.-Ing., Hannover
SCHGEINER, Helmut	Dipl.-Ing., Berlin
SCHLICHTING, Rolf	Dr.-Ing., Aurich
SCHÖNBACH, Peter	Dipl.-Ing., Düsseldorf
SOMMERHAGE, Heinrich	Dipl.-Ing., Essen
SPINNRÄKER, Hans	Dipl.-Ing., Mönchengladbach
STECHA, Helmut	Dipl.-Ing., Wiesbaden
STERNAGEL, Dieter	Dipl.-Ing., Kassel (Sprecher bis März 2007)
VALTWIES, Erich	Dipl.-Ing., Münster
WEBER, Ewald	Dipl.-Ing., Waldsassen
WERKER, Henning	Ltd. BauD. Dipl.-Ing., Köln (Sprecher ab März 2007)

Als Gäste haben mitgewirkt

KAUFMANN, Olaf	Dr.-Ing., Bochum
LOY, Hardy	Dipl.-Ing., Augsburg

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
-------------------	-------------------------------------------------------------

Inhalt

Einführung	3
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang A (informativ)	4
Vorwort	5
Verfasser	6
Bilderverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	12
Diagramme	12
Benutzerhinweis	13
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Definitionen und Kurzzeichen	16
3.1 Definitionen	16
3.2 Kurzzeichen	18
4 Allgemeines	18
4.1 Technische Grundlagen.....	18
4.2 Sicherstellung der Lastannahmen	19
4.3 Anforderungen an Planung und Ausschreibung	19
4.3.1 Allgemeines	19
4.3.2 Bestandsaufnahme der vorhandenen Bauwerke und Anlagen	20
4.3.3 Baugrund und Grundwasser.....	20
4.3.4 Kurzbaugruben	21
4.3.5 Ausführungsplanung	21
5 Bauteile und Baustoffe	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Bauteile.....	22
5.3 Baustoffe für die Leitungszone.....	22
5.3.1 Allgemeines	22
5.3.2 Anstehender Boden.....	22
5.3.3 Angelieferte Baustoffe.....	23
5.3.3.1 Körnige, ungebundene Baustoffe	23
5.3.3.2 Hydraulisch gebundene Baustoffe.....	23
5.3.3.3 Sonstige Baustoffe.....	23
5.4 Baustoffe für die Hauptverfüllung.....	23
6 Herstellung des Leitungsgrabens	24
6.0 Allgemeines	24
6.1 Gräben	24
6.2 Grabenbreite	24
6.2.0 Allgemeines	24
6.2.1 Größte Grabenbreite	24
6.2.2 Mindestgrabenbreite	24

6.2.3	Ausnahmen von der Mindestgrabenbreite	26
6.3	Standsicherheit des Grabens	26
6.4	Grabensohle	26
6.4.1	Allgemeines	26
6.4.2	Gründungsschicht	26
6.4.3	Schutz- und Stabilisierungsmaßnahmen	27
6.5	Wasserhaltung	27
6.6	Dichtriegel	27
7	Leitungszone und Verbau (Pöhlung)	28
7.1	Allgemeines	28
7.2	Ausführung der Bettung	30
7.2.0	Allgemeines	30
7.2.1	Bettung Typ 1 (Regelausführung)	32
7.2.2	Bettung Typ 2	33
7.2.3	Bettung Typ 3	33
7.3	Besondere Ausführungen von Bettung oder Tragkonstruktionen	33
7.3.1	Betonbettung	34
7.3.2	Geokunststoffe	35
7.3.3	Selbstverdichtende Verfüllmaterialien	35
7.4	Verbau – Wechselwirkungen zum Rohr-Boden-System	36
7.4.1	Allgemeines	36
7.4.2	Arbeitsraum und Bodenverdichtung	36
7.4.3	Kraftschluss zwischen Verbau und Boden	36
7.4.4	Einbringen und Rückbau des Verbaues	36
8	Einbau/Herstellen der Rohrleitung	37
8.0	Allgemeines	37
8.1	Vorarbeiten/Absteckung	37
8.2	Lieferung, Be- und Entladen und Transport auf der Baustelle	38
8.3	Lagerung	38
8.4	Ablassen in den Rohrgraben	38
8.5	Verlegen/ Einbau der Rohre	38
8.5.1	Allgemeines	38
8.5.2	Richtung und Höhenlage (Trassierung)	39
8.5.3	Verbindungen	39
8.5.4	Aussparungen im Verbindungsbereich	39
8.5.5	Ablängen von Rohren	39
8.5.6	Vorkehrungen für spätere Anschlüsse	39
8.5.7	Zusätzliche Verlege-/ Einbauanleitungen	40
8.5.8	Mechanisierter Einbau	40
8.6	Besondere Bauarten	40
8.6.1	Oberirdische Rohrleitungen	40
8.6.2	Rohrleitungen in Schutzrohren	40
8.6.3	Mauerwerk- und Ortbeton-Kanäle	40
8.6.4	Rohrleitungen durch, unter oder neben Bauwerken	40
8.7	Abstützung und Verankerung	40
8.8	Schächte und Inspektionsöffnungen	41

