



Abwasserkanäle auf Betonbettung sowie mit Betonummantelung, Aushubbreiten für Betonbettungen

Regelblatt 11

Sachgebiet: Baugruben und Gräben

Schlagwörter: Abwasserkanal, Kanal, Betonbettung, Betonaufleger, Aushubbreite, Betonummantelung

1 Anwendungsbereich

Das Regelblatt 11 legt die Ausbildung von Betonbettungen und Betonummantelungen sowie die Aushubbreiten für Abwasserkanäle auf Betonbettung fest. Betonbettungen und -ummantelungen sind zur Erhöhung der Tragfähigkeit von biegeweichen Rohren nicht geeignet. Ist eine Betonbettung bzw. -ummantelung in Sonderfällen trotzdem erforderlich, sind die besonderen Anforderungen für biegeweiche Rohre nach DWA-A 139 einzuhalten.

Weitere Anforderungen bezüglich Betonbettungen und -ummantelungen sind der DIN EN 1610 und dem Arbeitsblatt DWA-A 139 zu entnehmen.

2 Änderungen

Gegenüber Regelblatt 11: Januar 2010 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich – Sonderfall hinzugefügt;
- b) Redaktionelle Änderungen zwecks geplanter Veröffentlichung der Regelblätter im Internet.

3 Frühere Ausgaben

Regelblatt 011: 10.1991

Regelblatt 11: 02.1999, 03.2003, 01.2010

4 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN 4124, *Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten*

DIN EN 206-1, *Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 295-1, *Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und –kanäle – Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 1610, *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen*

WN/Rgbl. 110, *Bauteile aus Beton und Stahlbeton*

DWA-A 139, *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen*

Handbuch der Steinzeug GmbH

5 Anforderungen

Eine Betonbettung kann erforderlich werden, wenn beispielsweise der in der Grabensohle anstehende Boden für die Ausbildung eines Sand- und Kies-Sand-Auflagers nicht geeignet, die Grabensohle stark geneigt, Ausspülen des Sandes durch Dränwirkung möglich ist, wenn der Untergrund aus sehr dicht gelagerten Böden oder Fels besteht oder beim Übergang zwischen Bodenarten unterschiedlicher Setzungseigenschaften bzw. bei örtlich wechselnden Grundwasserständen.