9	Anschlüsse an Rohre und Schächte	41
9.1	Allgemeines	41
9.2	Anschluss durch Abzweig.....	41
9.3	Anschluss durch Anschlussformstücke.....	42
9.4	Anschluss durch Sattelstücke	42
9.5	Anschluss durch Schweißen	42
9.6	Anschluss an Schächte und Inspektionsöffnungen.....	42
10	Prüfung während der Verlegung/des Rohreinbaues	42
10.1	Allgemeines	42
10.2	Sichtprüfungen	42
10.3	Prüfung der Dichtheit.....	43
10.4	Prüfung der Erdarbeiten.....	43
10.4.1	Allgemeines	43
10.4.2	Qualitätssicherungskonzept	43
10.4.3	Kontrollprüfungen.....	43
11	Verfüllung des Leitungsgrabens	44
11.0	Allgemeines	44
11.1	Verdichtung	44
11.2	Ausführung der Leitungszone	44
11.3	Ausführung der Hauptverfüllung	45
11.4	Entfernen/Rückbau des Verbaus (Pöhlung).....	45
11.5	Wiederherstellung der Oberfläche.....	45
12	Abschlussuntersuchung und/oder -prüfung von Rohrleitungen und Schächten nach Verfüllung	46
12.0	Allgemeines	46
12.1	Sichtprüfungen und Messungen.....	46
12.2	Dichtheit	46
12.3	Leitungszone und Hauptverfüllung	46
12.3.0	Allgemeines	46
12.3.1	Verdichtung	46
12.3.2	Rohrverformung.....	47
13	Verfahren und Anforderungen für die Dichtheitsprüfung von Freispiegelleitungen	47
13.1	Allgemeines	47
13.2	Prüfung mit Luft (Verfahren „L“)	50
13.2.1	Prüfkriterien und Prüfablauf für die Rohrleitungsprüfung.....	51
13.2.2	Leistungsprüfung mit Luftüberdruck	52
13.2.3	Leistungsprüfung mit Unterdruck.....	52
13.2.4	Anforderungen an die einzusetzenden Geräte.....	53
13.3	Prüfung mit Wasser (Verfahren „W“)	54
13.3.1	Prüfdruck.....	54
13.3.2	Vorbereitungszeit.....	54
13.3.3	Prüfdauer.....	54
13.3.4	Prüfungsanforderungen	55
13.3.5	Anforderungen an die einzusetzenden Geräte.....	55
13.4	Prüfung einzelner Verbindungen.....	55
13.4.1	Allgemeines	56
13.4.2	Prüfung mit Luft	56
13.4.3	Prüfung mit Wasser.....	57
13.5	Protokollierung	57

14	Prüfung von Druck- und Unterdruckrohrleitungen.....	57
15	Qualifikationen.....	58
16	Arbeitsschutz	58
Anhang A Wasserhaltung (informativ)		60
A.1	Allgemeines	60
A.2	Offene Wasserhaltung im Bereich der Grabensohle.....	60
A.3	Tiefbrunnen	60
A.4	Vakuumabsenkung mit Vertikalrohren.....	60
A.5	Wasserhaltung mit Horizontalrohrsystemen.....	61
A.6	Saugbrunnenbohrung	61
Anhang B Zusätzliche Informationen zu 5.3.3.1 hinsichtlich der Eigenschaften von körnigen, ungebundenen Baustoffen (informativ)		62
B.1	Allgemeines	62
B.2	CEN-Mitglieder, die zu diesem informativen Anhang beigetragen haben	62
B.3	A – Österreich, CH – Schweiz, D – Deutschland, NL – Niederlande	63
B.3.1	Beispiele für Nenngrößen von Ein-Korn-Kies	63
B.3.2	Beispiele für Nenngrößen von Material mit abgestufter Körnung.....	65
B.3.3	Beispiele für Nenngrößen von Sand	68
B.3.4	Beispiele für Nenngrößen von Korngemischen (All-In)	70
B.3.5	Gebrochene Stoffe.....	71
B.4	Belgien.....	71
B.4.1	Klassifizierung von körnigen, ungebundenen Baustoffen	71
B.4.2	Klassifizierung von Sand	71
B.4.3	Abstufung von Korngemischen (All-In)	72
B.5	DK – Dänemark.....	73
B.5.1	Allgemeine Anforderungen an Baustoffe für die Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung	73
B.5.2	Biegesteife Rohre	73
B.5.3	Biegeweiche Rohre.....	73
B.6	F – Frankreich	73
B.6.1	Französische Anforderungen für die Leitungszone	73
B.6.2	Französische Norm über geeignete körnige, ungebundene Baustoffe	74
B.7	IRL – Irland/UK – Vereinigtes Königreich.....	75
B.8	N – Norwegen	77
B.9	S – Schweden.....	77
Anhang C Auszug aus der EG-Richtlinie vom 17. September 1990 über die Vergabebedingungen an Firmen, die in den Bereichen Wasser, Energie, Verkehr und Telekommunikation tätig sind (informativ)....		79
Anhang D Anforderungen an Einbauanleitungen		80
Anhang E Wirtschaftliche Aspekte (informativ)		80
E.1	Allgemeines	80
E.2	Bewertung	80
E.3	Technische Nutzungsdauer	81
E.4	Einfluss der technischen Ausführung auf die Nutzungsdauer	81
Anhang F Güteüberwachung und Anforderungen beim Einbau „selbstverdichtender“ Verfüllmaterialien		81

Anhang G Formblätter für die Dichtheitsprüfung (informativ)	82
G.1 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Planung und Koordination Prüfablauf.....	83
G.2 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Vorbereitung der Prüfung	84
G.3 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Luft (Check Prüfeinrichtung).....	85
G.4 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Luft (Luftüberdruckprüfung).....	86
G.5 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Luft (Unterdruckprüfung)	88
G.6 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Wasser (Check Prüfeinrichtung).....	90
G.7 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Wasser.....	91
G.8 Dichtheitsprüfung Freispiegelleitungen – Verfahren Infiltration.....	93
G.9 Niederschrift – Prüfverfahren „L“, Rohrleitungen.....	94
G.10 Niederschrift – Prüfverfahren „L“, Einzelne Verbindungen.....	95
G.11 Anlage 1 – Prüfung mittels Prüfverfahren „L“, Angaben zum Prüfgerät.....	97
G.12 Niederschrift – Prüfverfahren „W“, Rohrleitungen	98
G.13 Niederschrift – Prüfverfahren „W“, Rohrleitungen einschließlich Schächte.....	99
Anhang H Abweichungen/Toleranzen (informativ)	100
Anhang I Auszug aus BGR 236 (Stand: Januar 2006) (informativ)	101
Literatur	102
DIN-Normen	102
DWA-Regelwerk.....	102
Sonstige technische Regeln	103