Fortsetzung Seite 2 bis 6

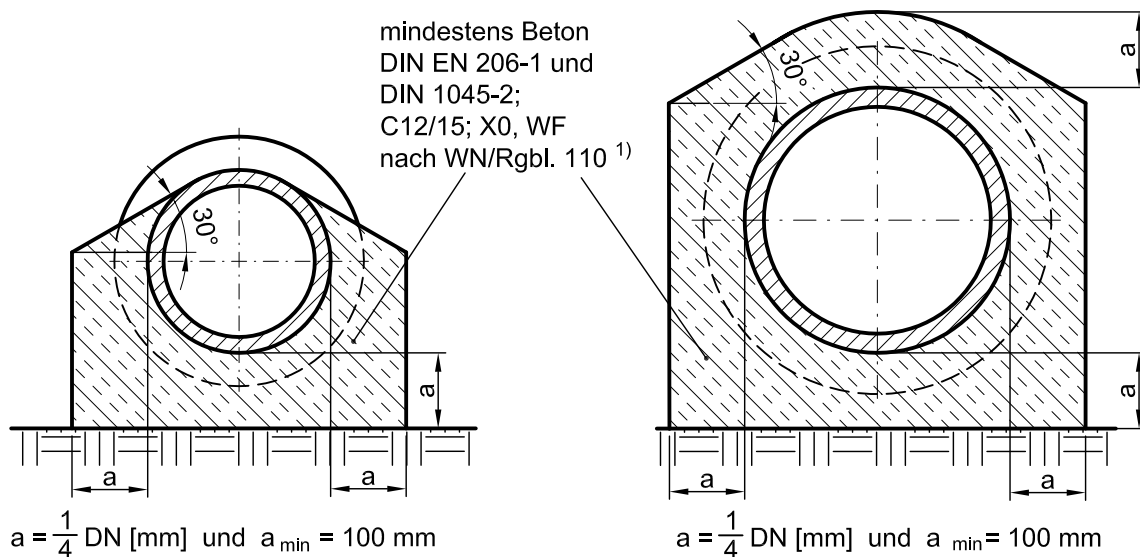
Berliner Wasserbetriebe

Bei ungünstigen Baugrundverhältnissen (bindiger Boden, Grundwasser) ist, unabhängig von der statischen Berechnung, eine Betonbettung vorzusehen, um Abwasserkanäle der Nennweiten \geq DN 1200 (in einigen Fällen bereits ab DN 1000) sicher verlegen zu können. Bei setzungsempfindlichem Baugrund sind ebenso Sondermaßnahmen, wie z. B. Bodenaustausch, Magerbeton-/Betonbettung oder Pfähle für die Rohrauflagerung zu treffen.

Die Vergrößerung des Auflagerwinkels, die Betonbettung sowie die Teil- oder Vollummantelung mit Beton erhöhen die Tragfähigkeit und sind im statischen Nachweis zu berücksichtigen.

Aufgrund des sehr hohen Kostenaufwandes für eine Betonbettung bzw. für eine Betonummantelung ist die Erhöhung der Tragfähigkeit eines Rohres durch solche Maßnahmen nur dann vorzusehen, wenn auch ein tragfähigeres Rohr statisch nicht ausreichend ist.

Betonummantelung



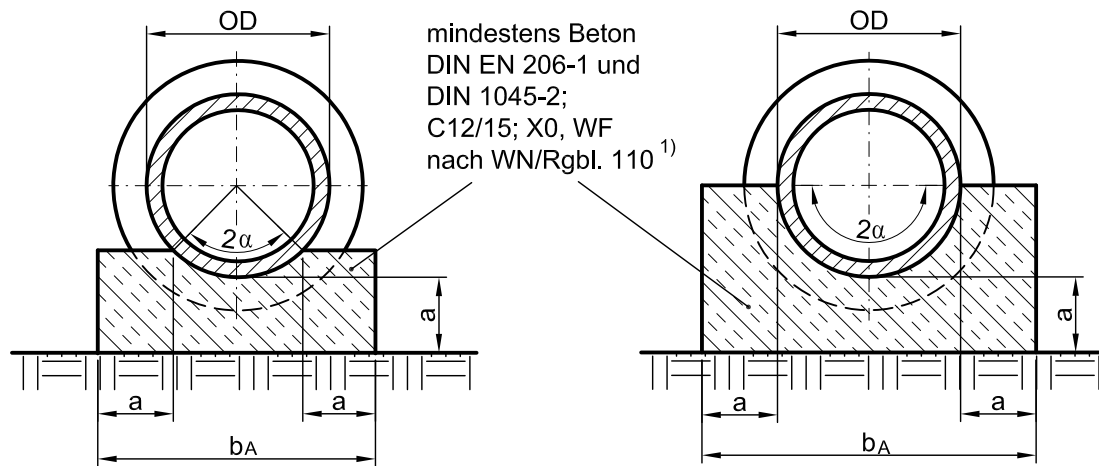
¹⁾ Diese Betonqualität gilt für den s.g. Normalfall. Bei anderen Bedingungen ist die hierfür entsprechende Betonqualität nach WN/Rgbl. 110 zu verwenden.

**Bild 1 – Ausführungsbeispiel
einer Teilummantelung mit Beton**

**Bild 2 – Ausführungsbeispiel
einer vollen Ummantelung mit Beton**

Der Abwasserkanal ist erforderlichenfalls gegen Aufschwimmen im Frischbeton zu sichern. Arbeitsfugen können durch kurze Bewehrungsstäbe gesichert werden. Es kann zweckmäßig sein, die Betonummantelung in geeigneten Abständen an Rohrverbindungen durch Querfugen zu unterteilen.

Betonbettung



1) Diese Betonqualität gilt für den s.g. Normalfall. Bei anderen Bedingungen ist die hierfür entsprechende Betonqualität nach WN/Rgbl. 110 zu verwenden.

Bild 3 – Betonbettung BA 90° und BA 120°

Bild 4 – Betonbettung BA 180°
(in Anlehnung an die Maße der Betonummantelung)

Breite der Betonbettung, b_A : $b_A = 2a + OD \sin \alpha$ und $b_A \geq OD$

$$a = \begin{cases} 50 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN [mm]} & \text{für BA } 90^\circ \text{ und BA } 120^\circ \\ 1/4 \text{ DN [mm]} & \text{für BA } 180^\circ \end{cases} \quad \text{und} \quad a_{\min} = 100 \text{ mm}$$

BA 90°
BA 120°
BA 180° } = Betonbettung mit dem Auflagerwinkel $2\alpha = 90^\circ, 120^\circ$ bzw. 180°


DN = Nennweite
OD = Äußerer Rohrschaftdurchmesser (Außendurchmesser)

Die Maße der am häufigsten verwendeten Betonbettungen sind in Tabelle 1 enthalten. Die Maße von Betonbettungen für in Tabelle 1 nicht genannte Fälle / Rohrwerkstoffe sind durch die o.g. Angaben zu ermitteln. Der Betonbedarf für Steinzeugrohre auf Betonbettung ist im Handbuch der Steinzeug GmbH aufgeführt. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen ist die Betonbettung im Gegensatz zu den Empfehlungen im Arbeitsblatt DWA-A 139 nicht bis gegen den Verbau bzw. bis an die Grabenwand zu betonieren, sondern weiterhin gemäß Bild 3 und 4 dieses Regelblattes auszubilden.

Tabelle 1 – Maße der Betonbettung für Steinzeugrohre mit Verbindungssystem C nach DIN EN 295-1

DN	a [m]		b _A [m]																	
	BA 90° BA 120°	BA 180°	BA 90° Tragfähigkeitsklasse						BA 120° Tragfähigkeitsklasse						BA 180° Tragfähigkeitsklasse					
			L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240
200	0,10	0,10			—	0,37 ^{a)}	—	0,38			—	0,41 ^{a)}	—	0,42			—	0,44 ^{a)}	—	0,45
250	0,10	0,10			—	0,41	—	0,42			—	0,46	—	0,48			—	0,50	—	0,52
300	0,10	0,10			—	0,45	—	0,47			—	0,51	—	0,53			—	0,56	—	0,58
(350)	0,10	0,10			—	0,49	—	—			—	0,56	—	—			—	0,62	—	—
400	0,10	0,10			0,53	0,54	0,55	—			0,60	0,62	0,63	—			0,66	0,69	0,69	—
(450)	0,10	0,11		—	—	0,59	—	—		—	—	0,67	—	—		—	—	0,77	—	—
500	0,10	0,13		—	0,61	0,63	—	—		—	0,70	0,73	—	—		—	0,83	0,86	—	—
600	0,11	0,15	—	0,71	—	0,73	—	—	—	0,81	—	0,85	—	—	—	0,99	—	1,03	—	—
(700)	0,12	0,18	—	—	—	—	0,85	—	—	—	—	—	0,99	—	—	—	—	—	1,21	—
800	0,13	0,20	—	—	—	0,96	—	—	—	—	—	1,09	—	—	—	—	—	1,36	—	—
(900)	0,14	0,23	1,01	—	—	—	—	—	1,15	—	—	—	—	—	1,46	—	—	—	—	—
1000	0,15	0,25	—	—	1,27	—	—	—	—	—	1,40	—	—	—	—	—	1,77	—	—	—
(1100)	0,16	0,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	0,17	0,30	—	1,46 ^{b)}	—	—	—	—	—	1,60 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,06 ^{b)}	—	—	—	—
(1300)	0,18	0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	0,19	0,35	1,60 ^{b)}	—	—	—	—	—	1,77 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,30 ^{b)}	—	—	—	—	—

 Nicht genormte Kombinationen von Nennweiten und Tragfähigkeitsklassen

 Kombinationen von Nennweiten und Tragfähigkeitsklassen, die von den bekanntesten Rohrerstellern nicht hergestellt werden.

Die eingeklammerten Nennweiten sind nur für Instandsetzungen innerhalb einer Haltung anzuwenden.

Der Außendurchmesser von Rohren aus Steinzeug ist nicht genormt. Zur Ermittlung der Maße a und b_A der Betonbettung wurden Rohraußendurchmesser aus Katalogen der bekanntesten Rohrersteller verwendet.

a) Verbindungssystem F

b) Rohre mit vormontierter Vortriebskupplung

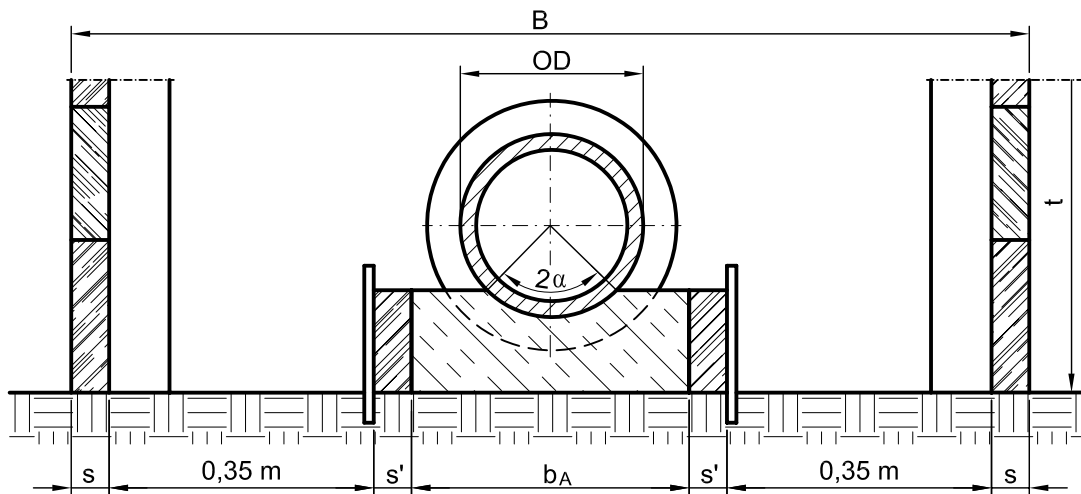


Bild 5 – Graben für Abwasserkanäle auf Betonbettung
(Verbau und Schalung nicht vollständig dargestellt)

Aushubbreite (B) für Abwasserkanäle auf Betonbettung:

$$B = b_A + 2 (0,35 \text{ m} + s' + s)$$

und

$$B \geq \text{Aushubbreite nach DIN EN 1610 für Abwasserkanäle ohne Betonbettung}$$

b_A = Breite der Betonbettung
(nach Tabelle 1 bzw. nach den Formeln auf Seite 3 dieses Regelblattes ermittelt)

s' = Dicke der Schalung

s = Bohlendicke bzw. Dicke des Verbaus
(Bei Spundwandverbau wird der Aushub nur bis zur Spundwandachse abgerechnet)

OD = äußerer Rohrschaftdurchmesser (Außendurchmesser)

t = Grabentiefe

Für die Aushubbreite von Gräben für Abwasserkanäle auf Betonbettung wurde mit der Tiefbau-Berufsgenossenschaft folgendes abgestimmt:

Eine Betonbettung für Abwasserkanäle wird nicht als Bauwerk in einer Baugrube, sondern als Leitungsunterbau in einem Graben angesehen. Die Breite der lichten Arbeitsräume beträgt jeweils 0,35 m. Ist die Aushubbreite gemäß der DIN EN 1610 für das gewählte Rohr ohne Betonbettung jedoch größer, ist diese Aushubbreite maßgebend. Für die Definition des lichten Arbeitsraumes gilt die DIN 4124.

Die Aushubbreiten für die am häufigsten verwendeten Betonbettungen sind in Tabelle 2 enthalten. Für alle in Tabelle 2 nicht genannten Fälle / Rohrwerkstoffe gelten die o. g. Angaben.

Tabelle 2 – Aushubbreite B für Steinzeugrohre mit Verbindungssystem C nach DIN EN 295-1 auf Betonbettung bei waagrechttem Holzverbau bzw. Trägerbohlwänden nach DIN 4124

DN	Aushubbreite B [m] für $t \leq 3,00$ m; $s = 0,05$ m; $s' = 0,05$ m																	
	BA 90° Tragfähigkeitsklasse						BA 120° Tragfähigkeitsklasse						BA 180° Tragfähigkeitsklasse					
	L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240
200			—	1,27 ^{a)}	—	1,28			—	1,31 ^{a)}	—	1,32			—	1,34 ^{a)}	—	1,35
250			—	1,31	—	1,32			—	1,36	—	1,38			—	1,40	—	1,42
300			—	1,35	—	1,37			—	1,41	—	1,43			—	1,46	—	1,48
(350)			—	1,39	—	—			—	1,46	—	—			—	1,52	—	—
400			1,43	1,44	1,45	—			1,50	1,52	1,53	—			1,56	1,59	1,59	—
(450)		—	—	1,49	—	—		—	—	1,57	—	—		—	—	1,67	—	—
500		—	1,51	1,53	—	—		—	1,60	1,63	—	—		—	1,73	1,76	—	—
600	—	1,61	—	1,63	—	—	—	1,71	—	1,75	—	—	—	1,89	—	1,93	—	—
(700)	—	—	—	—	1,75	—	—	—	—	—	1,89	—	—	—	—	—	2,11	—
800	—	—	—	1,91	—	—	—	—	—	1,99	—	—	—	—	—	2,26	—	—
(900)	1,96	—	—	—	—	—	2,05	—	—	—	—	—	2,36	—	—	—	—	—
1000	—	—	2,22	—	—	—	—	—	2,30	—	—	—	—	—	2,67	—	—	—
(1100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	—	2,41 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,50 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,96 ^{b)}	—	—	—	—
(1300)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	2,70 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,70 ^{b)}	—	—	—	—	—	3,20 ^{b)}	—	—	—	—	—
DN	Aushubbreite B [m] für $3,00$ m < $t \leq 5,00$ m; $s = 0,06$ m; $s' = 0,05$ m																	
	BA 90° Tragfähigkeitsklasse						BA 120° Tragfähigkeitsklasse						BA 180° Tragfähigkeitsklasse					
	L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240	L	95	120	160	200	240
200			—	1,29 ^{a)}	—	1,30			—	1,33 ^{a)}	—	1,34			—	1,36 ^{a)}	—	1,37
250			—	1,33	—	1,34			—	1,38	—	1,40			—	1,42	—	1,44
300			—	1,37	—	1,39			—	1,43	—	1,45			—	1,48	—	1,50
(350)			—	1,41	—	—			—	1,48	—	—			—	1,54	—	—
400			1,45	1,46	1,47	—			1,52	1,54	1,55	—			1,58	1,61	1,61	—
(450)		—	—	1,51	—	—		—	—	1,59	—	—		—	—	1,69	—	—
500		—	1,53	1,55	—	—		—	1,62	1,65	—	—		—	1,75	1,78	—	—
600	—	1,63	—	1,65	—	—	—	1,73	—	1,77	—	—	—	1,91	—	1,95	—	—
(700)	—	—	—	—	1,77	—	—	—	—	—	1,91	—	—	—	—	—	2,13	—
800	—	—	—	1,93	—	—	—	—	—	2,01	—	—	—	—	—	2,28	—	—
(900)	1,98	—	—	—	—	—	2,07	—	—	—	—	—	2,38	—	—	—	—	—
1000	—	—	2,24	—	—	—	—	—	2,32	—	—	—	—	—	2,69	—	—	—
(1100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	—	2,43 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,52 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,98 ^{b)}	—	—	—	—
(1300)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	2,72 ^{b)}	—	—	—	—	—	2,72 ^{b)}	—	—	—	—	—	3,22 ^{b)}	—	—	—	—	—

Nicht genormte Kombinationen von Nennweiten und Tragfähigkeitsklassen
 Kombinationen von Nennweiten und Tragfähigkeitsklassen, die von den bekanntesten Rohrherstellern nicht hergestellt werden.

Die eingeklammerten Nennweiten sind nur für Instandsetzungen innerhalb einer Haltung anzuwenden. Der Außendurchmesser von Rohren aus Steinzeug ist nicht genormt. Zur Ermittlung der Aushubbreite wurden Rohraußendurchmesser aus Katalogen der bekanntesten Rohrhersteller verwendet.

a) Verbindungssystem F
b) Rohre mit vormontierter Vortriebskupplung