Bilderverzeichnis

Bild 1: Rohr, Hauptverfüllung und Leitungszone (in Anlehnung an DIN EN 1610)	17
Bild 2: Böschungswinkel, Arbeitsraumbreite.....	25
Bild 3: Verdichtungsanforderungen nach ZTV A-StB	30
Bild 4: Spannungsverteilung bei falscher und richtiger Bettung	31
Bild 5: Gleichmäßige Lagerung des Rohrschaftes auf der unteren Bettungsschicht und Freiliegen der Rohrverbindung.....	32
Bild 3 – DIN EN 1610: Bettung Typ 1.....	32
Bild 6: Bettung Typ 1.....	33
Bild 4 – DIN EN 1610: Bettung Typ 2.....	33
Bild 5 – DIN EN 1610: Bettung Typ 3.....	33
Bild 7: Bettung Typ 1 – Betonbettung für Rohre ohne Fuß, obere Bettung nach Rohreinbau betoniert, $a = 50 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$, $\text{min } a = 100 \text{ mm}$	34
Bild 8: Bettung Typ 1 – Betonbettung für Rohre mit Fuß, auf einer Mörtelschicht eingebaut, $a = 50 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$, $\text{min } a = 100 \text{ mm}$	34
Bild 9: Vollummantelung mit Beton, $a = 1/4 \text{ DN}$, $\text{min } a = 100 \text{ mm}$	34
Bild 10: Bauausführung mit Geokunststoffen	35
Bild 6 – DIN EN 1610: Fließdiagramm Verfahren „L“.....	48
Bild 7 – DIN EN 1610: Fließdiagramm Verfahren „W“.....	48
Bild 11: Prinzip der Luftüberdruckprüfung von Kanal und Anschluss	53
Bild 12: Prinzip der Unterdruckprüfung von Kanal und Anschluss.....	53
Bild 13: Prinzip der Wasserdruckprüfung von Kanal, Anschluss und Schacht	54
Bild 14: Prinzipskizze für Verbindungsprüfgeräte.....	56
Bild H.1: Beispielhafte Darstellung der Einflüsse der Abweichungen des Sohlgefälles auf die hydraulische Leistungsfähigkeit.....	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	– DIN EN 1610: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN	25
Tabelle 2	– DIN EN 1610: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe	25
Tabelle 1:	Zuordnung der Bodenarten	28
Tabelle 2:	Bodenverdichtung, Schütthöhen und Zahl der Übergänge	29
Tabelle 3:	Bettungstyp, Auflagerungsfall und Auflagerart für Kreisprofile	31
Tabelle 3	– DIN EN 1610: Prüfdruck, Druckabfall und Prüfzeiten für die Prüfung mit Luft	50
Tabelle 4:	Einsatzgrenzen der Dichtheitsprüfverfahren in Abhängigkeit des Grundwasserstandes.....	51
Tabelle 5:	Bedingungen für die Prüfung mit Luft.....	52
Tabelle B.1	– DIN EN 1610: Anforderungen an körnige, ungebundene Baustoffe der CEN-Mitglieder entsprechend den Tabellen B.2 bis B.19	62
Tabelle B.2	– DIN EN 1610: Abstufung von Ein-Korn-Kies-Nenngrößen (gemeinsam für A; CH; D; NL)	63
Tabelle B.3	– DIN EN 1610: Abstufung von Ein-Korn-Kies-Nenngrößen (nur A)	65
Tabelle B.4	– DIN EN 1610: Abstufung von Material mit abgestufter Körnung (gemeinsam für A; CH; D; NL)....	65
Tabelle B.5	– DIN EN 1610: Abstufung von Material mit abgestufter Körnung (nur A).....	67
Tabelle B.6	– DIN EN 1610: Abstufung von Sand-Nenngrößen (nur A)	68
Tabelle B.7	– DIN EN 1610: Abstufungen von Sand (gemeinsam für CH; D; NL).....	68
Tabelle B.8	– DIN EN 1610: Abstufung von Nenngrößen von Korngemischen (All-In).....	70
Tabelle B.9	– DIN EN 1610: Abstufung von körnigen, ungebundenen Baustoffen.....	71
Tabelle B.10	– DIN EN 1610: Abstufung von Sand	71
Tabelle B.11	– DIN EN 1610: Abstufung von Korngemischen (All-In).....	72
Tabelle B.12	– DIN EN 1610: Abstufungen von 4/10, 6/14, 6/20, 6/31,5 nach NF P 18-101	74
Tabelle B.13	– DIN EN 1610: Abstufungsanforderungen für Sand nach NF P 18-101	74
Tabelle B.14	– DIN EN 1610: Abstufungstoleranzen für Sand nach NF P 18-101.....	75
Tabelle B.15	– DIN EN 1610: Grobkorn (gemeinsam für IRL, UK)	75
Tabelle B.16	– DIN EN 1610: Feinkorn (gemeinsam für IRL, UK)	75
Tabelle B.17	– DIN EN 1610: Korngemische (All-In) (nur UK)	76
Tabelle B.18	– DIN EN 1610: Übersicht zu Verfüllmaterialien	77
Tabelle B.19	– DIN EN 1610: Schwedische Richtlinie für Baustoffe für die Lagerung entsprechend Mark AMA 83 und VAV P 70.....	77

Diagramme

Diagramm 1:	Abstufung von Ein-Korn-Kies-Nenngröße 32	63
Diagramm 2:	Abstufung von Ein-Korn-Kies-Nenngröße 16	64
Diagramm 3:	Abstufung von Ein-Korn-Kies-Nenngröße 8	64
Diagramm 4:	Abstufung von Material mit abgestufter Körnung 2/8	66
Diagramm 5:	Abstufung von Material mit abgestufter Körnung 8/16	66
Diagramm 6:	Abstufung von Material mit abgestufter Körnung 16/32	67
Diagramm 7:	Abstufung von Sand 0/4.....	69
Diagramm 8:	Abstufung von Sand 0/2.....	69
Diagramm 9:	Abstufung von Sand 0/1.....	70

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für die Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, die üblicherweise erdverlegt sind und unter Freispiegelbedingungen betrieben werden. Die Bauausführung von Rohrleitungen, die unter Druck betrieben werden, wird ebenfalls in dieser Europäischen Norm behandelt, wobei auch prEN 805, falls erforderlich, zu berücksichtigen ist.

Diese Europäische Norm ist anwendbar für Abwasserleitungen und -kanäle in Gräben, bei Dammbedingungen oder oberirdischer Verlegung. Die grabenlose Bauausführung wird in prEN 12889 beschrieben. Ergänzend sollten andere örtliche oder nationale Bestimmungen beachtet werden, z. B. die Gesundheit und Sicherheit, die Wiederherstellung der Straßenoberfläche und Anforderungen an die Dichtheitsprüfung betreffend.

Dieses Arbeitsblatt gilt für Planung, Bau und Prüfung erdüberdeckter, in offener Bauweise und oberirdisch eingebauter Abwasserleitungen und -kanäle außerhalb von Gebäuden sowohl für den Neubau, als auch die Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen.

Für Abwasserleitungen, die auch in den Anwendungsbereich der VAwS der Länder (zukünftig Bundes-VUmwS) fallen, sind zusätzlich die Anforderungen der VAwS und entsprechenden TRwS zu beachten.

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.

EN 476
Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen von Schwerkraftentwässerungssystemen

EN 752-3
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Planung

prEN 805
Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme außerhalb von Gebäuden und Bauteile

EN 1295-1
Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

prEN 12889
Gabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Arbeitsblattes sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieses