



REHAU KANALTECHNIK

MONTAGEHANDBUCH 296610 DE

INHALTSVERZEICHNIS

I ... Planung und Verlegung von REHAU Kanalrohrsystemen	S. 4	4.6 . Nachträgliche seitliche Anschlüsse an Rohre ... und Anschluss an Schächte	S. 27
1 ... Allgemeine Hinweise/Geltungsbereich	S. 4	4.7 . Abstützung und Verankerung	S. 34
2 ... REHAU Kanalrohrsysteme	S. 5	4.8 . Bauteile und Baustoffe	S. 35
2.1 . Einsatzbereich/Typenübersicht	S. 5	4.9 . Herstellung des Leitungsgrabens	S. 37
2.2 . Lieferprogramm	S. 9	4.10 . Leitungszone und Verbau (Pölzung)	S. 40
3 ... Transport und Lagerung	S. 17	4.11 . Verfüllung	S. 42
3.1 . Transport	S. 17	4.12 . Zusätzliche Verlegeanleitungen	S. 45
3.2 . Lagerung	S. 17	4.13 . Grabenentwässerung	S. 46
4 ... Hinweise zur Verlegung	S. 19	4.14 . Betonummantelung	S. 47
4.1 . Allgemeines, Begriffe	S. 19	4.15 . Mindest-(Schutz-) Abstände zu Bauwerken und anderen Leitungen	S. 48
4.2 . Steckmuffenverbindung, ... Ablängen von Rohrleitungen	S. 20	4.16 . Besondere Bauarten	S. 49
4.3 . Schweißverbindung	S. 23	4.17 . Ausführung als Doppelrohrsystem	S. 53
4.4 . Abwinkeln von Rohren	S. 24	5 ... Abschlussuntersuchung und/oder -prüfung von Rohrleitungen und Schächten nach Verfüllung	S. 54
4.5 . Übergang von AWADUKT PVC/PP auf andere Rohrwerkstoffe	S. 25	5.1 . Sichtprüfung	S. 54
		5.2 . Dichtheit	S. 54
		5.3 . Leitungszone und Hauptverfüllung	S. 54

5.4 . Verfahren und Anforderungen für die Prüfung von Freispiegleitungen	S. 54	9 . . . Mitgeltende Normen für Rohre und Formteile	S. 67
5.5 . Prüfung mit Wasser (Verfahren „W“)	S. 57	10 . . Sonstige mitgeltende Normen, Vorschriften und Richtlinien	S. 68
5.6 . Prüfung einzelner Verbindungen	S. 58		
5.7 . Qualifikationen	S. 58		
6 . . . Statische Berechnung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, 3. Auflage, August 2000 . .	S. 59	II . . . Einbaubanleitung REHAU Anschlussysteme	S. 70
6.1 . Technische Grundlagen	S. 59	III . . . Einbaubanleitung REHAU Schachtsysteme . . .	S. 78
6.2 . Zulässige Überdeckungshöhen	S. 60	IV . . Einbaubanleitung REHAU Kanalschachtbiofilter	S. 109
6.3 . Berechnungsgrundlagen	S. 60		
6.4 . Zulässige Deformation	S. 60		
6.5 . Bodenarten	S. 61		
7 . . . Hydraulische Bemessung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 110	S. 62		
7.1 . Vollfüllungsdiagramm für AWADUKT PVC-Rohre .	S. 63		
7.2 . Vollfüllung AWADUKT PP-Rohre	S. 64		
7.3 . Teilfüllungsdiagramm für AWADUKT-Rohre	S. 65		
8 . . . Chemische Beständigkeit von AWADUKT-Rohren aus PVC-U, PP	S. 66		

I PLANUNG UND VERLEGUNG VON REHAU KANALROHRSYSTEMEN

1 Allgemeine Hinweise/Geltungsbereich

Die nachfolgenden Informationen gelten für Planung, Lagerung, Transport, Einbau und Verwendung von REHAU Kanalrohrsystemen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) und Polypropylen (PP).

Diese Kanalrohrsysteme sind für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen in der Grundstücksentwässerung und im Kanalbau vorgesehen, die zum sicheren Transport von Schmutz- und Regenwasser bestimmt sind und in der Regel als Freispiegelleitungen (drucklos) betrieben werden.

Bei Verwendung von Druckabwassersystemen sind Hinweise aus der Technischen Information für REHAU Druckentwässerung zu beachten.

Die Verarbeitung und Verlegung von Rohren und Rohrleitungsteilen darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

2. REHAU KANALROHRSYSTEME

2.1 Einsatzbereiche/Typenübersicht (REHAU Kanalrohrsysteme)

Bezeichnung		AWADUKT PVC SN4	AWADUKT PP SN4	AWADUKT PVC SN8 classic	AWADUKT PVC SN8 long	AWADUKT PVC SN8 blue	AWADUKT PVC SN10	AWADUKT PP SN10 RAUSISTO	AWADUKT PP SN 10 blue RAUSISTO	AWADUKT PP SN16 RAUSISTO
Daten/Eigenschaften	Belastungsklasse	Normallast	Normallast	Hochlast	Hochlast	Hochlast	Hochlast	Hochlast	Hochlast	Hochlast
	Ringsteifigkeit nach DIN EN ISO 9969 [kN/m ²]	4	4	8	8	8	10	10	10	16
	Ringsteifigkeit nach DIN 16961 [kN/m ²]	≥ 31,5		≥ 63	≥ 63	≥ 63	≥ 63	-	-	-
	Werkstoff	PVC-U	PP	PVC-U	PVC-U	PVC-U	PVC-U	PP	PP	PP
	Mittlere Dichte [g/cm ³]	≥ 0,95	≈ 0,9	≥ 1,4	≥ 1,4	≥ 1,4	≥ 0,95	≈ 0,9	≈ 0,9	≈ 0,9
	Farbe	Rotbraun	Grün	Rotbraun	Rotbraun	Azurblau	Rotbraun	Orangebraun	Azurblau	Orangebraun
	lieferbare Abmessungen [DN/OD]	110-500	110-200	110-800	160-500	160-400	160-400	110-500	160-500	160-500
	Baulänge	0,5/1/2/5	0,5/1/2/5	1/3/5	5/12	1/3/5	1/3/5	1/3/6 (3,6 bei ≥ DN/OD 400)	1/3/6 (6 m bei ≥ DN/OD 400)	1/3/6 (3/6 bei ≥ DN/OD 400)
	Verbindungstechnik	Steckmuffe	Steckmuffe ggf. Schweißen	Steckmuffe	Steckmuffe	Steckmuffe	Steckmuffe	Steckmuffe ggf. Schweißen	Steckmuffe ggf. Schweißen	Steckmuffe ggf. Schweißen
	Formteilprogramm	ja	ja	ja (DIN EN 1401)	ja (DIN EN 1401)	ja (DIN EN 1401)	ja (DIN EN 1401)	ja (DIN EN 1401)	ja	ja
Übergang auf andere Rohrwerkstoffe	AWADUKT PVC SN4		direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWADUKT PP SN4	direkt		direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWADUKT PVC SN8 classic/long/blue	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWADUKT PVC SN10	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWADUKT PP SN10 RAUSISTO	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWADUKT PP SN16 RAUSISTO	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	Steinzeug	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter
Guss-Rohre (SML)	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	Adapter	
Anschluss an Schächte	Betonschächte	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter	Schachtfutter
	AWASCHACHT DN 315/DN 400	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWASCHACHT PP DN 600	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt
	AWASCHACHT PP DN 1000	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt	direkt

Bezeichnung		AWADUKT PVC SN4	AWADUKT PP SN4	AWADUKT PVC SN8 classic	AWADUKT PVC SN8 long	AWADUKT PVC SN8 blue	AWADUKT PVC SN10	AWADUKT PP SN10 RAUSISTO	AWADUKT PP SN 10 blue RAUSISTO	AWADUKT PP SN16 RAUSISTO	
Normen/ Zulas- sungen	Maßgebliche Normen	DIN EN 1401 Z-42.1-222	DIN EN 1852	DIN EN 1401	DIN EN 1401	DIN EN 1401	Z-42.1-479	DIN EN 1852	DIN EN 1852	DIN EN 1852	
	Eigenschaften	Kurzzeit-E-Modul [N/mm ²] Längenausdehnungskoeffizient [1/K] Wärmeleitfähigkeit in [W/Km] Oberflächenwiderstand in Ω Maximal zulässiger Biegeradius Hydraulische Leistung Chemische Beständigkeit Schlagzähigkeit	3600 8x10 ⁻⁵ 0,11 > 10 ¹² 300xd ++ ph 2-12 0	1250 14x10 ⁻⁵ 0,2 > 10 ¹² 100xd ++ ph 2-12 ++	3600 8x10 ⁻⁵ 0,15 > 10 ¹² 300xd ++ ph 2-12 +	3600 8x10 ⁻⁵ 0,15 > 10 ¹² 300xd ++ ph 2-12 +	3600 8x10 ⁻⁵ 0,15 > 10 ¹² 300xd ++ ph 2-12 0	3600 8x10 ⁻⁵ 0,15 > 10 ¹² 300xd ++ ph 2-12 +	1700 14x10 ⁻⁵ 0,2 > 10 ¹² 200xd ++ ph 2-12 ++	1700 14x10 ⁻⁵ 0,2 > 10 ¹² 200xd ++ ph 2-12 ++	1700 14x10 ⁻⁵ 0,2 > 10 ¹² 200xd ++ ph 2-12 ++
Anwendungsempfehlung	Einsatz unter Verkehrslasten*	bis SLW 30	bis SLW 30	bis SLW 60	bis SLW 60	bis SLW 60	bis SLW 60	bis SLW 60	bis SLW 60	bis SLW 60	
	Überdeckungshöhen [m]*	1-5	1-5	0,5-8	0,5-8	0,5-8	0,5-8	0,5-8	0,5-8	0,5-8	
	Mögliche max. Grundwasserstände über Rohrscheitel, ohne Verkehrslast (m)	2	2	5	5	5	5	3	3	5	
	Zulässiges Einbettungsmaterial	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610	nach DIN EN 1610
	Maximale Abwassertemperaturen [°C]	Dauerbelastung	60 (DN/OD 110-200)	60	60 (DN/OD 110-200)	60 (DN/OD 110-200)	60 (DN/OD 110-200)	60 (DN/OD 110-200)	60	60	60
			Kurzzeitig	40 (DN/OD 250-500)	70	40 (DN/OD 250-500)	60	40 (DN/OD 250-500)	60	90	90
	Gefällebereich (‰)		4-50	4-60	3-80	3-80	3-80	3-80	2-100	2-100	2-100
Maximale Fließgeschwindigkeit [m/s]		6	8	8	8	8	8	10	10	10	
Eignung für Hochdruckprüfung		+	+	+	+	+	+	++	++	++	
Mögliche Anwendungsgebiete	Straßenbau	0	+	++	++	++	++	++	++	++	
	Schienenwegebau	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
	Flugplatzbau	-	-	++	++	++	++	++	++	++	
	Tunnelbau	0	0	++	++	++	++	++	++	++	
	Landwirtschaftliche Entwässerung	+	+	++	++	++	++	++	++	++	
	Entwässerung unter Bodenplatte	+	++	++	++	++	++	++	++	++	
	Bergsenkungsgebiete	0	+	0	++	0	0	+	+	+	
	Moorböden	0	+	0	++	0	0	++	++	++	
	Tankstellen**	-	+	0	0	0	0	++	++	++	
	Großküchen**	0	+	0	0	0	0	++	++	++	
	Steilstreckenentwässerung	0	0	0	0	0	0	++	++	++	
Wasserschutzgebiete Zone II und III	--	-	0	0	0	0	0	++	++	++	

* bei abweichenden Bedingungen statischer Einzelnachweis erforderlich / ** öl-/benzin- und fettbeständigen Dichtring verwenden / ++ = sehr gut 0 - -- = ungeeignet

2.2 Lieferprogramm REHAU Kanalrohrsysteme

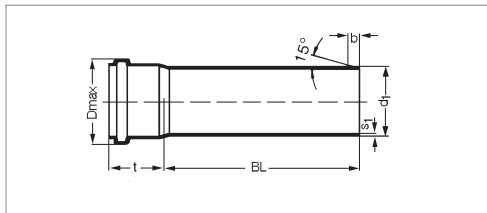
AWADUKT PVC SN4-Normallast-Kanalrohr

mit Steckmuffe und Lippendichtring,
nach DIN EN 1401 bzw. allgemeiner bauaufsichtlicher
Zulassungs-Nr.

Z-42.1-222

Werkstoff: RAU-PVC 1100 bzw. 1100/1700

Farbe: RAL 8023 Rotbraun



Einsatzbereich:

Das bewährte Allround-Kanalrohrsystem.

Baulängen 0,5 m (DN/OD 110-200), 1 m, 2 m, 5 m

DN/OD	d ₁ [mm]	s ₁ min [mm]	b _{min} [mm]	D _{max} [mm]	t _{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
110	110	3,0*	6,0	128	59	1,53
125	125	3,1*	6,0	145	63	1,74
160	160	3,9*	7,0	183	74	2,72
200	200	4,9	9,0	226	88	4,23
250	250	6,2	9,0	287	108	7,00
315	315	7,7	12,0	357	122	11,10
400	400	9,8	15,0	450	140	17,90
500	500	12,3	18,0	561	163	27,76

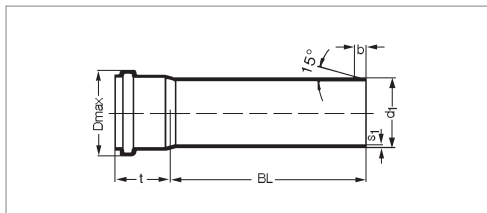
* Bei Ausführung gem. DIN EN 1401 abweichende Wanddicken!

AWADUKT PP SN4-Normallast-Kanalrohr nach DIN EN 1852

mit Steckmuffe und eingelegtem Lippendichtring

Werkstoff: PP

Farbe: RAL 6024 Verkehrsgrün



DN/OD	d_1 [mm]	s_1 min [mm]	b_{min} [mm]	D_{max} [mm]	t_{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
110	110	3,4	6	130	62	1,03
125	125	3,9	6	147	67	1,35
160	160	4,9	7	186	79	2,17
200	200	6,2	7	229	86	3,56

Einsatzbereich:

Schlagzähes Allround-Kanalrohrsystem, auch bei tiefen Temperaturen verlegbar.

Für Schmutz- und Regenwasser.

Baulängen: 0,5 m, 1 m, 2 m, 5 m.

AWADUKT PVC SN8 classic-Hochlast-Kanalrohr

Hochlast-Kanalrohr mit erhöhter Wanddicke, vollwandig, nicht kerngeschäumt, füllstofffrei, nach DIN 8062, Reihe 3, geprüft und zugelassen nach DIN EN 1401, DIN 19534-3 mit

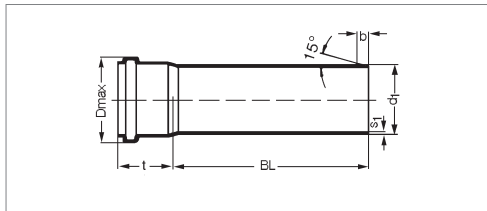
Steckmuffe und Mehrrippen-Sicherheitsdichtsystem,

Werkstoff: RAU-PVC 1100

Farbe: RAL 8023 Rotbraun

Kompatibel mit Rohren und Formteilen nach

DIN V 19534/EN 1401.



Einsatzbereich:

Hochlast-Kanalrohrsystem für höchste Beanspruchungen.

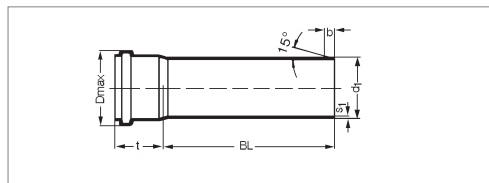
Für Schmutzwasser.

Baulängen 1 m, 3 m, 5 m.

DN/OD	d ₁ [mm]	s ₁ min [mm]	b _{min} [mm]	D _{max} [mm]	t _{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
160	160	4,7	7,0	183	74	3,44
200	200	5,9	9,0	226	88	5,37
250	250	7,3	9,0	287	108	8,31
315	315	9,2	12,0	357	122	13,20
400	400	11,7	15,0	450	140	21,10
500	500	14,6	18,0	561	250	32,90
630	630	18,4	23,0	700	260	52,20
710	710	20,7	28,0	792	260	66,10
800	800	23,3	32,0	887	260	83,90

AWADUKT PVC SN8 long Hochlastkanalrohr

Hochlast-Kanalrohr mit Sicherheitslangmuffe, mit erhöhter Wanddicke, vollwandig, nicht kerngeschäumt, füllstofffrei nach DIN 8062, Reihe 3, geprüft und zugelassen nach DIN EN 1401, DIN 19534-3, mit verlängerter Steckmuffe und Mehrlippen-Sicherheitsdichtsystem, Werkstoff: RAU-PVC 1100
Farbe: RAL 8023 Rotbraun
Kompatibel mit Rohren und Formteilen nach DIN V 19534/EN 1401.



Einsatzbereich:

Hochlast-Kanalrohrsystem für höchste Beanspruchungen und schwierige, setzungsgefährdete Böden.
Baulängen 5 m (8 m und 12 m auf Anfrage).

DN/OD	$d_1^{(1)}$ [mm]	$s_1^{(2)}$ [mm]	b_{min} [mm]	D_{max} [mm]	t_{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
160	160	4,7	7	183	135	3,40
200	200	5,9	9	226	139	5,40
250	250	7,3	14	287	153	8,53
315	315	9,2	17	357	156	13,52
400	400	11,7	18	450	164	21,76
500	500	14,6	18	561	174	34,03

AWADUKT PVC SN8 blue Hochlastkanalrohr

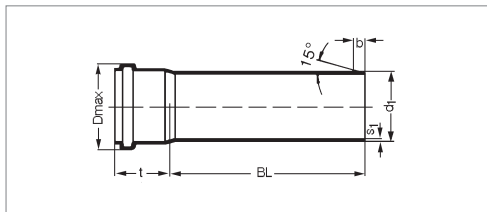
Azurblaues Hochlast-Kanalrohr-System für Regenwasser/
Trennsysteme, mit erhöhter Wanddicke, vollwandig, nicht kern-
geschäumt, füllstofffrei nach DIN 8062, Reihe 3, geprüft und
zugelassen nach DIN EN 1401, DIN 19534-3, mit Steckmuffe
und Mehrlippen-Sicherheitsdichtsystem,

Werkstoff: RAU-PVC 1100

Farbe: Azurblau

Kompatibel mit Rohren und Formteilen nach
DIN V 19534/EN 1401.

DN/OD	d_1 [mm]	s_1 [mm]	b_{\min} [mm]	D_{\max} [mm]	t_{\min} [mm]	Gewicht [kg/m]
160	160	4,7	7	183	74	3,44
200	200	5,9	9	226	88	5,37
250	250	7,3	14	287	108	8,81
315	315	9,2	17	357	122	13,20
400	400	11,7	20	450	140	21,10



Einsatzbereich:

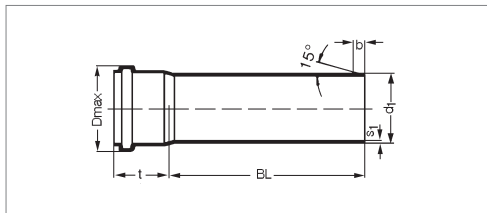
Hochlast-Kanalrohrsystem für höchste Beanspruchungen.

Für Regenwasserkanäle.

Baulängen: 1 m, 3 m, 5 m.

AWADUKT PVC SN10-Hochlastkanalrohr

mit Steckmuffe und Lippendichtring,
nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-42.1-279
Werkstoff: RAU-PVC 1100/1700
Farbe: RAL 8023 Rotbraun



DN/OD	d ₁ [mm]	s ₁ min [mm]	b _{min} [mm]	D _{max} [mm]	t _{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
160	160	5,0	7,0	184	74	3,06
200	200	6,2	9,0	227	88	4,69
250	250	7,8	9,0	288	108	6,26
315	315	9,8	12,0	359	122	9,78
400	400	12,6	15,0	452	140	15,52

Einsatzbereich:

Das Hochlast-Kanalrohrsystem in Mehrschichtausführung.
Baulängen: 1 m, 3 m, 5 m

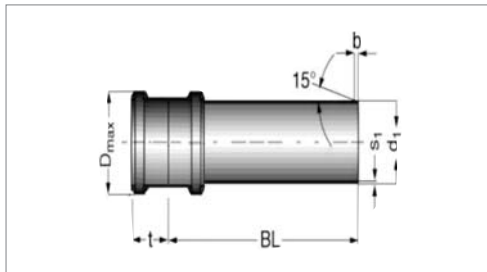
AWADUKT PP SN10 RAUSISTO Hochlast-Kanalrohr-System,

nach DIN EN 1852

mit Steckmuffe und Safety-Lock-Sicherheitsdichtsystem

Werkstoff: PP

Farbe: Orangebraun



DN/OD	d ₁ [mm]	s ₁ [mm]	b _{min} [mm]	D _{max} [mm]	t _{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
110	110	4,0	5	130	61	1,5
160	160	5,8	7	194	87	3,1
200	200	7,3	9	234	101	4,70
250	250	9,1	14	294	135	7,4
315	315	11,4	17	360	145	10,5
400	400	14,5	18	470	170	17,6
500	500	18,1	20	570	195	27,5

Einsatzbereich:

Schlagzähes Hochlast-Kanalrohrsystem für hohe Beanspruchungen, auch bei tiefen Temperaturen verlegbar.

Für Schmutz- und Regenwasser.

Baulängen: 1 m, 3 m, 6 m (DN/OD 110 bis DN/OD 315)

3,6 m (DN/OD 400 und DN/OD 500).

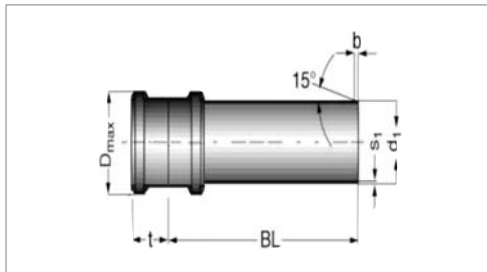
AWADUKT PP SN16 RAUSISTO Hochlast-Kanalrohr-System

nach DIN EN 1852

mit Steckmuffe und Safety-Lock-Sicherheitsdichtsystem

Werkstoff: PP

Farbe: Orangebraun



DN/OD	d ₁ [mm]	s ₁ [mm]	b _{min} [mm]	D _{max} [mm]	t _{min} [mm]	Gewicht [kg/m]
160	160	6,9	7	193	87	3,6
200	200	8,6	9	240	101	5,6
250	250	10,7	14	296	135	8,6
315	315	13,5	17	365	145	13,5
400	400	17,1	18	460	170	21,6
500	500	21,4	20	570	195	33,5

Einsatzbereich:

Schlagzähes Hochlast-Kanalrohrsystem für höchste Beanspruchungen, auch bei tiefen Temperaturen verlegbar.

Für Schmutz- und Regenwasser.

Baulängen: 1 m, 3 m, 6 m (DN/OD 160 bis DN/OD 315)

3,6 m (DN/OD 400 und DN/OD 500).

3 Transport und Lagerung auf der Baustelle

3.1 Transport:

AWADUKT-Kanalrohre, Formstücke und Dichtringe sind sorgfältig und schonend zu behandeln. Bei unsachgemäßem Transport und falscher Lagerung können Verformungen oder Beschädigungen der Kanalrohre, Formstücke und Dichtringe auftreten, die zu Verlegeschwierigkeiten und zur Beeinträchtigung der Funktionssicherheit der verlegten Leitung führen können. Lose Rohre sollen während des Transports auf ihrer gesamten Länge aufliegen und sind gegen Lageverschiebung zu sichern. Durchbiegungen und Schlagbeanspruchungen sind zu vermeiden.

3.1.1 Gebündelte AWADUKT Kanalrohre

Für das Be- und Entladen von gebündelten Kanalrohren sind geeignete Transportgeräte (z.B. Gabelstapler mit breiten Gabelauflagen) zu verwenden.

3.1.2 Lose AWADUKT-Kanalrohre und -Formstücke

Das Be- und Entladen von losen Kanalrohren und Formstücken muss von Hand erfolgen. Abkippen vom Transportmittel oder Werfen ist nicht zulässig.

Das Schleifen der Rohre über den Boden ist zu vermeiden.

Riefen und Kratzer können insbesondere Undichtheiten in der Steckverbindung verursachen.

Rohre, Formstücke und sonstiges Verbindungszubehör müssen bei der Lieferung überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie ausreichend gekennzeichnet sind und mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Bauprodukte müssen sowohl bei der Lieferung als auch unmittelbar vor dem Einbau sorgfältig untersucht werden, um sicherzustellen, dass sie keine Schäden aufweisen.

3.2 Lagerung

Alle Materialien sollen in geeigneter Weise gelagert werden, um Verunreinigungen oder Beschädigungen zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere Dichtmittel aus Elastomeren, die gegen mechanischen und chemischen Angriff (z.B. Öl) zu schützen sind. Rohre sind zu sichern, um Schäden durch Abrollen zu vermeiden.

Übermäßige Stapelhöhen sollen vermieden werden, um die Rohre im unteren Teil des Stapels nicht zu überlasten.

Rohrstapel dürfen nicht in der Nähe offener Gräben angelegt werden!

Bei kaltem Wetter sollen alle Rohre auf Unterlagen gelagert werden, um ein Festfrieren am Boden zu verhindern.

Die Rohrlagerung muss auf ebener Unterlage erfolgen.

Längsdurchbiegungen sind zu vermeiden. Sämtliche Rohrleitungsteile sind so zu lagern, dass eine Verschmutzung des Muffenbereichs vermieden wird.

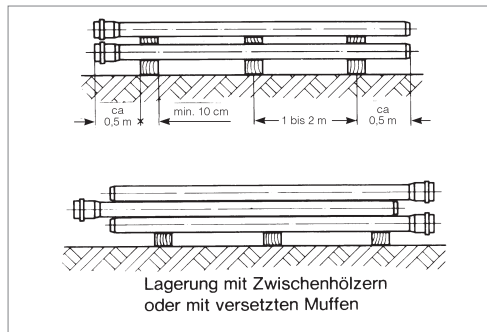
Einseitige Wärmeeinwirkungen, z.B. Sonneneinstrahlung, kann aufgrund des thermoplastischen Verhaltens von Kunststoffrohren zu Verformungen führen, die eine fachgerechte Verlegung bei geringem Plangefälle erschweren können.

Aus diesem Grund sollen die Rohre gegen direkte Sonneneinstrahlung z.B. mit hellen Planen abgedeckt werden. Hitzestau ist zu vermeiden. Für gute Durchlüftung ist zu sorgen. Die Holzrahmenverschläge (Rohrverpackung) sind „Holz auf Holz“ zu stapeln. Nach dem Abladen sind Einzellängen auf ebener Fläche zu lagern und gegen Verzug zu sichern. Dabei ist darauf zu achten, dass keine scharfen, spitzen Gegenstände die untere Rohrlage beschädigen.

Muffen müssen frei liegen. Durch wechselseitige Anordnung kann eine annähernd volle Auflage der einzelnen Rohrlagen erreicht werden. Bei Stapelung mit Zwischenhölzern müssen

diese mindestens 100 mm breit sein. Die Anordnung der Zwischen- und Auflagehölzer ist gemäß Abbildung durchzuführen.

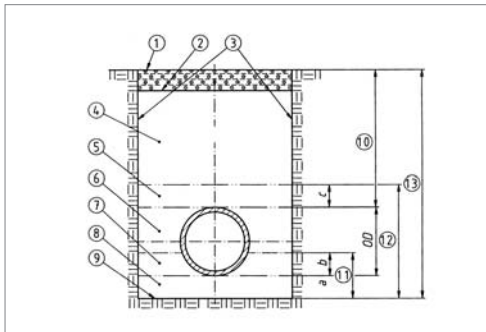
3.2.1 Sicherung des Rohrstapels



Die lagenweise gestapelten, nicht palettierten Rohre sind gegen Auseinanderrollen zu sichern. Die Höhe eines solchen Rohrstapels darf bei allen DN nicht größer als 1 m sein!

4 Hinweise zur Verlegung

4.1 Allgemeines, Begriffe



4.1.1 Darstellung der Begriffe

Diese Definitionen gelten, soweit zutreffend, auch für Gräben mit geböschten Wänden und bei Leitungen unter Dämmen.

- 1 Oberfläche
- 2 Unterseite der Straßen- oder Gleiskonstruktion, soweit vorhanden
- 3 Grabenwände

- 4 Hauptverfüllung
 - 5 Abdeckung
 - 6 Seitenverfüllung
 - 7 Obere Bettungsschicht
 - 8 Untere Bettungsschicht
 - 9 Grabensohle
 - 10 Überdeckungshöhe
 - 11 Dicke der Bettung
 - 12 Dicke der Leitungszone
 - 13 Grabentiefe
- a Dicke der unteren Zwischenbettungsschicht
b Dicke der oberen Bettungsschicht
c Dicke der Abdeckung
- $b = k \times OD$ (siehe Abschnitt 4.10)

Dabei ist: kein dimensionsloser Faktor; Verhältnis der Dicke der oberen Bettungsschicht b zu OD
OD Außendurchmesser des Rohres in mm

4.1.2 Ablassen in den Rohrgräben

Aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Schäden sind geeignete Geräte und Verfahren für das Ablassen der Bauteile

in den Rohrgraben zu verwenden.

Rohre, Rohrleitungsteile und Dichtmittel sind vor dem Ablassen in den Rohrgraben auf Beschädigung zu überprüfen.

Das Ablassen der Rohre in den Rohrgraben erfolgt wegen des geringen Gewichtes in der Regel von Hand. Die Rohre dürfen nicht in den Rohrgraben geworfen werden. Bei Verwendung von Absenkvorrichtungen ist darauf zu achten, dass die Rohre nicht beschädigt werden. Die Rohrverlegung sollte am Tiefpunkt der Leitung beginnen, wobei die Rohre üblicherweise so verlegt werden, dass die Muffen zum oberen Ende weisen.

Wenn die Arbeiten länger unterbrochen werden, sollten die Rohrenden vorübergehend verschlossen werden. Schutzkappen sollten erst unmittelbar vor der Herstellung der Rohrverbindung entfernt werden. Rohre sollten vor dem Eindringen jeglicher Baustoffe usw. geschützt werden. Alle Fremdkörper sind aus den Rohren zu entfernen.

4.1.3 Richtung und Höhenlage

Die Rohre sind genauestens nach Richtung und Höhenlage innerhalb der durch die Planung vorgegebenen Grenzwerte zu verlegen. Jede notwendige Nachbesserung der Höhenlage muss durch Auffüllen oder Abtragen der Bettung erfolgen,

wobei sicherzustellen ist, dass die Rohre über ihre gesamte Länge aufgelagert sind.

4.2 Steckmuffenverbindung, Ablängen von Rohrleitungen

4.2.1 Allgemeines

Endverschlüsse mit Schutzfunktion dürfen erst unmittelbar vor der Verbindung entfernt werden. Die Teile der Rohroberfläche, die mit den Verbindungsmaterialien in Berührung kommen, müssen unbeschädigt und sauber sein.

Wenn Rohre nicht manuell verbunden werden können, sind geeignete Geräte zu verwenden. Falls notwendig, sind die Rohrenden zu schützen. Die Rohre sollten unter stetigem Aufbringen axialer Kräfte verbunden werden, ohne die Bauteile zu überlasten. Die Richtungsgenauigkeit sollte geprüft und, falls erforderlich, nach dem Verbinden korrigiert werden.

Bei erdverlegten Rohren ist das Spitzende komplett bis zum Muffengrund einzustecken.

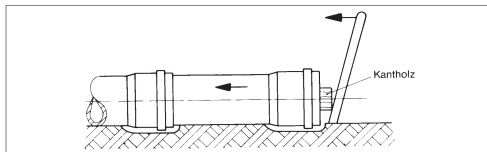
Wo ein Spalt zwischen Spitzende und Muffe des folgenden Rohres vorgegeben ist, sind die angegebenen Grenzwerte einzuhalten (s. Freiverlegung Pkt. 4.16).

4.2.2 Aussparungen im Verbindungsbereich

Beim Verlegen von Rohren sind Muffenaussparungen im Auflager vorzusehen, damit die Verbindung bestimmungsgemäß hergestellt werden kann und das Rohr vor dem Aufliegen auf der Verbindung geschützt wird. Die Aussparung sollte nicht größer sein als dies für die fachgerechte Verbindung notwendig ist.

4.2.3 Herstellen der Verbindung

Die Rohrverbindung ist sorgfältig herzustellen.



Für die Dichtung der Rohrverbindung sind nur die werkseitig eingelegten Dichtringe zu verwenden. Vor jedem Steckvorgang (Rohre und Formteile) ist das angeschrägte Steckende (Spitzende) mit einem Lappen o.ä. von Schmutz etc. zu reinigen. Zur Kontrolle, ob beim Steckvorgang die erforderliche maximale Einstecktiefe erreicht worden ist, ist die Muffentiefe (= Einstecktiefe) - falls nicht werksseitig vorhanden - mit einem geeigneten Stift am Einsteckende anzuzeichnen. Ein werkseitig

lose eingelegter Dichtring ist grundsätzlich vor dem Steckvorgang herauszunehmen. Anschließend müssen Muffe, Sickenkammer und Dichtring von Schmutz und eventuellen Verunreinigungen gesäubert werden. Ein werkseitig in der Muffe fest eingelegter Dichtring kann in der Muffe verbleiben, muss jedoch ebenfalls von ggf. an den Dichtlippen anhaftenden Verunreinigungen gesäubert werden.

Die Dichtringe sind auf eventuelle Beschädigungen zu überprüfen. Beschädigte Dichtringe dürfen nicht verwendet werden. Anschließend muss der gereinigte Dichtring in die gesäuberte Sickenkammer wieder korrekt eingelegt werden. Das angeschrägte Spitzende ist mit REHAU Gleitmittel einzustreichen (Schräge und Spitzende). Das Spitzende ist anschließend bei erdverlegten Leitungen bis zum Muffengrund (= bis zum Anschlag) in die Steckmuffe einzuschieben. Das Erreichen der maximalen Einstecktiefe ist durch die zuvor angebrachte Einstecktiefenmarkierung zu kontrollieren. Das Zusammenschieben der Rohre in Richtung der Rohrachse muss zentrisch durchgeführt werden und kann von Hand oder mit Hebeln erfolgen. Bei Verwendung von Hebeln ist quer vor das Rohr ein Kantenholz zu legen, um eine bessere Kraftverteilung beim Zusammenschieben zu erhalten und Rohrbeschädigungen zu vermeiden.

4.2.4 Ablängen von Rohren

Zum Abtrennen der Rohre wird bei PVC-Rohren eine feinzahnige Säge oder ein Rohrabschneider benutzt. Gut geeignet sind auch Geräte zur Holzbearbeitung (Handkreissäge etc.). Bei PP-Rohren wird zum Abtrennen eine Säbelsäge benutzt. Für Rohrdurchmesser \leq DN200 kann auch ein Trennschleifgerät verwendet werden. Durch eine geführte Säge wird ein rechtwinkliger Schnitt erreicht. Das gekürzte Rohrende muss mit einer Feile oder einem Anschlag-Werkzeug entsprechend der Tabelle angeschrägt und mit einem Schaber entgratet werden.

DN/OD	b ca. (mm)
110	7
125	7
160	9
200	10
250	14
315	17
400	20
500	23
630	25
710	28
800	32

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.

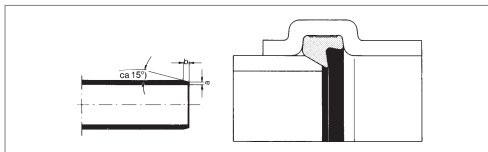
4.2.5 Gleitmittelverbrauch

Ca-Werte in Gramm für 100 Steckverbindungen:

DN/OD	g (ca.)
110	200
125	250
160	300
200	400
250	600
315	800
400	1000
500	1300

4.2.6 Vorkehrungen für spätere Anschlüsse

Rohrenden oder Abzweige, an denen spätere Anschlüsse erst nach der Verfüllung durchgeführt werden, sind mit dauerhaft wasserdichten Verschlüssen und, soweit erforderlich, mit geeigneten Befestigungen zu versehen.



4.3 Schweißverbindung

Um eine längskraftschlüssige, nicht lösbare Schweißverbindung von AWADUKT PP Kanalrohren herzustellen, gibt es im wesentlichen 2 Verfahren:

- Heizelement-Stumpfschweißung,
- Elektromuffenschweißung.

Schweißverbindungen sind durch hierfür qualifiziertes Personal durchzuführen. Die einschlägigen Richtlinien z.B. DVS 2207, 2208 sind zu beachten.

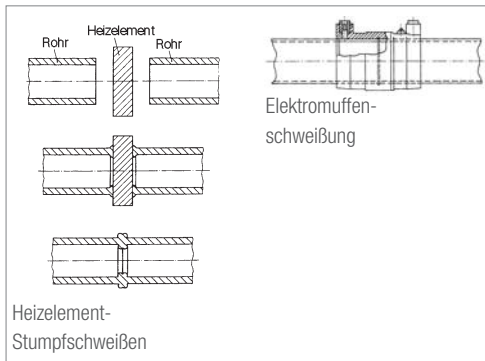
a) Heizelement-Stumpfschweißung:

Bei diesem Verfahren werden die Rohrenden an einem Heizelement erhitzt und durch Zusammendrücken stumpf verschweißt.

b) Elektromuffenschweißung:

Beim Elektromuffenschweißen werden die Rohre und Formstücke durch die in der Elektroschweißmuffe eingebetteten Widerstandsdrähte erwärmt und verschweißt.

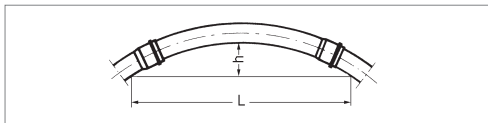
Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnische Abteilung.



4.4 Abwinkeln von Rohren

Richtungsänderungen werden üblicherweise mit entsprechenden Formstücken oder Kontrollschächten ausgeführt.

AWADUKT-Kanalrohre lassen sich jedoch biegen. Je nach Biegeradius „r“ ergeben sich folgende max. Stichmaße „h“ bei einer Leitungslänge „L“. In den Muffen darf nicht abgewinkelt werden.



4.4.1 AWADUKT PVC SN4, AWADUKT PVC SN8, AWADUKT PVC SN10

d	r _{min} (m)	h (mm)		
		L = 2 m	L = 5 m	L = 10 m
110	33	15	95	380
125	37,5	13	83	330
160	48	10	65	260
200	60	8	52	210

4.4.2 AWADUKT PP SN4

d	r _{min} (m)	h (mm)		
		L = 2 m	L = 5 m	L = 10 m
110	11	46	290	1200
125	12,5	40	250	1040
160	16	31	200	800
200	20	25	150	630

4.4.3 AWADUKT PP SN10, AWADUKT PP SN 16

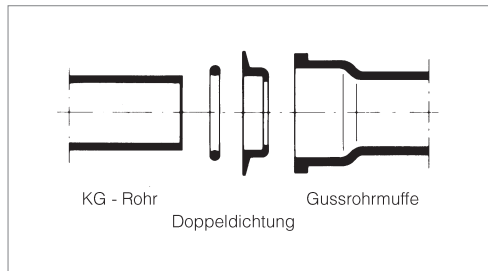
d	r _{min} (m)	h (mm)		
		L = 2 m	L = 5 m	L = 10 m
110	22	23	143	570
160	32	16	98	390
200	40	13	78	310
250	50	10	63	250
315	63	8	50	200
400	80	6	39	150
500	100	5	31	125

4.5 Übergang von AWADUKT PVC/PP auf andere Rohrwerkstoffe

4.5.1 Anschluss von AWADUKT PVC/PP-Rohren an Gussrohre, DN 100-200

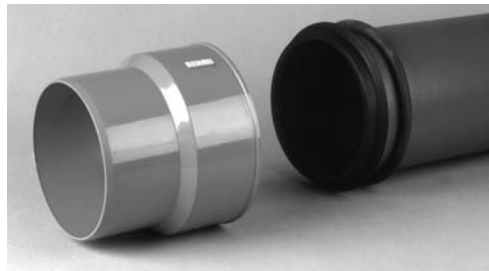
4.5.1.1 Gussmuffe

Endet die Gussleitung mit einer Muffe, so wird das Spitzende des AWADUKT-Rohres oder -Formstückes mit einer Gummidoppeldichtung angeschlossen. Kein Gleitmittel verwenden. Vergussmassen dürfen nicht verwendet werden.



4.5.1.2 Gussspitzende

Endet die Gussleitung mit einem Spitzende, so wird der Übergang mit einem AWADUKT-Anschlussstück von Gussspitzende auf Kunststoff KGUG ausgeführt. Die Abdichtung erfolgt mit einer Gummidoppeldichtung. Kein Gleitmittel verwenden.



Alternativ können Manschettendichtungen der Fa. Mücher eingesetzt werden.

4.5.2 Anschluss von AWADUKT PVC/PP-Rohren an Steinzeugrohre

4.5.2.1 Steinzeugmuffe nach EN 295, Steckmuffe L Verbindungssystem F (DN 100-200)

Endet die Steinzeugleitung mit einer Muffe, so dient als Übergangsstück das AWADUKT-Anschlussstück von Steinzeugmuffe auf Kunststoff KGUSM. Die Dichtung zwischen KGUSM-Anschlussstück und Steinzeugmuffe erfolgt mit Rollring oder der L-Dichtung in der Steinzeugmuffe. Bei Verwendung der L-Dichtung ist Gleitmittel erforderlich, bei den Rollringen nicht.



4.5.2.2 Steinzeugspitzende (DN 100 - 300) nach EN 295, TKL 160 (Normallast)

Endet die Steinzeugleitung mit einem Spitzende, so ist ein AWADUKT-Anschlussstück vom Steinzeugspitzende auf Kunststoff KGUS zu verwenden.



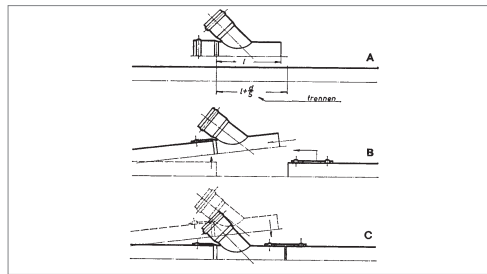
Alternativ können Manschettendichtungen der Fa. Mücher eingesetzt werden.

4.6 Nachträgliche seitliche Anschlüsse an Rohre und Anschluss an Schächte

4.6.1 Anschluss durch Abzweig

Der Abzweig soll im geeigneten Winkel eingebaut werden, um die ankommende Rohrleitung aufzunehmen. Wenn ein Abzweig in eine vorhandene Rohrleitung eingesetzt werden muss, kann es notwendig sein, ein oder mehrere Rohre, in Abhängigkeit von Material, der Länge, den Abzweigtypen und der Bettung, im Betrieb zu unterbrechen oder zu entfernen. Um den Zusammenhalt der Rohrleitung zu erhalten, sollten nur notwendige Rohrlängen entfernt werden, um den Abzweig in die Rohrleitung einzusetzen. Die Ausführung kann den Einbau eines kurzen Rohrstückes zusätzlich zum Abzweig erfordern. Unabhängig davon, ob Steckverbindungen oder Überschiebmuffen benutzt werden, müssen sie zur Rohrleitung passend sein, die genaue Lage und Position sicherstellen und funktionierende Abdichtung ermöglichen.

Der nachträgliche Anschluss an bereits verlegte Leitungen erfolgt mit AWADUKT-Einfachabzweigen KGEA 45°, mit AWADUKT-Klebeschellen KGAB 45° (nur für AWADUKT PVC SN4/SN8) oder mit AWADOCK T-Flex.



Für den nachträglichen Einbau von AWADUKT-Abzweigen muss ein Rohrstück (Baulänge des Formstückes zuzüglich etwa das Zweifache des Rohr-Außendurchmessers) herausgetrennt werden. Die Rohrenden werden entgratet, angeschrägt und der Abzweig aufgeschoben. Auf das zweite Rohrende und auf das einzupassende Passstück wird jeweils eine AWADUKT-Überschiebmuffe KGU geschoben und die Leitung geschlossen. Bei Abmessungen > DN/OD 250 können unter Baustellenbedingungen beim Überschieben der Doppelmuffen größere Reibungskräfte auftreten, die das Montieren erschweren. Hierzu ist die Verwendung von Hilfsmitteln, z.B. Hebeln und Seilen, erforderlich. Zu beachten ist, dass dabei die Überschiebmuffen gleichmäßig und zentrisch aufgeschoben werden. Eine Montage der Überschiebmuffen durch Schläge ist nicht zulässig.



4.6.2 Anschluss durch Sattelstücke

Sattelstücke sind Bauteile mit dichten Verbindungen zwischen der Außenfläche der Rohre und der Innenfläche des Sattelflansches. Die Öffnung in der Wand des Rohres passt zu dem zu verwendenden Sattelstück und wird durch Bohren, Kernbohren oder, wenn möglich, mit einer geeigneten Säge und passender Schablone hergestellt, wobei darauf zu achten ist, dass kein unerwünschtes Material in das Rohr gelangt.

Das Sattelstück sollte in der oberen Hälfte des Rohrumfangs angeordnet werden, vorzugsweise im Winkel von 45° zur Lotrechten auf der Längsachse des Rohres.

Informationen zum AWADOCK T-Flex finden Sie unter

4.6.3 AWADUKT-Klebeschellen (KGAB) für AWADUKT PVC-Rohre

Hilfsmittel

- a) Bohrmaschine und Bohrer (ca. 10 mm Durchmesser)
- b) Holzstichsäge
- c) Kunststoff-Feile oder Holzraspel
- d) Schaber oder Messer
- e) Tangit-Reiniger und Tangit-Kleber
- f) Flachpinsel 50-60 mm breit
- g) Krepp-Papier
- h) Tusche- oder Bleistift
- i) Plane zum Abdecken des Rohrgrabens bei Regen

Verkleben bei verformten Rohrleitungen

Bei unvorschriftsmäßig verlegten Rohrleitungen können sich Verformungen zeigen, die einen sicheren Sitz der Klebeschelle beeinträchtigen. Die Leitung muss deshalb in unmittelbarer Nähe der Klebestelle durch geeignete Maßnahmen in die ursprüngliche Kreisform zurückgedrückt werden, z.B. durch Einspannen des Rohres zwischen zwei Bohlen, die durch Draht verdrillt werden.





Herstellen der Klebeverbindungen

Die Klebeschelle muss trocken sein, bei Bedarf abdecken.

- Anzeichnen des Rohrsegmentes durch Aufsetzen der Klebeschelle auf das Rohr und Anzeichnen der Öffnung durch den Anschlussstutzen. Zu beachten ist, dass die angezeichnete Öffnung um die Wanddicke des Abganges vergrößert werden muss, da der in die Klebeschelle ragende Teil des Abganges auch in die Öffnung der Hauptleitung zur Lagefixierung ragen muss.
- Anbohren des Rohres und Heraustrennen des Rohrsegmentes mit einer Stichsäge. Entfernen des Sägegrates mit einem Schaber oder Messer.
- Reinigen des Rohres außen und der Klebeschelle innen mit Tangit-Reiniger.
- Bestreichen der Klebeflächen mit Tangit-Kleber. Der Kleber ist ausreichend dick aufzutragen.

- Aufsetzen der Klebeschelle auf das Rohr.
- Klebstoffreste mit Krepp-Papier abwischen.
- Anpressen der Klebeschelle durch Anbringen von Schlauchbindern oder Verdrillen mit Draht. Das Anbringen der Klebeschelle muss innerhalb 60 Sek. nach Beginn des Einstreichens mit Tangit-Kleber erfolgen. Es empfiehlt sich daher bei größeren Nennweiten die Klebeverbindung von zwei Mann herstellen zu lassen.

Bei dem nachfolgenden Anschluss von Rohren bzw. Formstücken an die Klebeschelle oder bei Verfüllen der Rohrleitung muss sichergestellt sein, dass die Klebeschelle bzw. das angeschlossene Formstück oder Rohr in seiner Lage nicht verändert wird. Bei einer Krafteinwirkung innerhalb von 24 Stunden auf die Verklebung kann die Klebeverbindung gelöst werden.

Verbrauchsmengen von Tangit-Reiniger und -Klebstoff, Ca.-Werte in kg für 100 Verklebungen

DN/OD	Tangit-Reiniger	Tangit-Klebstoff
125/110	1,3	4,0
160/125	1,5	4,4
200/125	1,5	4,8
200/160	1,8	4,8
250/160	1,8	6,0
250/200	3,2	6,0
315/160	1,8	7,2
315/250	2,2	7,2
400/160	1,8	6,0
400/200	2,2	7,2
500/160	1,8	6,0
500/200	2,2	7,2

Sicherheitshinweise

Da Klebstoff und Reiniger leichtflüchtige Lösungsmittel enthalten und deshalb feuergefährlich sind, ist Rauchen und offenes Licht während der Klebung zu vermeiden. Die Lösungsmittel-Luft-Gemische sind explosiv und schwerer als Luft. Es ist darauf zu achten, dass im Rohrgraben oder in einem geschlossenen Arbeitsraum keine explosionsauslösenden Arbeiten durch Dritte oder einen selbst ausgeführt werden.

Rauchen, Schweißen, Heizstrahler, offene Feuerstellen etc. sind bei diesen Arbeiten verboten!

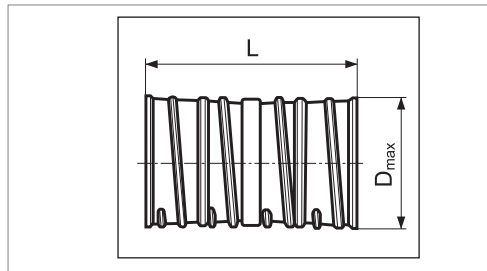
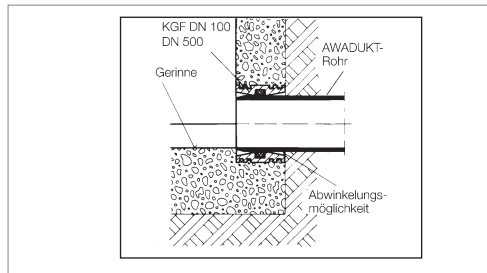
Lösungsmittel in großen Mengen eingeatmet sind gesundheitsschädlich. Es muss also daher für eine ständige Durchlüftung gesorgt werden.

4.6.4 Anschluss von AWADUKT-Rohren an Schächte

Der Anschluss von AWADUKT Rohren an Schächte erfolgt mit AWADUKT-Schachtfuttern KGF.

Die Schachtfutter müssen so einbetoniert werden, dass die Rohrsohle mit der Sohle des Gerinnes auf einer Ebene liegt. Durch die doppelt konische Ausbildung der Schachtfutter ist ein gelenkiger Anschluss an Schächte möglich. Für AWADUKT PVC und AWADUKT PP können die gleichen Schachtfutter verwendet werden.

Allerdings ist bei der Gerinneanbindung bzw. bei nachträglichem Einbau von Schachtfuttern zu beachten, dass sich die unterschiedlichen Rohrtypen im Innendurchmesser unterscheiden. Deshalb ist die Gerinnehöhe dem jeweiligen Rohrtyp anzupassen.



Abmessungen der Schachtfutter für AWADUKT PVC/PP

DN/OD	Baulänge mm L	d mm	Außen-Ø mm D _{max}	Innen-Ø mm di
110	80	110	129,2	113,4
125	80	125	146,1	128,2
160	80	160	182,9	163,0
200	80	200	225,2	202,7
250	80	250	283,8	251,8
315	80	215	351,6	316,4
400	80	400	439,4	403,4
500	80	500	545,4	503,4
110	110	110	130,8	114,7
125	110	125	147,5	129,8
160	110	160	184,2	164,4
200	110	200	226,0	204,4
250	110	250	278,8	253,5
315	110	315	353,2	318,3
400	110	400	441,0	405,0
500	110	500	547,0	505,0
110	240	110	138,8	121,8
125	240	125	153,5	136,7
160	240	160	190,0	171,5
200	240	200	231,5	211,4
250	240	250	289,9	259,9
315	240	315	358,4	324,9
400	240	400	448,0	412,0
500	240	500	554,0	512,0

4.7 Abstützung und Verankerung

Besteht während des Einbaus das Risiko des Überflutens und Aufschwimmens, sind Rohrleitungen durch geeignete Auflasten oder durch Verankerung zu sichern.

ANMERKUNG:

Diese Kräfte können eine erhebliche Größenordnung erreichen. Im Falle von Freispiegelentwässerungsleitungen kann es erforderlich sein, Formstücke während der Wasserdichtheitsprüfung nur zeitweise zu sichern. Zusätzliche Kräfte, die bei Leitungen in Aufhängung und an Steilstrecken auftreten können, sollten konstruktiv berücksichtigt werden, z.B. durch die Ausbildung eines Betonauflegers, einer Betonummantelung oder durch Sperrriegel, die gleichzeitig als Schutz gegen Ausspülung oder Dränwirkung der Bettung wirken. Falls notwendig, sind Bodenuntersuchungen durchzuführen.

4.8 Bauteile und Baustoffe

4.8.1 Normen/Zulassungen

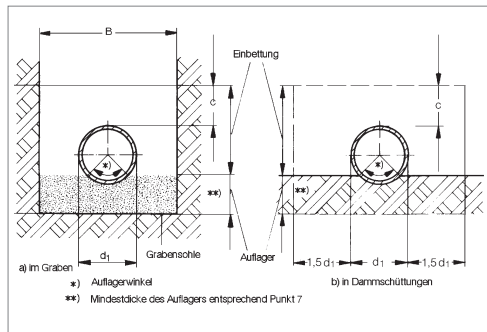
Bauteile und Baustoffe sollen nationalen/europäischen Normen oder Zulassungen entsprechen. Sind Normen, Zulassungen nicht vorhanden, müssen Bauteile und Baustoffe mit den Anforderungen des Planers übereinstimmen.

4.8.2 Baustoffe für die Leitungszone

Allgemeines

Baustoffe für die Leitungszone müssen den jeweiligen Unterabschnitten zu 4.10 entsprechen, um dauerhafte Stabilität und die Lastaufnahme der Rohrleitung im Boden sicherzustellen. Diese Baustoffe dürfen das Rohr, den Rohrwerkstoff oder das Grundwasser nicht beeinträchtigen. Gefrorenes Material darf nicht verwendet werden. Baustoffe für die Leitungszone müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Diese Materialien dürfen entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit geprüft wurde, oder angelieferte Baustoffe sein. Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- 22 mm bei $DN/OD \leq 200$,
- 40 mm bei $DN/OD > 200$ bis $DN/OD \leq 630$.



4.8.2.1 Anstehender Boden

Anforderungen an die Wiederverwendung anstehenden Bodens sind:

- Übereinstimmung mit den Planungsanforderungen;
- verdichtbar, falls gefordert;
- frei von allen rohrscheidigenden Materialien (z.B. „Überkorn“ – je nach Rohrwerkstoff, Wanddicke und Durchmesser-, Baumwurzeln, Müll, organisches Material, Tonklumpen > 75 mm, Schnee und Eis).

4.8.2.2 Angelieferte Baustoffe

Die nachstehend aufgeführten Baustoffe sind geeignet. Dies können auch Recycling-Baustoffe sein. Körnige, ungebundene Baustoffe sind:

- Ein-Korn-Kies;
- Material mit abgestufter Körnung;
- Sand;
- Korngemische (All-In);
- Gebrochene Baustoffe.

4.8.2.3 Hydraulisch gebundene Baustoffe

Hydraulisch gebundene Baustoffe sind:

- stabilisierter Boden;
- Leichtbeton;
- Magerbeton;
- Unbewehrter Beton;
- Bewehrter Beton.

Diese müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen.

4.8.2.4 Sonstige Baustoffe

Andere als die in 4.8.2.1 bis 4.8.2.3 genannten Baustoffe dürfen für die Leitungszone verwendet werden, wenn ihre Eignung entsprechend geprüft ist. Natürliche oder künstliche Stoffe, die Rohrleitung und Schächten Schaden zufügen können, sind nicht geeignet.

Auswirkungen auf die Umwelt sollten geprüft werden.

4.8.3 Baustoffe für die Hauptverfüllung

Baustoffe für die Hauptverfüllung müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen.

Alle Baustoffe, die in 4.8.2 angegeben sind, dürfen für die Hauptverfüllung verwendet werden.

Aushub mit darin enthaltenen Steinen bis maximal 300 mm Korngröße oder der Dicke der Abdeckung oder entsprechend der Hälfte der Dicke der zu verdichtenden Schicht – der jeweils geringere Wert ist maßgebend - kann für die Hauptverfüllung verwendet werden. Dieser Wert kann darüber hinaus in Abhängigkeit von den Bodenbedingungen, dem Grundwasser und dem Rohrmaterial noch weiter verringert werden. Spezielle Bedingungen können bei felsigem Gelände vorgegeben werden.

4.9 Herstellung des Leitungsgrabens

4.9.1 Gräben

Gräben sind so zu bemessen und auszuführen, dass ein fachgerechter und sicherer Einbau von Rohrleitungen sichergestellt ist.

Falls während der Bauarbeiten Zugang zur Außenwand von unterirdisch liegenden Bauwerken, z.B. Schächte, erforderlich ist, ist ein gesicherter Mindestarbeitsraum von 0,50 m Breite einzuhalten.

Wenn zwei oder mehr Rohre in demselben Graben oder unter derselben Dammschüttung verlegt werden sollen, muss der horizontale Mindestarbeitsraum für den Bereich zwischen den Rohren eingehalten werden. Falls nicht anders angegeben, sind dabei für Rohre bis einschließlich DN/OD 700 0,35 m und für Rohre größer als DN/OD 700 0,50 m einzuhalten. Falls erforderlich, sind zum Schutz vor Beeinträchtigungen anderer Versorgungsleitungen, Abwasserleitungen und -kanäle, von Bauwerken oder der Oberflächen geeignete Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

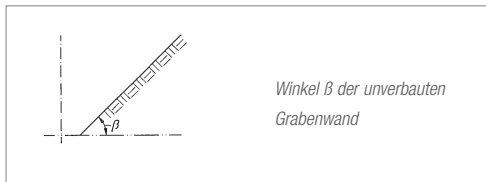
4.9.2 Grabenbreite

4.9.2.1 Größte Grabenbreite

Die Grabenbreite darf die nach der statischen Bemessung größte Breite nicht überschreiten. Falls dies nicht möglich ist, ist der Sachverhalt dem Planer vorzulegen.

4.9.2.2 Mindestgrabenbreite

Die Mindestgrabenbreite ist nachfolgenden Tabellen in Abhängigkeit von der Grabentiefe bzw. DN/OD zu entnehmen. Der größere der beiden Werte ist maßgebend.



Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN/OD

DN/OD	Mindestgrabenbreite (OD+x) m		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 200	OD+0,40	OD+0,40	
≥ 250 bis ≤ 315	OD+0,50	OD+0,50	OD+0,40
≥ 400 bis ≥ 710	OD+0,70	OD+0,70	OD+0,40
≥ 800	OD+0,85	OD+0,85	OD+0,40

Bei den Angaben OD + x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pölung).

Dabei ist: OD der Außendurchmesser, in m

β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale (siehe Bild)

Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

Grabentiefe m	Mindestgrabenbreite m
$< 1,00$	keine Vorgabe
$\geq 1,00$ bis $\leq 1,75$	0,80
$> 1,75$ bis $\leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

4.9.2.3 Ausnahmen von der Mindestgrabenbreite DN/OD

Die Mindestgrabenbreite darf unter folgenden Bedingungen verändert werden:

- wenn Personal den Graben niemals betritt, z.B. bei automatisierten Verlegetechniken;
- wenn Personal niemals den Raum zwischen Rohrleitung und Grabenwand betritt;
- an Engstellen und bei unvermeidbaren Situationen.

In jedem Einzelfall sind besondere Vorkehrungen in der Planung und für die Bauausführung erforderlich.

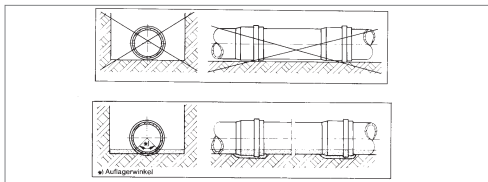
4.9.3 Standsicherheit des Grabens

Die Standsicherheit des Grabens sollte entweder durch einen geeigneten Verbau (Pölung) erreicht werden oder durch Abböschung bzw. andere geeignete Maßnahmen. Der Grabenverbau (Pölung) ist in Übereinstimmung mit der statischen Berechnung so zu entfernen, dass die Rohrleitung weder beschädigt noch ihre Lage verändert wird.

4.9.4 Grabensohle

Das Gefälle der Grabensohle und das Material der Grabensohle müssen den Festlegungen in den Planungsanforderungen entsprechen.

Die Grabensohle sollte nicht gestört werden. Falls sie gestört wurde, muss die ursprüngliche Tragfähigkeit durch geeignete Maßnahmen wieder erreicht werden.

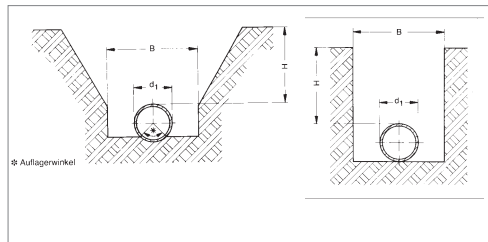


Wo Rohre auf die Grabensohle verlegt werden, muss diese gemäß dem erforderlichen Gefälle und der Form vorbereitet werden, um ein Aufliegen des Rohrschafts zu ermöglichen. Vertiefungen für Rohrmuffen müssen in der unteren Bettungsschicht oder in der Grabensohle in geeigneter Weise hergestellt werden. Bei Frost kann es erforderlich sein, die Grabensohle zu schützen, damit gefrorene Schichten weder unterhalb noch um die Rohrleitung herum verbleiben. Wo die

Grabensohle instabil ist oder der Boden eine geringe Lastaufnahmekapazität aufweist, sind geeignete Vorkehrungen zu treffen (siehe 4.11).

4.9.5 Berechnungsgrabenbreite

Die statisch wirksame Berechnungsgrabenbreite ist der Abstand der Baugrubenwände in Höhe des Rohrscheitels. Bei verkleideten Baugruben und -gräben ist die Berechnungsgrabenbreite somit gleich der lichten Grabenbreite zuzüglich der Dicke des Grabenverbaus. Die Mindestwerte der lichten Grabenbreite sind in den einschlägigen Normen (DIN 4124) festgelegt. In der Regel gilt: Rohraußendurchmesser (d) + 70 cm.



4.10 Leitungszone und Verbau (Pölzung)

4.10.1 Allgemeines

Baustoffe, Bettung, Verbau (Pölzung) und Schichtdicken der Leitungszone müssen mit den Planungsanforderungen übereinstimmen. Baustoffe sollen entsprechend 4.8 ausgewählt werden. Baustoffe für die Leitungszone sowie deren Korngröße und jeglicher Verbau (Pölzung) sind unter Berücksichtigung

- des Rohrdurchmessers
- des Rohrwerkstoffs und der Rohrwanddicke
- der Bodeneigenschaften zu wählen.

Die Breite der Bettung muss mit der Grabenbreite übereinstimmen, soweit nichts anderes festgelegt ist. Bei Leitungen unter Dämmen muss die Breite der Bettung dem vierfachen Außendurchmesser entsprechen, falls nicht anders festgelegt.

Mindestwerte für c der Abdeckung sind 150 mm über dem Rohrschaft und 100 mm über der Muffenverbindung. Örtlich vorhandener weicher Untergrund unterhalb der Grabensohle ist zu entfernen und durch geeignetes Material für die Bettung zu ersetzen. Wenn größere Mengen angetroffen werden, kann eine erneute statische Berechnung erforderlich werden.

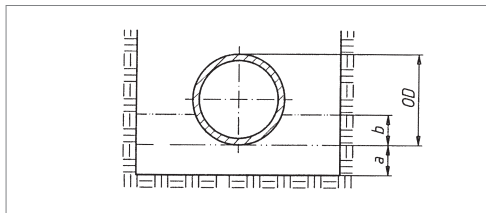
4.10.2 Ausführungen und Bettung

Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610

Der Typ 1 darf für jede Leitungszone angewendet werden, die eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt und die unter Beachtung der geforderten Schichtdicken a und b hergestellt wird. Sofern nichts anderes vorgegeben ist, darf die Dicke der unteren Bettungsschicht a , gemessen unter dem Rohrschaft, folgende Werte nicht unterschreiten:

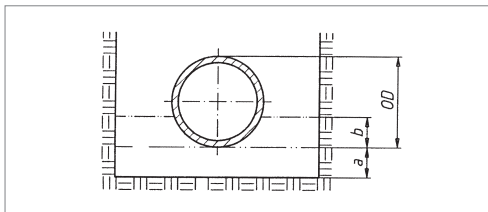
- 100 mm bei normalen Bodenverhältnissen;
- 150 mm bei Fels oder festgelagerten Böden.

Die Dicke b der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.



Auflagerwinkel

Bestimmung Maß „b“ (mm) gem. Tabelle

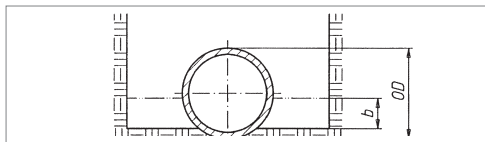


Minimummaße b_{\min} (mm)

DN/OD	Auflagerwinkel		
	60°	90°	120°
110	10	20	30
125	10	20	30
160	15	25	40
200	15	30	50
250	20	40	65
315	25	50	80
400	30	60	100
500	35	75	125

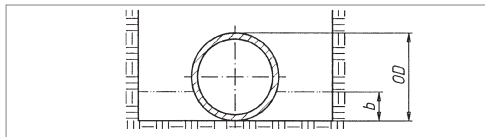
Bettung Typ 2 nach DIN EN 1610

Bettung Typ 2 darf in gleichmäßigem, relativ lockerem, feinkörnigem Boden verwendet werden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Rohre dürfen direkt auf die vorgeformte und vorbereitete Grabensohle verlegt werden. Die Dicke b der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.



Bettung Typ 3 nach DIN EN 1610

Bettung Typ 3 darf in gleichmäßigem, relativ feinkörnigem Boden verwendet werden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Rohre dürfen direkt auf die vorbereitete Grabensohle verlegt werden. Die Dicke b der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.



4.10.3 Besondere Ausführungen von Bettung oder Tragkonstruktionen

Falls die Grabensohle nur eine geringe Tragfähigkeit für die Rohrbettung aufweist, ist eine besondere Ausführung erforderlich. Dies ist in der Regel bei nicht standfesten Böden wie z.B. Torf oder Flieβsand der Fall. Beispiele für eine besondere Ausführung sind der Austausch von Boden durch andere Baustoffe, z.B. Sand, Kies und hydraulisch gebundene Baustoffe, die Unterstützung der Rohrleitung durch Pfähle, z.B. unter Verwendung von Querbalken oder Stützen im Rohrkämpfer, Längsbalken oder Platten aus bewehrtem Beton, die die Pfähle überspannen. Übergänge zwischen verschiedenartigem Untergrund mit unterschiedlichen Setzeigenschaften sollten bei der Planung und der Herstellung berücksichtigt werden. Jede besondere Ausführung von Bettung oder Tragkonstruktion darf nur verwendet werden, wenn ihre Eignung geprüft wurde. ANMERKUNG: Erdverlegte Rohrleitungen, die auf Pfählen verlegt werden, können extremen Lasten ausgesetzt sein.

4.11 Verfüllung

Der Einbau von Seitenverfüllung und Hauptverfüllung darf erst vorgenommen werden, wenn die Rohrverbindungen und die Bettung zur Aufnahme von Lasten bereit sind. Die Herstellung der

Leitungszone und der Hauptverfüllung sowie die Entfernung des Verbaus (Pölzung) sollte so ausgeführt werden, dass die Tragfähigkeit der Rohrleitung den Planungsanforderungen entspricht.

4.11.1 Verdichtung

Der Grad der Verdichtung muss mit den Angaben in der statischen Berechnung für die Rohrleitung übereinstimmen. Der erforderliche Verdichtungsgrad kann mittels einer gerätespezifischen Vorschrift (Verdichtungsgeräte) geprüft oder, falls erforderlich, durch Messung nachgewiesen werden. Die Verdichtung der Abdeckung direkt über dem Rohr sollte, falls gefordert, von Hand erfolgen. Die mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung direkt über dem Rohr sollte erst erfolgen, wenn eine Schicht mit einer Mindestdicke von 300 mm über dem Rohrscheitel eingebracht worden ist. Die erforderliche Gesamtdicke der Schicht direkt über dem Rohr bevor mit mechanischer Verdichtung begonnen werden darf, hängt von der Art des Verdichtungsgerätes ab. Die Wahl des Verdichtungsgerätes, die Zahl der Verdichtungsdurchgänge und die zu verdichtende Schichtdicke ist auf das zu verdichtende Material und die einzubauende Rohrleitung abzustimmen. Verdichten der Hauptverfüllung oder Seitenverfüllung durch Einschlämmen ist nur in Ausnahmefällen zulässig, und dann nur bei geeigneten, nichtbindigen Böden.

Bodenverdichtung, Schütthöhen und Zahl der Übergänge

Geräteart	Dienstgewicht kg	Eignung	Verdichtbarkeitsklassen V1			V2			V3		
			Schütthöhe cm	Zahl Überg.	Eignung	Schütthöhe	Zahl überg.	Eignung	Schütthöhe cm	Zahl Überg.	

1. Leichte Verdichtungsgeräte (vorwiegend für Leitungszone)

Vibrationsdämpfer	leicht	-25	+	-15	2-4	+	-15	2-4	+	-10	2-4
	mittel	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Explosionsstamper	leicht	-100	0	20-30	3-4	+	15-25	3-5	+	20-30	3-5
Rüttelplatten	leicht	-100	+	-20	3-5	0	-15	4-6	-	-	-
	mittel	100-300	+	20-30	3-5	0	15-25	4-6	-	-	-
Vibrationswalzen	leicht	-600	+	20-30	4-6	0	15-25	5-6	-	-	-

2. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte (oberhalb der Leitungszone)

Vibrationsstamper	mittel	25-60	+	20-40	2-4	+	15-20	2-4	+	10-30	2-4
	schwer	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Explosionsstamper	mittel	100-500	0	20-30	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	schwer	500	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Rüttelplatten	mittel	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	4-5	-	-	-
	schwer	750	+	40-70	3-5	0	30-50	4-5	-	-	-
Vibrationswalzen	schwer	600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

+ empfohlen / 0 meist ungeeignet / - ungeeignet

V1 = Nichtbindige oder schwachbindige Böden (z.B. Sand und Kies)

V2 = Bindige, gemischt-körnige Böden (Kies und Sand mit größerem Ton- oder Schuttanteil)

V3 = Bindige, feinkörnige Böden (Tone und Schluffe)

4.11.2 Ausführung der Leitungszone

Die Leitungszone sollte so ausgeführt werden, dass das Eindringen anstehenden Bodens oder die Verlagerung von Material der Leitungszone in den anstehenden Boden hinein verhindert wird. Unter Umständen kann die Verwendung von Geotextilien oder Filterkies zur Sicherung der Leitungszone, insbesondere im Grundwasserbereich, erforderlich sein.

Falls fließendes Grundwasser feine Bodenbestandteile transportieren kann oder der Grundwasserspiegel sich senkt, sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung sind entsprechend den Planungsanforderungen auszuführen.

Die Leitungszone sollte gegen jede vorhersehbare schädliche Veränderung ihrer Tragfähigkeit, Standsicherheit oder Lage geschützt werden, die ausgelöst werden könnte durch:

- Entfernung des Verbaus (Pölung);
- Grundwassereinwirkungen;
- andere angrenzende Erdarbeiten.

Falls Teile einer Rohrleitung verankert oder verstärkt werden müssen, ist dies vor dem Einbau der Leitungszone auszuführen. Während des Einbaus der Leitungszone sollte besonders beachtet werden:

- die Richtung und Höhenlage der Rohrleitung dürfen nicht verändert werden;
- die obere Bettungsschicht ist sorgfältig einzubauen, um sicherzustellen, dass die Zwickel unter dem Rohr mit verdichtetem Material verfüllt sind.

4.11.3 Ausführung der Hauptverfüllung

Die Hauptverfüllung ist entsprechend den Planungsanforderungen auszuführen, um Oberflächensetzungen zu vermeiden. Besondere Beachtung sollte der Entfernung des Verbaus (Pölung) gewidmet werden.

4.11.4 Entfernen des Verbaus (Pölung)

Die Entfernung des Verbaus (Pölung) sollte während der Herstellung der Leitungszone fortschreitend erfolgen.

ANMERKUNG:

Das Entfernen des Verbaus (Pölung) aus der Leitungszone oder darunterliegenden Bereichen nachdem die Hauptverfüllung eingebaut wurde, kann zu ernsthaften Folgen für die Tragfähigkeit, Richtung und Höhenlage führen.

Wo das Entfernen des Verbaus (Pöhlung) vor Fertigstellung der Verfüllung nicht möglich ist, z.B. Spundwände, Verbausysteme, sind besondere Maßnahmen erforderlich, z.B.:

- besondere statische Berechnung; Verleiben von Teilen des Verbaus (Pöhlung) im Boden;
- besondere Wahl des Baustoffes für die Leitungszone.

4.11.5 Wiederherstellung der Oberfläche

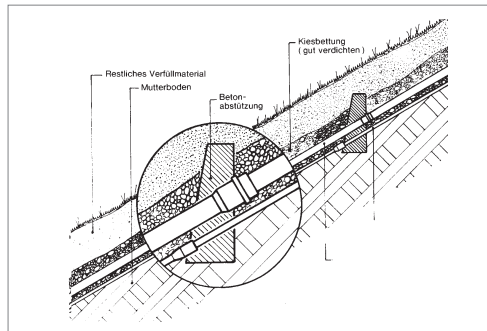
Nach Abschluss der Verfüllung sind die Oberflächen wie gefordert wiederherzustellen.

4.12 Zusätzliche Verlegeanleitungen

Gefällstrecken

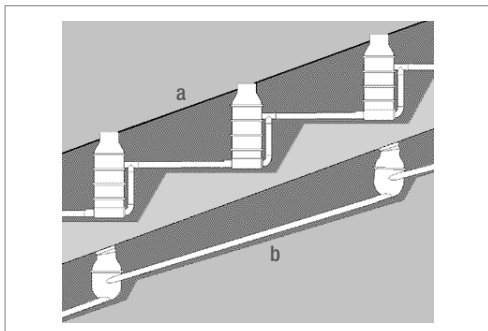
Bei Verlegung von AWADUKT-Rohren und -Formstücken in Gefällstrecken wird durch die relativ hohe Fließgeschwindigkeit und das Gewicht ein Hangschub erzeugt, gegen den die Rohrleitung abzusichern ist. Durch die Abstützung der Rohrleitung mit Betonriegel hinter der Muffe werden diese Schubkräfte aufgefangen. Die Anzahl der Betonriegel und die Ausführung hängt vom Gefälle der Rohrleitung ab.

Bei starkem Gefälle ist hinter jeder Muffe (alle 5 m) ein Betonriegel zu setzen.



Zum Herstellen von Längskraftschlüssigkeit bei Steckmuffenverbindungen können auch Schubsicherungen eingesetzt werden.

Eventuell auftretendes Hangwasser muss durch Dränagen (RAUPLEN-PE oder RAUDRIL-Rohrsystem) abgeleitet werden. Optimal ist zur Gefällstreckenentwässerung die Kombination aus AWADUKT-Rohren und AWASCHACHT-Energieumwandlungsschächten.



*Steilstreckenentwässerung konventionell a
und mit Energieumwandlungsschächten b*

4.13 Grabenentwässerung

Für eine einwandfreie Rohrverlegung und sachgemäße Verdichtung in der Rohrleitungszone muss das Rohrauflager wasserfrei sein. Dies ist durch Einbau von Sickerpackungen und Sickerleitungen oder durch Wasserhaltung zu erreichen. Wenn keine Dauerdränage notwendig oder vorgesehen ist, ist die Dränleitung dem Baufortschritt abschnittsweise entsprechend zu verschließen.

Eine Dauerdränwirkung der Sickerpackung kann durch Dichtriegel aus bindigem Material im Leitungsgraben unterbunden werden.

4.13.1 Verlegung im Grundwasser

Im Grundwasser verlegte Rohrleitungen sind bei nicht ausreichender Auflast gegen Auftrieb durch Verankerung oder Zusatzbelastung (z.B. Beton) zu sichern. Wegen Auftreten eines erhöhten Beuldruckes bei Grundwasser empfehlen wir für diesen Fall eine statische Berechnung durchführen zu lassen.

4.13.2 Wasserhaltung

Während der Verlegearbeiten sind Gräben frei von Wasser zu halten, z.B. Regenwasser, Sickerwasser, Quellwasser oder Leckwasser aus Rohrleitungen. Die Art und Weise der Wasserhaltung dürfen die Leitungszone und die Rohrleitung nicht beeinflussen. Vorkehrungen sind zu treffen, damit die Ausspülung von Feinmaterial während der Wasserhaltung verhindert wird.

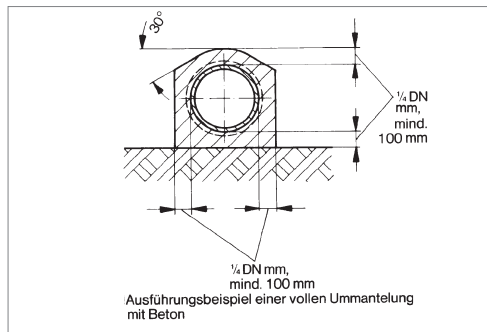
Der Einfluss von Entwässerungsmaßnahmen auf die Grundwasserbewegung und die Standsicherheit der Umgebung ist zu berücksichtigen. Nach Abschluss der Wasserhaltungsmaßnahmen sind alle Baudrängen ausreichend zu verschließen.

4.14 Betonummantelung

Die Tragfähigkeit der Rohrleitung kann durch eine Betonummantelung erhöht werden. Bei ihrer Bemessung ist von Bedeutung, ob gegen den gewachsenen Boden oder z.B. gegen Spundwände betoniert wird. Durch Ziehen der Spundwände wird die entlastende Wirkung des waagerechten Erddruckes beeinträchtigt. Bei Betonummantelungen ist zu beachten, dass die Ummantelung ohne Mitwirkung des Rohres allein tragend ausgebildet werden muss und deshalb nur eine Vollummantelung in Frage kommt. Die Mindestwanddicke der Betonummantelung ist nach statischen Erfordernissen festzulegen. Vor dem Betonieren ist der Muffenspalt mit einem PVC/PP-verträglichen Klebeband abzudichten, um das Eindringen von Zementmörtel zu verhindern. Als Ummantelungsbeton ist mindestens ein Beton C 8/10 einzubringen. Die Leitung ist erforderlichenfalls gegen Aufschwimmen im Frischbeton zu sichern. Um die Abbindezeit des Betons besser aufnehmen zu können, sollte die Rohrleitung mit Wasser gefüllt werden. Arbeitsfugen können durch kurze Bewehrungsstäbe gesichert werden. Es kann zweckmäßig sein, die Betonummantelung in geeigneten Abständen an Rohrverbindungen durch Querfugen zu unterteilen. Gegebenenfalls kann eine Bewehrung

vorgesehen werden. Dann ist jedoch mindestens ein Beton C12/15 bzw. C16/20 zu verwenden.

Vor dem Betonieren ist eine Druckprobe nach DIN EN 1610 durchzuführen!



4.15 Mindest-(Schutz-) Abstände zu Bauwerken und anderen Leitungen

Mindestabstände sind mit Rücksicht auf folgende Ziele festzulegen:

- keine unzulässige Kraftübertragung,
- keine unzulässige Temperaturbeeinflussung, z.B. durch Fernwärmeleitungen oder Hochspannungskabel,
- ausreichender Arbeitsraum für Rohrleitungsbau und Instandsetzung,
- Sicherheitsabstand zur Vermeidung von gefährlichen Näherungen zwischen Rohrleitungen und Kabeln,
- wirksame elektrische Trennung metallener Leiter im Hinblick auf den kathodischen Korrosionsschutz und gegen Spannungsverschleppungen,
- keine Beeinflussung durch Abwässer oder andere Schadstoffe.

4.15.1 Abstand von Bauwerken

Der waagerechte lichte Abstand von 0,40 m zu Fundamenten u.ä. unterirdischen Anlagen soll nicht unterschritten werden. Der senkrechte Abstand von Fundamenten soll ≥ 15 cm betragen (Kommentar zur DIN 1986).

4.15.2 Abstand von Rohrleitungen und Kabeln

Bei (seitlichen) Näherungen bzw. Parallelführungen mit anderen Rohrleitungen oder Kabeln soll ein Abstand von 0,40 m nicht unterschritten werden.

Ein Abstand von 0,20 m soll auch an Engpässen eingehalten werden. Falls dieser Grenzwert aus technischen Gründen unterschritten wird, ist durch geeignete Maßnahmen, die zwischen den Betreibern abzustimmen sind, eine direkte Berührung zu verhindern. (Quelle DVGW).

4.15.3 Kreuzungen von Rohrleitungen und Kabeln

Bei Kreuzungen von Rohrleitungen und Kabeln soll ein Abstand von 0,20 m eingehalten werden. Ist dieses nicht möglich, muss eine Berührung, z.B. durch Zwischenlegen elektrisch nicht leitender Schalen oder Platten, verhindert werden. Kraftübertragung ist auszuschließen. Besondere Maßnahmen sind zwischen den Betreibern abzustimmen.

4.15.4 Abstand von Trinkwasserleitungen zu Abwasserleitungen

Die Trinkwasserleitungen sollen höher als die Abwasserleitung liegen. Unter diesen Voraussetzungen gelten die Abstände gemäß Abschnitt 4.15.1 und 4.15.2.

Wenn die Trinkwasserleitung auf gleicher Höhe oder tiefer als die parallel geführte Abwasserleitung liegt, soll - ausgenommen Zwangspunkte - 1 m Mindestabstand nicht unterschritten werden.

4.16 Besondere Bauarten

4.16.1 Oberirdische Rohrleitungen

Einzelfallbezogene Planung und Ausführung sind für oberirdische Rohrleitungen erforderlich (z.B. auf Stützen oder in Aufhängung). Rohrleitungen sollten gegen alle schädigenden Umwelteinflüsse geschützt werden.

4.16.2 Rohrbrücken, Leitungen an Brücken

Rohrbrücken können für Kreuzungen die wirtschaftlichste Lösung sein. In Einzelfällen, z.B. bei reißender Strömung, tief eingeschnittenen

Schluchten, sind sie die einzige vertretbare Kreuzungsart.

Geringere Kosten entstehen, wenn die Rohrleitung an bestehende Brücken angehängt werden kann.

Beim Brückenneubau empfiehlt sich eine frühzeitige Abstimmung über die Mitbenutzung.

Rohrleitungen an Brücken sind so auszuführen, dass zusätzliche Einwirkungen, z.B. Schwingungen durch Verkehr und Längenänderungen durch Temperatureinwirkungen aufgenommen werden können.

Leitungsrohre können kleine Spannweiten selbsttragend überbrücken. Bei größeren Spannweiten sind besondere Tragwerke vorzusehen. Wenn mit Setzungen zu rechnen ist, sind statisch bestimmte Konstruktionen zweckmäßig.

Wenig durchflossene Leitungen an Brücken sind gegen Einfrieren zu schützen.

4.16.3 Freiverlegung von AWADUKT-Kanalrohren

Bei Freiverlegung (z.B. Tunnel, Brücken) ist die Rohrleitung mit Rohrschellen entsprechend den u.a. Abständen zu befestigen. Die Rohrschellen sind so anzuordnen, dass jede Rohrverbindung unterstützt ist, um unzulässige Durchbiegungen, die durch den Spalt in der Rohrverbindung möglich sind, zu vermeiden. Ebenso sind alle Formstücke entsprechend zu unterstützen. Aufgrund Temperaturschwankungen, denen freiliegende Leitungen ausgesetzt sind, müssen, jeweils hinter einer angeformten Steckmuffe Festpunktschellen angebracht werden. Jede Doppelsteckmuffe (z.B. bei AWADUKT PP SN10) ist als Festpunkt zu setzen. Ebenso müssen Losschellen verwendet werden, damit die Längendehnung in den Muffen aufgenommen werden kann. Pro 1 m Baulänge ist eine Losschelle erforderlich: z.B. BL = 3 m: 3 Losschellen. Es sind Baulängen von max. 3 m zu verwenden. Größere Baulängen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Schellen sind in möglichst gleichmäßigem Abstand anzubringen, wobei eine Losschelle möglichst nahe an der Muffe des nächsten Rohres angebracht werden soll. Das Rohr ist bis auf den Muffengrund zu schieben und ca. 20 mm zurückzuziehen. Wegen der auftretenden Schubkräfte, die in der Leitung durch

das durchfließende Medium bei Richtungsänderungen (z.B. Bogen, Abzweige) auftreten können, sind diese Leitungsteile ausreichend sicher abzustützen. Es sollten Schellen mit weichen Einlagen, z.B. Gummi, verwendet werden, Schellenbreite mind. 60 mm.

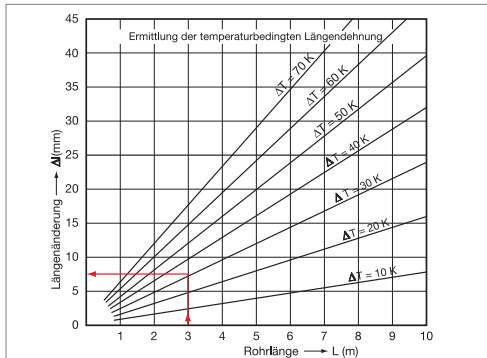
Diese Angaben beziehen sich auf 20 °C, bei höheren Betriebstemperaturen sind die Abstände der Rohraufleger durch Montage zusätzlicher Schellen zu verkürzen. Bei Fragen zu Sondereinsatzgebieten wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnische Abteilung.

4.16.4 Längenänderung bei Temperaturschwankungen

Die durch Temperaturschwankungen ausgelöste Längenänderung von AWADUKT-Rohren ist wesentlich größer als bei metallischen und keramischen Rohren. Bei der Berechnung der Längenänderung sind zu beachten:

1. Die bei der Verlegung herrschende Temperatur.
 2. Die zu erwartende niedrigste und höchste Rohrwandtemperatur beim Betrieb der Anlage.
- Längenänderung (mm) ist gleich: Rohrlänge (m) x Temperaturdifferenz x Ausdehnungskoeffizient.

Berechnungsbeispiel für AWADUKT PVC-Rohre



Beispiel:

Bei einer Änderung der Rohrwandtemperatur um 30 K verkürzt oder verlängert sich ein 3 m langes Rohr um $\Delta l = 7,2$ mm.

$$\Delta l = L \cdot \Delta T \cdot 0,08 \text{ mm/mK}$$

Berechnungsbeispiel:

Rohrlänge: 3 m

Verlegetemperatur: + 10 °C

zu erwartende **niedrigste**

Rohrwandtemperatur: + 5 °C

=> **Temperaturdifferenz** 5 K

zu erwartende **höchste**

Rohrwandtemperatur: + 20 °C

=> **Temperaturdifferenz** 10 K

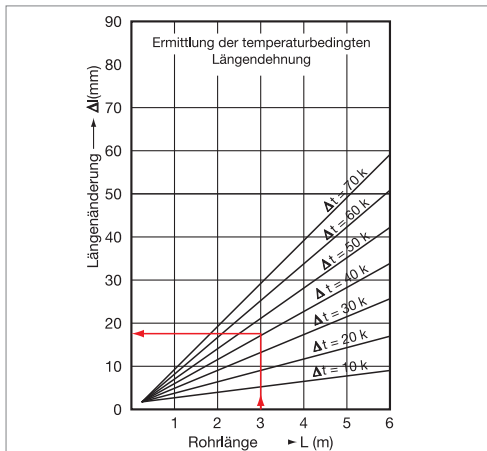
Größe zu erwartende Verkürzung:

$$\Delta l_1 = 3 \text{ m} \times 5 \text{ K} \times 0,08 \text{ mm/mK} = 1,2 \text{ mm}$$

Größe zu erwartende Verlängerung

$$\Delta l_2 = 3 \text{ m} \times 10 \text{ K} \times 0,08 \text{ mm/mK} = 2,4 \text{ mm}$$

Berechnungsbeispiel für AWADUKT PP-Rohre



Beispiel:

Bei einer Änderung der Rohrwandtemperatur um 40 K verkürzt oder verlängert sich ein 3 m langes Rohr um $\Delta l = 16,8 \text{ mm}$.

$$\Delta l = L \cdot \Delta T \cdot 0,14 \text{ mm/mK}$$

Berechnungsbeispiel:

Rohrlänge: 3 m
 Verlegetemperatur: + 10 °C

zu erwartende **niedrigste**
 Rohrwandtemperatur: + 5 °C
=> Temperaturdifferenz 5 K

zu erwartende **höchste**
 Rohrwandtemperatur: + 20 °C
=> Temperaturdifferenz 10 K

Größe zu erwartende Verkürzung:

$$\Delta l_1 = 3 \text{ m} \times 5 \text{ K} \times 0,14 \text{ mm/mK} = 2,1 \text{ mm}$$

Größe zu erwartende Verlängerung

$$\Delta l_2 = 3 \text{ m} \times 10 \text{ K} \times 0,14 \text{ mm/mK} = 4,2 \text{ mm}$$

4.17 Ausführung als Doppelrohrsystem

Für den Einsatz in besonders schutzbedürftigen Gebieten (z.B. in Wasserschutzgebieten) können AWADUKT-Rohre zur Herstellung eines Doppelrohrsystems verwendet werden.

Zur Führung und Zentrierung des Mediumrohrs im Schutzrohr sind spezielle Abstandhalter zu verwenden. Bei Fragen zur Ausführung eines Doppelrohrsystems steht Ihnen unsere Anwendungstechnische Abteilung beratend zur Verfügung.

5. Abschlussuntersuchung und/oder -prüfung von Rohrleitungen und Schächten nach Verfüllung

Nach Abschluss der Verlegung sind geeignete Untersuchungen und/oder Prüfungen durchzuführen.

5.1 Sichtprüfung

Die Sichtprüfung umfasst:

- Richtung und Höhenlage;
- Verbindungen;
- Beschädigung oder ungleichmäßige Deformation;
- Anschlüsse

5.2 Dichtheit

Die Dichtheit der Rohrleitung einschließlich der Anschlüsse, Schächte und Inspektionsöffnungen ist nach Abschnitt 5.4 zu prüfen.

5.3 Leitungszone und Hauptverfüllung

Die geforderte Ausführung der Leitungszone kann durch Prüfung der Verdichtung und/oder der Rohrverformung, nachgewiesen werden; die der Hauptverfüllung durch Prüfung der Verdichtung.

5.3.1 Verdichtung

Wenn gefordert, ist der Grad der Verdichtung der Bettung, der Seitenverfüllung, der Abdeckung Hauptverfüllung zu prüfen.

5.3.2 Rohrverformung

Wenn gefordert, ist die vertikale Veränderung im Durchmesser auf Übereinstimmung mit der statischen Berechnung zu prüfen.

5.4 Verfahren und Anforderungen für die Prüfung von Freispiegelleitungen

5.4.1 Allgemeines

Die Prüfung auf Dichtheit von Rohrleitungen, Schächten und Inspektionsöffnungen ist entweder mit Luft (Verfahren „L“) oder mit Wasser (Verfahren „W“) durchzuführen. Die getrennte Prüfung von Rohren und Formstücken, Schächten und Inspektionsöffnungen, z.B. Rohre mit Luft und Schächte mit Wasser, darf erfolgen. Im Falle von Verfahren L ist die Anzahl der Korrekturmaßnahmen und Wiederholungsprüfungen bei Versagen unbegrenzt. Im Falle einmaligen oder wiederholten Nichtbestehens der Prüfung mit Luft ist der Übergang zur Prüfung mit Wasser

zulässig, und das Ergebnis der Prüfung mit Wasser ist dann allein entscheidend. Steht während der Prüfung der Grundwasserspiegel oberhalb des Rohrscheitels an, darf eine Infiltrationsprüfung mit fallbezogenen Vorgaben durchgeführt werden. Eine Vorprüfung kann vor Einbringen der Seitenverfüllung durchgeführt werden. Für die Abnahmeprüfung ist die Rohrleitung nach Verfüllen und Entfernen des Verbaus (Pölzung) zu prüfen; die Wahl der Prüfung mit Luft oder Wasser darf durch den Auftraggeber bestimmt werden.

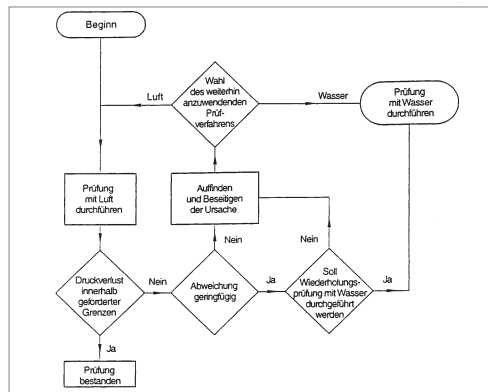
5.4.2 Prüfung mit Luft (Verfahren „L“)

Die Prüfzeiten für Rohrleitungen ohne Schächte und Inspektionsöffnungen sind unter Berücksichtigung von Rohrdurchmessern und Prüfverfahren (LA; LB; LC; LD) aus folgender Tabelle zu entnehmen. Das Prüfverfahren sollte durch den Auftraggeber bestimmt werden. Geeignete luftdichte Verschlüsse sind zu verwenden, um Messfehler infolge der Prüfapparatur auszuschließen. Besondere Vorsicht ist aus Sicherheitsgründen während der Prüfung an großen DN erforderlich. Die Prüfung von Schächten und Inspektionsöffnungen mit Luft ist in der Praxis schwierig durchzuführen.

ANMERKUNG 1: Bis ausreichende Erfahrungen zur Prüfung von Schächten und Inspektionsöffnungen mit Luft vorliegen, wird

vorgeschlagen, Prüfzeiten zu verwenden, die halb so lang sind, wie die für Rohrleitungen gleicher Durchmesser.

Ein Anfangsdruck, der den erforderlichen Prüfung p_0 um etwa 10 % überschreitet, ist zuerst für etwa 5 min aufrecht zu erhalten. Der Druck für D_p ist dann nach dem in nachfolgender Tabelle für die Verfahren LA, LB, LC oder LD enthaltenen Prüfdruck einzustellen. Falls der nach der Prüfzeit gemessene Druckabfall geringer ist als der in nachfolgender Tabelle angegebene Wert, entspricht die Rohrleitung den Anforderungen.



Prüfdruck, Druckabfall und Prüfzeiten für die Prüfung mit Luft

Werkstoff	Prüfverfahren	P ₀ [*] mbar (kPa)	Δ _p	Prüfzeit (min)				
				DN/OD 110-200	DN/OD 250-315	DN/OD 400	DN/OD 500-600	DN/OD 710-800
AWADUKT Rohrsysteme	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	7	10	14	19
	LB	50 (5)	10 (1)	4	6	7	11	15
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	4	5	8	11
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	2	2,5	4	5
K _v -Wert ^{**})				0,058	0,040	0,030	0,020	0,015

*) Druck über Atmosphärendruck

$$**) t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{P_0}{P_0 - \Delta_p}$$

Für feuchte Betonrohre und alle anderen Werkstoffe ist $K_p = \frac{12}{DN}$ mit einem Höchstwert von 0,058.

Wobei t bei $t \leq 5$ min auf die nähere 0,5 Minute, und bei $t > 5$ min auf die nähere min gerundet ist.

$\ln = \log_e$

ANMERKUNG 2:

Prüfanforderungen für die Luftprüfung mit negativem Druck sind in dieser Europäischen Norm nicht enthalten, da zur Zeit noch keine ausreichenden Erfahrungen mit diesem Verfahren vorliegen. Die zur Messung des Druckabfalls eingesetzten Geräte müssen die Messung mit einer Fehlergrenze von 10 % Δp sicherstellen. Für die Messung der Prüfzeit beträgt die Fehlergrenze 5 s.

5.5 Prüfung mit Wasser (Verfahren „W“)

5.5.1 Prüfdruck

Der Prüfdruck ist der sich aus der Füllung des Prüfabschnittes bis zum Geländeniveau des, je nach Vorgabe, stromaufwärts oder stromabwärts gelegenen Schachts ergebende Druck von höchstens 50 kPa und mindestens 10 kPa, gemessen am Rohrscheitel.

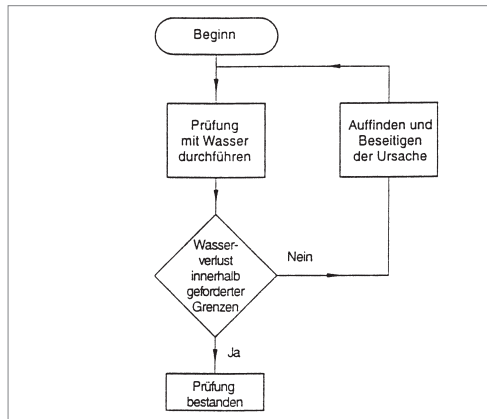
Höhere Prüfdrücke können für Rohrleitungen, die ausgelegt sind, um unter ständigem oder vorübergehendem Überdruck betrieben zu werden, vorgegeben werden (siehe prEN 805).

5.5.2 Vorbereitungszeit

Nach Füllung von Rohrleitungen und/oder Schacht und Erreichen des erforderlichen Prüfdrucks, kann eine Vorbereitungszeit erforderlich sein. ANMERKUNG: Üblicherweise ist 1 h ausreichend.

5.5.3 Prüfdauer

Die Prüfdauer muss 30 ± 1 min, betragen.



5.5.4 Prüfungsanforderungen

Der Druck ist innerhalb 1 kPa des festgelegten Prüfdrucks durch Auffüllen mit Wasser aufrecht zu erhalten.

Das gesamte Wasservolumen, das zum Erreichen dieser Anforderung während der Prüfung zugefügt wurde, sowie die jeweilige Druckhöhe am erforderlichen Prüfdruck sind zu messen und aufzuzeichnen.

Die Prüfungsanforderung ist erfüllt, wenn das Volumen des zugefügten Wassers nicht größer ist, als:

- 0,15 l/m² in 30 min für Rohrleitungen;
- 0,20 l/m² in 30 min für Rohrleitungen einschließlich Schächte;
- 0,40 l/m² in 30 min für Schächte und Inspektionsöffnungen.

ANMERKUNG: m² beschreibt die benetzte innere Oberfläche.

5.6 Prüfung einzelner Verbindungen

Falls nicht anders angegeben, kann die Prüfung einzelner Verbindungen anstatt der Prüfung der gesamten Rohrleitung, üblicherweise > DN/OD 1000, anerkannt werden. Für die Prüfung von einzelnen Rohrverbindungen ist die Oberfläche für die Prüfung „W“ entsprechend der Oberfläche eines 1 m lan-

gen Rohrabschnitts zu wählen, falls nicht anders gefordert. Die Prüfungsanforderungen entsprechen denen nach 5.5.4. Die Bedingungen für Prüfung „L“ entsprechen den Grundsätzen in 5.4.2 und sind im Einzelfall festzulegen.

5.7 Qualifikationen

Die folgenden Faktoren zu Qualifikationen sind zu berücksichtigen:

- entsprechend ausgebildetes und erfahrenes Personal wird zur Überwachung und Ausführung des Bauvorhabens eingesetzt;
- durch den Auftraggeber eingesetzte Auftragnehmer haben die erforderlichen Qualifikationen, die zur Ausführung der Arbeit notwendig sind;
- Auftraggeber versichern sich, dass die Auftragnehmer die erforderlichen Qualifikationen besitzen.

6 Statische Berechnung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, 3. Auflage, August 2000

6.1 Technische Grundlagen

Rohrleitungen und Schächte sind technische Konstruktionen, bei denen das Zusammenwirken von Bauteilen, Einbettung und Verfüllung die Grundlage für Stand und Betriebssicherheit ist. Die zugelieferten Teile, wie Rohre, Formstücke und Dichtmittel, zusammen mit der am Ort zu erbringenden Leistung, wie Bettung, Herstellen der Rohrverbindung, Seiten- und Hauptverfüllung, sind wichtige Faktoren, damit die bestimmungsgemäße Funktion des Bauwerks sichergestellt wird.

6.1.1 Sicherstellung der Lastannahmen

Vor Beginn der Bauausführung muss die Tragfähigkeit einer Rohrleitung in Übereinstimmung mit EN 752-3 und EN 1295-1 nachgewiesen, entschieden oder vorgegeben sein.

Die Ausführung der Arbeit sollte in der Weise kontrolliert werden, dass die Lastannahmen, die sich aus den Planungsunterlagen ergeben, abgesichert oder an die veränderten Bedingungen angepasst sind.

Die Lastannahmen werden von folgenden Faktoren und deren Änderungen beeinflusst:

- Unterschied zwischen der ausgeführten Grabenbreite und der Berechnungsgrabenbreite;
- Unterschied zwischen der ausgeführten Grabentiefe und der Berechnungsgrabentiefe;
- Art des Grabenverbaus (Pölzung) und Auswirkungen seiner Entfernung;
- Verdichtungsgrad in der Leitungszone;
- Verdichtungsgrad der Hauptverfüllung;
- Rohrbettung und Grabensohle;
- Baustellenverkehr und zeitweise Belastungen;
- Bodenarten und Bodenkennwerte (z.B. Untergrund, Grabenwände, Verfüllung);
- Grabenform (z.B. Stufengraben, Graben mit geböschten Wänden);
- Beschaffenheit von Untergrund und Boden (z.B. durch Frost und Tau, Regen, Schnee, Überflutungen);
- Grundwasserstand;
- weitere Rohrleitungen in demselben Graben;
- Abwassertemperatur: auch durch Überschreitung der empfohlenen Temperatureinsatzbereiche (Tabelle Pkt. 2) kann die statische Funktion/Festigkeit des Systems negativ beein-

flusst werden. Der bei hohen Abwassertemperaturen (z.T. 90 °C kurzzeitig) verminderte E-Modul ist bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen.

ANMERKUNG: Diese Liste ist nicht erschöpfend.

6.2 Zulässige Überdeckungshöhen

Die Angaben basieren auf der statischen Berechnung gemäß ATV-DVWK Arbeitsblatt A 127 sowie einem fachgerechten Einbau nach DIN EN 1610 mit Einbettung in nichtbindigem Boden, Proctordichten 90 % und nicht anstehendem Grundwasser.

In Zweifelsfällen, z.B. bei abweichenden Überdeckungshöhen, empfehlen wir eine statische Berechnung (s. Objekt-Fragebogen).

6.3 Berechnungsgrundlagen

6.3.1 PVC-U

Elastizitätsmodul:

Kurzzeit: 3600 N/mm²

Langzeit: 1750 N/mm²

Kurzzeitbiegefestigkeit: 90 N/mm²

Langzeitbiegefestigkeit: 50 N/mm²

6.3.2 PP-B/PP-HM

Elastizitätsmodul:

Kurzzeit: 1250 N/mm²/

1700 N/mm²/

Langzeit: 312 N/mm²/

425 N/mm²/

Kurzzeitbiegefestigkeit: 39 N/mm²/

39 N/mm²/

Langzeitbiegefestigkeit: 17 N/mm²/

17 N/mm²

6.4 Zulässige Deformation

Alle AWADUKT-Rohrsysteme sind biegeelastische, flexible Konstruktionsbauteile. Eine kontrollierte Verformung im eingebauten Zustand ist erwünscht, da so Rohr und Boden ein Tragsystem bilden.

Die Langzeitverformung (max): 6 % bezogen auf 50 Jahre Lebenserwartung bei 2,5-facher Sicherheit, bzw. 9 % in begründeten Einzelfällen mit nichtlinearem Nachweis gem. ATV-DVWK Arbeitsblatt A 127 (3. Auflage).

6.5 Bodenarten

Gruppe	Wichte	innerer Reibungswinkel	Verformungsmodul EB in N/mm ²					
	γ_B kN/m ³		bei Verdichtungsgrad D_{pr} in %					
		v	$D_{pr} = 85$	90	92	95	97	100
G 1	20	35	2,0	6	9	16	23	40
G 2	20	30	1,2	3	4	8	11	20
G 3	20	25	0,8	2	3	5	8	13
G 4	20	20	0,6	1,5	2	4	6	10

Folgende Bodenarten können unterschieden werden (in Klammern sind die Kurzzeichen nach DIN 18196 angegeben):

Gruppe 1:

Nichtbindige Böden (GE, GW, GI, SE, SW, SI)

Gruppe 2:

Schwachbindige Böden (GU, GT, SU, ST)

Gruppe 3:

Bindige Mischböden, Schluff (bindiger Sand und Kies, bindiger steiniger Verwitterungsboden) (GU, GT, SU, ST, UL, UM)

Gruppe 4:

Bindige Böden (Ton, Lehm) (TL, TM, TA, OU, OT, OH, OK).

7 Hydraulische Bemessung nach ARBEITSBLATT ATV-DVWK-A 110

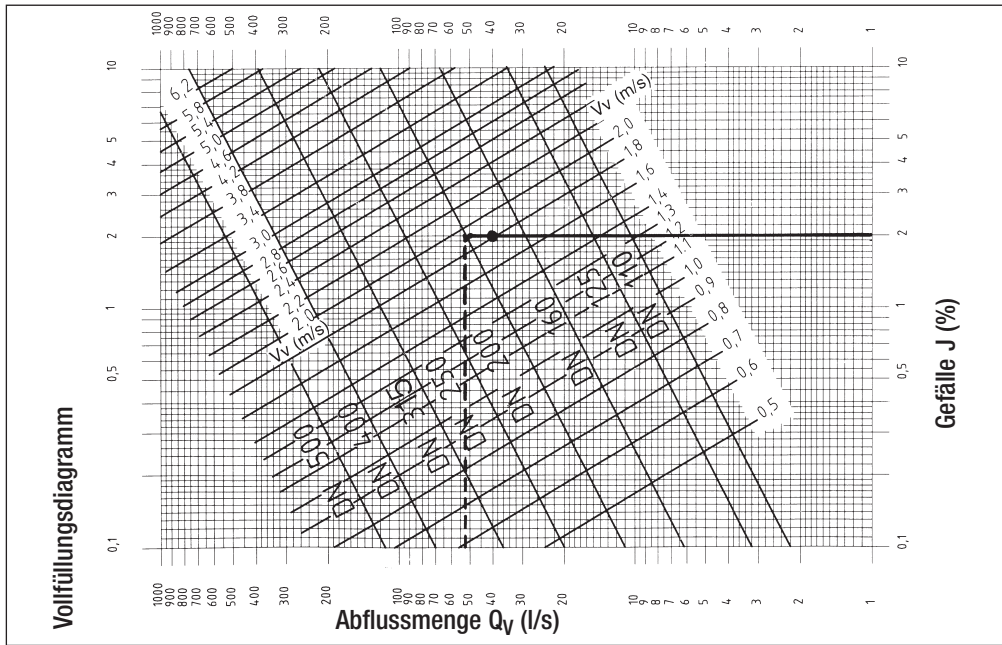
Der hydraulischen Bemessung von Abwasserkanalrohren aus polymeren Werkstoffen liegt die physikalisch und experimentell begründete Formel von Prandtl-Colebrook zugrunde. Die Berechnungen erfolgen nach dem ATV-DVWK Arbeitsblatt A110 „Richtlinie für die hydraulische Berechnung von Abwasserkanälen“, für betriebliche Rauigkeiten (k_b) von 0,25 und 0,40 mm. Entsprechend der Art und Ausführung der Kanäle unterscheidet die Richtlinie zwischen normalen Abwasserkanälen mit seitlichen Zuflüssen und Einsteigeschächten und geraden Abwasserkanälen ohne seitliche Zuflüsse und Einsteigeschächte, wie z.B.: Drosselstrecken oder Druckrohre, beide in üblicher und Sonderausführung.

bei normalen Kanälen: $k_b = 0,40$ mm

bei geraden Kanälen: $k_b = 0,25$ mm

Die zur hydraulischen Berechnung nach ATV-DVWK-A 110 notwendigen Angaben sind im Objekt-Fragebogen zusammengefasst.

7.1 Vollfüllungsdiagramm für AWADUKT PVC-Rohre

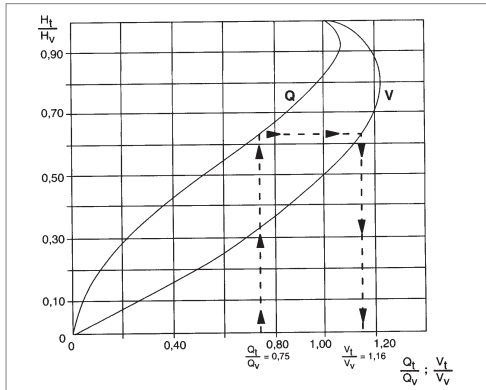


7.2 Vollfüllung AWADUKT PP-Rohre

Gefälle ‰	DN/OD 110		DN/OD 160		DN/OD 200		DN/OD 250		DN/OD 315		DN/OD 400		DN/OD 500	
	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)
2	2,9	0,37	7,9	0,47	14,2	0,55	25,9	0,63	47,6	0,74	89,8	0,86	162,4	0,99
3	3,6	0,46	9,8	0,59	17,6	0,68	31,9	0,78	58,7	0,91	110,7	1,06	200,1	1,22
4	4,1	0,52	11,4	0,68	20,4	0,78	37,1	0,91	68,1	1,05	128,3	1,23	231,8	1,41
5	4,7	0,60	12,8	0,76	22,9	0,88	41,6	1,02	76,4	1,18	143,9	1,38	259,9	1,58
6	5,1	0,65	14,0	0,84	25,2	0,97	45,7	1,12	83,9	1,30	158,0	1,51	285,2	1,74
7	5,6	0,71	15,2	0,91	27,3	1,05	49,5	1,21	90,8	1,40	170,9	1,63	308,5	1,88
8	6,0	0,76	16,3	0,97	29,2	1,12	53,0	1,30	97,2	1,50	183,0	1,75	330,2	2,01
9	6,3	0,80	17,3	1,03	31,0	1,19	56,3	1,38	103,2	1,60	194,3	1,86	350,6	2,14
10	6,7	0,85	18,3	1,09	32,8	1,26	59,4	1,45	108,9	1,68	205,0	1,96	369,9	2,26
15	8,3	1,06	22,5	1,34	40,3	1,55	73,1	1,79	133,9	2,07	252,0	2,41	454,4	2,77
20	9,6	1,22	26,1	1,56	46,7	1,80	84,6	2,07	155,0	2,40	291,5	2,79	525,7	3,20
25	10,7	1,36	29,2	1,74	52,3	2,01	94,8	2,32	173,6	2,68	326,4	3,12	588,5	3,59
30	11,8	1,50	32,1	1,92	57,4	2,21	104,0	2,55	190,4	2,94	357,9	3,42	645,2	3,93
40	13,6	1,73	37,1	2,22	66,4	2,55	120,3	2,95	220,2	3,40	413,9	3,96	746,1	4,55
50	15,3	1,95	41,6	2,48	74,4	2,86	134,7	3,30	246,5	3,81	463,3	4,43	834,9	5,09
60	16,8	2,14	45,6	2,72	81,6	3,14	147,7	3,62	270,3	4,18	507,9	4,85	915,2	5,58
70	18,1	2,30	49,3	2,94	88,2	3,39	159,6	3,91	292,2	4,52	548,9	5,25	989,0	6,03
80	19,4	2,47	52,8	3,15	94,4	3,63	170,7	4,18	312,5	4,83	587,1	5,61	1057,8	6,45
90	20,6	2,62	56,0	3,34	100,2	3,85	181,2	4,44	331,6	5,13	623,0	5,95	1122,3	6,84
100	21,8	2,78	59,1	3,53	105,6	4,06	191,1	4,68	349,7	5,41	656,9	6,28	1183,4	7,21

7.3 Teilfüllungsdiagramm für AWADUKT-Rohre

Teilfüllungsdiagramm



Q_t = Abfluss bei Teilfüllung in l/s

Q_v = Abfluss bei Vollfüllung in l/s

v_t = Fließgeschwindigkeit bei Teilfüllung in m/s

v_v = Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung in m/s

H_t = Füllhöhe bei Teilfüllung

H_v = Füllhöhe bei Vollfüllung (= Innendurchmesser Rohr)

Beispiel:

gegeben:

- Abflussmenge 40 l/s
- Gefälle 2 %

gesucht:

- Rohrabmessung des AWADUKT PVC-Rohres
- Fließgeschwindigkeit

Lösung:

Aus Abb. (Vollfüllung; Pkt. 7.1):

Abwasserrohr DN 200 (DN 160 ist zu klein)

$V_v \approx 1,9$ m/s

$Q_t \approx 53$ l/s

$$\frac{Q_t}{Q_v} = \frac{40 \text{ l/s}}{53 \text{ l/s}} = 0,75$$

Aus Abb. (Teilfüllung)

$$\frac{Q_t}{Q_v} = 0,75$$

$$\frac{v_t}{v_v} \approx 1,16$$

$$v_t \approx 1,16 \cdot v_v$$

$$v_t \approx 2,2 \text{ m/s}$$

8 Chemische Beständigkeit von AWADUKT-Rohren aus PVC-U, PP

Rohrwerkstoffe:

Die AWADUKT-Rohre, -Formstücke und -Dichtringe zeichnen sich durch eine sehr gute Beständigkeit gegenüber vielen im Abwasser vorkommenden Chemikalien aus. Diese chemische Beständigkeit ist bei pH-Werten zwischen 2 (sauer) und 12 (basisch) gegeben. Zur Fortleitung industrieller Abwässer ist unabhängig vom pH-Wert, die chemische Beständigkeit zu prüfen. Detaillierte Informationen darüber - insbesondere im Bezug auf die Konzentration und Temperatur der unterschiedlichen Chemikalien - werden in folgenden Beiblättern zu einschlägigen DIN-Normen bzw. REHAU Materialmerkblättern definiert:

PVC-U:

Beiblatt 1 zu DIN 8061: Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid. Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PVC-U.
AVO200: REHAU Materialmerkblatt

PP:

Beiblatt 1 zu DIN 8078: Rohre aus Polypropylen (PP).
Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und

Rohrleitungsteilen. AVO030: REHAU Materialmerkblatt

Die Daten in den Tabellen dieser Normen geben Auskunft über eine Veränderung unter Einwirkung der genannten Chemikalien an Prüfkörpern, die nicht unter Einwirkung einer äußeren Spannung stehen. Diese Ergebnisse sind deshalb nicht ohne weiteres auf alle Anwendungsfälle übertragbar. Bei Spannungszuständen und gleichzeitiger Anwesenheit von Chemikalien kann das mechanische Verhalten beeinträchtigt werden (Spannungsrisss-Korrosion).

Gummidichtringe

Die eingesetzten Gummisorten (Standardausführung: SBR, bzw. EPDM bei AWADUKT PP SN10/16) weisen im allgemeinen eine gute Chemikalienbeständigkeit auf, jedoch können Bestandteile von Estern, Ketonen und aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoff in Abwässern stark quellend wirken, was zu einer Beschädigung der Verbindung führen kann. Im Zweifelsfall ist es ratsam die Eignung von Rohr und Dichtwerkstoff in bestehenden Anlagen zu testen oder im Labor überprüfen zu lassen. Wenden Sie sich dazu ggf. an unsere Anwendungstechnische Abteilung.

9 Mitgeltende Normen für Rohre und Formteile

AWADUKT PVC SN4

PVC-U kompakt

DIN EN 1401-1 weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)

AWADUKT PVC SN4 in kerngeschäumter Ausführung (PVC-U)

Allgem. bauaufsichtliche Zulassung (Z-42.1-222) des DIBt,
Berlin

Formteile: DIN EN 1401

AWADUKT PVC SN8

DIN 8062 (Reihe 3)

DIN EN 1401-1 weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U)

AWADUKT PVC SN10

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Z.-42.1-279)

des DIBt, Berlin

Formteile: DIN EN 1401

AWADUKT PP SN4

DIN EN 1852

AWADUKT PP SN10 RAUSISTO

DIN EN 1852

AWADUKT PP SN16 RAUSISTO

DIN EN 1852

10 Sonstige mitgeltende Normen, Vorschriften und Richtlinien

DIN EN 476:

Allg. Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme

DIN EN 681:

Elastomer-Dichtungen Werkstoffanforderungen für Rohrleitungsdichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung

DIN EN 752-3:

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 3: Planung

DIN 1054:

Baugrund - zulässige Belastung des Baugrundes

DIN 1055:

Teil 2: Lastannahmen für Bauten

DIN 1072:

Straßen und Wegebrücken, Lastannahmen

DIN EN 1610:

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen.

DIN 1986:

Grundstücksentwässerungsanlagen

DIN 4022:

Baugrund und Grundwasser

DIN 4060:

Dichtmittel aus Elastomeren für Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen

DIN 4124:

Baugruben und -gräben

DIN 18300:

VOB-Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), Erdarbeiten

DIN 18305:

VOB-Verdingungsordnung für Bauleistungen: allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), Wasserhaltungsarbeiten

DIN 18306:

VOB-Verdingungsordnung für Bauleistungen: allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), Entwässerungskanalarbeiten

Merkblatt für die Entwässerung von Flughäfen,

herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßenwesen e.V.

Merkblatt für die Bodenverdichtung im Straßenbau,

herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßenwesen e.V.

ZTV A-StB 97

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen.

ZTVE-StB 94:

Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, dazu Beilage zur ZTVE-StB 94.

ATV-DVWK-A 127:

Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen

ATV-DVWK-A 139:

Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

ATV-DVWK-A 142:

Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten

Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften bzw. der Arbeitsschutzinspektion und evtl. anderer beteiligter Stellen sind einzuhalten.

II EINBAUANLEITUNG REHAU ANSCHLUSSSYSTEME

MONTAGEHINWEISE AWADOCK-ANSCHLUSSSYSTEME

Bei der Montage des AWADOCK-Anschlussystems beachten Sie bitte folgende Schritte:

- 1** Mit einem Kernbohrgerät ist an der anzuschließenden Stelle eine Bohrung herzustellen. Bohrungsdurchmesser siehe Tabelle. Die Lochlaibung ist auf fehlerhafte Stellen zu untersuchen und ggf. auszubessern.



Bohrung herstellen

- 2** Die AWADOCK-Anschlussdichtung ist in die Bohrung einzuführen. Es ist darauf zu achten, dass die Abschlusslippe der Anschlussdichtung an der Betonaußenwand bündig anliegt. Die Pfeile auf der Dichtung zeigen in Längsrichtung des Rohres.



AWADOCK-Anschlussdichtung in die Bohrung einführen

- 3** Das Innengewinde der AWADOCK-Anschlussdichtung ist mit Gleitmittel zu versehen. Danach wird die AWADOCK-Einschraubkrone mit Hilfe des Montageschlüssels (Sonderzubehör) bis zum letzten Gewindegang gleichmäßig und zentrisch in die Anschlussdichtung eingeschraubt.



AWADOCK-Einschraubkrone in die Anschlussdichtung einschrauben

- 4** Das anschließende Rohr ist am Spitzende mit Gleitmittel zu versehen und bis zum Anschlag in die AWADOCK-Einschraubkrone einzustecken.



Rohr bis zum Anschlag in die AWADOCK-Einschraubkrone einstecken

			Anschlussrohr					
			PVC/PP		Steinzeug	GFK/Guss		
			AWADOCK KG/Beton*		AWADOCK Stz./ Beton *	AWADOCK GFK & Guss/Beton*		
Bezeichnung:								
Wanddicke			DN 160	DN 200	DN 150	DN 150		
Hauptrohr	Beton-/Stahlbetonrohr nach DIN 4032/4035	60-85 mm	Typ Art.-Nr.	A 176001-200	A 170501-200	A 176051-200	A 176151-200	
		85-115 mm	Typ Art.-Nr.	B 176011-200	B 170511-200	B 176061-200	B 176161-200	
		115-160 mm	Typ Art.-Nr.	C 176021-200	C 170521-200	C 176071-200	C 176171-200	
		160-175 mm	Typ Art.-Nr.	D 176041-200	D 176009-200	C 176071-200	C 176171-200	
		180-195 mm	Typ Art.-Nr.	E 176005-200	E 176014-200	--	--	
		200-215 mm	Typ Art.-Nr.	F 176006-200	F 176015-200	--	--	
		220-235 mm	Typ Art.-Nr.	G 176007-200	G 176016-200	--	--	
		240-250 mm	Typ Art.-Nr.	H 176008-200	H 176017-200	--	--	
	Steinzeugrohr nach DIN EN 295-1	37-60 mm	Typ	AWADOCK KG/Stz.		AWADOCK Stz./Stz.		
			Art.-Nr.	K 176201-200	K** 170541-200	K 176211-200	--	
60-85 mm		Typ Art.-Nr.	A 176001-200	A 170501-200	A 176051-200	--		

Durchmesser Bohrung:

200 + 2 mm
- 1 mm

257 + 2 mm
- 1 mm

200 + 2 mm
- 1 mm

200 + 2 mm
- 1 mm

Durchmesser Bohrkronen:

200 mm

257 mm

200 mm

200 mm

* auch Stahlbeton

** erst anschließbar ab Hauptleitung DN 400

AWADOCK T-Flex

Das AWADOCK T-Flex dient zum Anschluss von verschiedenen Rohrarten an außen glatte Hauptleitungen

- Passend für Hauptleitung DN/OD 200 bis DN/OD 500
- Anschluss DN/OD 110, 160, 200



Die Abdichtung erfolgt über die Außenwandung des Hauptrohres, mittels Edelstahlmanschette und EPDM-Dichtung. Bei der Herstellung des Bohrloches können daher Standard-Bohrkronen verwendet werden. Relativ hohe Bohrtoleranzen können daher akzeptiert werden.

AWADOCK T-Flex ist universell verwendbar. Es passt für alle glatt- und dünnwandigen Rohre (u.a. PP, PVC, Faserzement, Guss, GFK usw.).

DN/OD	Außen-Ø (mm) Anschlussrohr	Außen-Ø (mm) Hauptrohr	Kernbohrung (mm)
110	105-120	200-400	117-125
160	150-170	250-500	167-175
200	175-200	300-500	203-213

Montage:

- 1 Mit Hilfe einer Bohrmaschine eine Kernbohrung herstellen (siehe Einsatzempfehlung). Darauf achten, dass die Bohrung im Winkel von 90° zur Rohrachse ausgeführt wird.



- 2 Den Rand der Kernbohrung sauber entgraten.



- 3** Das AWADOCK T-Flex-Anschlusselement mittig auf das Bohrloch setzen.



- 4** Das AWADOCK T-Flex mit beiden Stahlschellen auf dem Hauptrohr befestigen. Dabei darauf achten, dass die Schellen durch die vorgesehenen Öffnungen geführt werden.

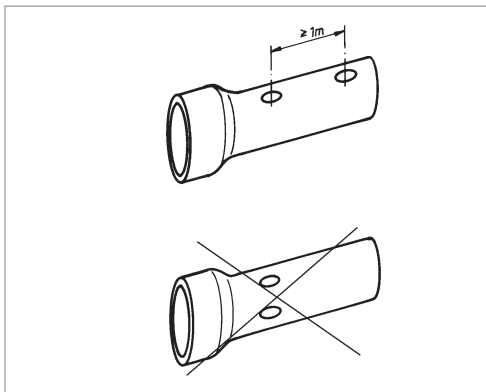


- 5 Die beiden Spannbänder fest anziehen (10 Nm) und gegebenenfalls kürzen.



- 6 Das Anschlussrohr bis zum integrierten Anschlag einführen. Das Spannband festziehen. (6 Nm)





Hinweise zum Anbohren von Guss- und Kunststoffrohren

- Der Mindestabstand zweier Anschlüsse an einem Guss- oder Kunststoffrohr soll 1 m betragen.
- Eine zweite Bohrung unmittelbar gegenüber ist unbedingt zu vermeiden.

III EINBAUANLEITUNG REHAU SCHACHTSYSTEME

1. AWASCHACHT PP DN 1000: Montage und Einbauhinweise

1 Der Auflagerbereich des Schachtbodens ist gem. DIN EN 1610 vorzubereiten. Der Untergrund muss tragfähig und eben sein. Dazu eine mind. 10 cm dicke Sauberkeitsschicht erstellen.



2 Schachtboden entsprechend den Anschlussrohren positionieren.



3 Vor dem Einstecken der Rohre in den Schachtboden sind die Anschlussdichtungen auf ordnungsgemäßen Sitz zu überprüfen und von eventuellen Verunreinigungen zu säubern. Die Spitzenden mit Gleitmittel einstreichen und anschließend Verbindung durch Aufschieben des Schachtbodens bzw. Einstecken der Rohre herstellen. Spitzende und Muffe bis zum Anschlag zusammenschieben.



- 4** Schachtboden gemäß Planungsvorgaben ausrichten.



- 5** Dichtkammer mit Gleitmittel einstreichen. Damit wird das Einlegen des Dichtringes erleichtert.



- 6** Elementdichtung DN 1000 in die oberste Dichtkammer einlegen.



- 7** Elementdichtung DN 1000 gleichmäßig mit Gleitmittel einstreichen.



- 8** Das Aufsetzen des Schachtringes bzw. Schachtkonus wird durch die vier außenliegenden Halteösen erleichtert. Die beiden Schachtkomponenten nicht verkanten und bis zum Anschlag zusammenschieben.



- 9** Um die korrekte Ausrichtung des Steigangs sicherzustellen, ist auf die außenliegenden Längsmarkierungen zu achten.

Analog zu Punkt 5-9 weitere Schachtringe bzw. Schachtkonus aufsetzen.



10 Als Verfüllmaterial G1 oder G2, max. Korngröße 32 mm (Rundkornmaterial) bzw. max. 16 mm (gebrochenes Material) verwenden. Das Verfüllmaterial sorgfältig und lagenweise in Schichtdicken von 20 bis 40 cm einbringen und in einer Breite von



mind. 40 cm (bzw. mind. 60 cm beim Einbau der Schächte im Grundwasser) gemäß den Vorgaben der DIN EN 1610, ATV-DWK-A 139 verdichten. Im Straßenbereich ist mindestens ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 97\%$ zu erreichen.

11 Der Schachtkonus wird ungekürzt auf die Baustelle geliefert und muss vor Ort an der Einstiegsöffnung gekürzt werden. Das Kürzmaß am Schachtkonus mittels bemaßter Einbauskinne (siehe Seite 84) errechnen. Das Kürzmaß ist abhängig von der Einbautiefe des Schachtbauwerks, wobei das **maximale Kürzmaß 25 cm** beträgt. Gekürzt wird im Rippental, welche in einem Abstand von 1 cm angeordnet sind. Die Schnittfläche entgraten.



- 12** Die Verfüllung/Einbettung des Schachtbauwerks wird bis 5 cm unter Oberkante des gekürzten Konus hergestellt (siehe Einbauskizze Seite 84).



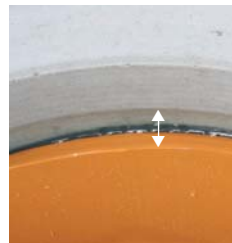
- 13** Schachthalsdichtung DN 625 bündig zur Oberkante des gekürzten Konus aufspannen und mit Gleitmittel einstreichen.



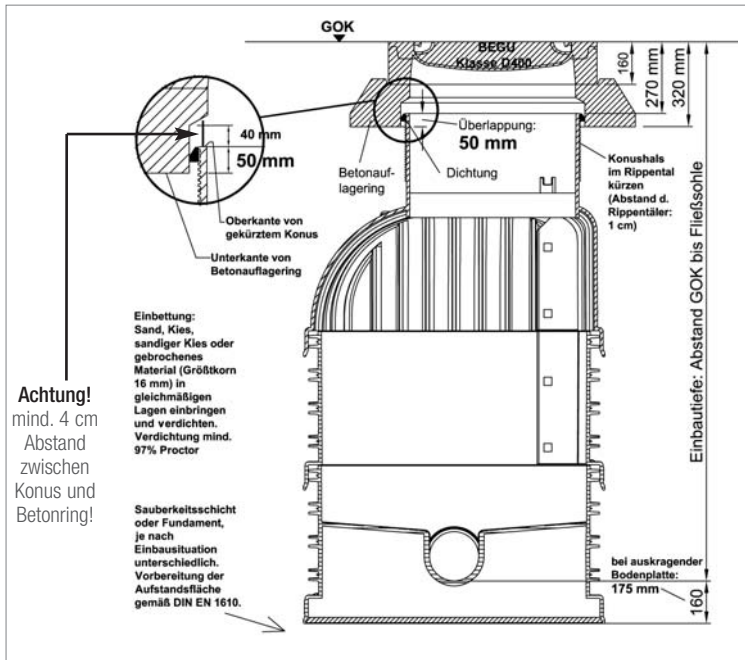
- 14** Betonauflagerung zentrisch aufsetzen. Der Betonauflagerung gibt die Verkehrslasten an den Straßenunterbau weiter. Direkter Lastkontakt zwischen der Abdeckung und dem Schacht ist zu vermeiden. Dies wird durch eine Überlappung zwischen Schachtkonus und Betonring von ca. 5 cm sichergestellt (siehe Einbauskizze Seite 84).



- 15** Zwischen Oberkante Konus und Betonauflagerung muss ein Spalt von ca. 4 cm eingehalten werden, der sicherstellt, dass nach Setzungen die Verkehrslast nicht direkt an den Schacht weitergeleitet wird.



16 BEGU-Abdeckung auf Betonauflagerring aufsetzen (ggf. Ausgleichsmörtel z.B. Estrichmörtel verwenden um Punktlasten zu vermeiden). Zum leichten zentrischen Aufsetzen können Einschraubösen benutzt werden.



Einbauskizze

Einbaumatrix für AWASCHACHT PP DN 1000

Bedarf an Schachtringen nach Einbautiefen (GOK - Fließsohle)

Abdeckung		Standard BEGU D 400 mit Betonaufagering					
Zu-/Ablauf		DN/OD 160-315			DN/OD 400-500		
Ringe		Ring 250	Ring 500	Ring 1000	Ring 250	Ring 500	Ring 1000
Sohltiefe (mm)*							
von	bis						
1276	1525	-	-	-			
1526	1775	1	-	-			
1776	2025	-	1	-	-	-	-
2026	2275	1	1	-	1	-	-
2276	2525	-	-	1	-	1	-
2526	2775	1	-	1	1	1	-
2776	3025	-	1	1	-	-	1
3026	3275	1	1	1	1	-	1
3276	3525	-	-	2	-	1	1
3526	3775	1	-	2	1	1	1
3776	4025	-	1	2	-	-	2
4026	4275	1	1	2	1	-	2
4276	4525	-	-	3	-	1	2
4526	4775	1	-	3	1	1	2
4776	5025		1	3	-	-	3
5026	5275	1	1	3	1	-	3

* gemessen von Oberkante Abdeckung bis Gerinnesohle in mm; die Höhenanpassung erfolgt über das Kürzen des Schachtkonus (Kürzmaß 250 mm) die Unterkante des Schachtes liegt 160 mm unter der Gerinnesohle, bei auskragender Bodenplatte 175 mm

Abdeckung		AWASCHACHT Gussabdeckung DN 625 mit Lastverteilplatte					
Zu-/Ablauf		DN/OD 160-315			DN/OD 400-500		
Ringe		Ring 250	Ring 500	Ring 1000	Ring 250	Ring 500	Ring 1000
Sohltiefe (mm)*							
von	bis						
1156	1405	-	-	-			
1406	1655	1	-	-			
1656	1905	-	1	-	-	-	-
1906	2155	1	1	-	1	-	-
2156	2405	-	-	1	-	1	-
2406	2655	1	-	1	1	1	-
2656	2905	-	1	1	-	-	1
2906	3155	1	1	1	1	-	1
3156	3405	-	-	2	-	1	1
3406	3655	1	-	2	1	1	1
3656	3905	-	1	2	-	-	2
3906	4155	1	1	2	1	-	2
4156	4405	-	-	3	-	1	2
4406	4655	1	-	3	1	1	2
4656	4905	-	1	3	-	-	3
4906	5155	1	1	3	1	-	3
5156	5405	-	-	4	-	1	3

* gemessen von Oberkante Abdeckung bis Gerinnesohle in mm; die Höhenanpassung erfolgt über das Kürzen des Schachtkonus (Kürzmaß 250 mm) die Unterkante des Schachtes liegt 160 mm unter der Gerinnesohle, bei auskragender Bodenplatte 175 mm

2. AWASCHACHT PP DN 600: Montage- und Einbauhinweise

- 1** Das Auflager des Schachtbodens muss aus einer mindestens 10 cm starken Sauberkeitsschicht bestehen. Dafür ist Auffüllmaterial G1 oder G2 nach ATV-DVWK-A127, Korngröße max. 32 mm (Rundkornmaterial) bzw. max. 16 mm (gebrochenes Material) zu verwenden.



- 2** Vor Einschieben der Rohre in den Schachtboden an der Einlaufseite sind die jeweiligen Dichtungen auf ordnungsgemäßen Sitz zu überprüfen und von eventuellen Verunreinigungen zu säubern. Die Rohrenden sind mit Gleitmittel zu bestreichen.



3 Die Ausrichtung des Schachtbodens ist zu überprüfen (Das Gefälle des Schachtgerinnes beträgt 0 %).



4 Jedem Schachtboden liegt ein Dichtring bei. Dieser ist in das unterste Wellental des Schachtrohres einzulegen. Danach ist das Schachtrohr in den Schachtboden bis zum Anschlag einzuschieben (Gleitmittel verwenden).



5 Für die Verfüllung sind G1- oder G2-Böden nach ATV-DVWK-A127, Korngröße max. 11 mm (Rundkornmaterial bzw. gebrochenes Material) zu verwenden. Das Verfüllmaterial ist sorgfältig und lagenweise in Schichtdicken von 20-40 cm einzubringen und

in einer Breite von mind. 35 cm (bzw. mind. 50 cm beim Einbau der Schächte im Grundwasser) gemäß den Vorgaben der DIN EN 1610, ATV-DVWK A 139 zu verdichten. Im Straßenbereich ist mindestens ein Verdichtungsgrad von $DPr = 97\%$ zu erreichen



6 Falls erforderlich, ist das gewellte Aufsatzrohr unter Beachtung der Gesamthöhe des Schachtes mit zu kürzen. Es ist dabei zu beachten, dass der Schnitt in einem Wellental erfolgt. Die Schnittfläche ist zu entgraten.



7 Der weitere Schachtaufbau ist von der einzusetzenden Schachtabdeckungsklasse abhängig

7.1

Schachtabdeckung Kl. A15 bzw. B125

Der Dichtring für das Teleskop ist an der Innenseite des Schachtrohres zwischen der ersten und zweiten Welle zu montieren. Teleskop in das Schachtrrohr einschieben (Gleitmittel verwenden).

Beim Ausrichten des Teleskops gem. Geländeoberkante ist dabei zu achten, dass das Teleskop min. 14 cm in das Schachtrrohr einragen soll. Das Teleskop ist je nach Belastungsfall tragfähig zu gründen.

Danach die Abdeckung DN 600 Kl. A oder B in das Teleskop legen.



7.2

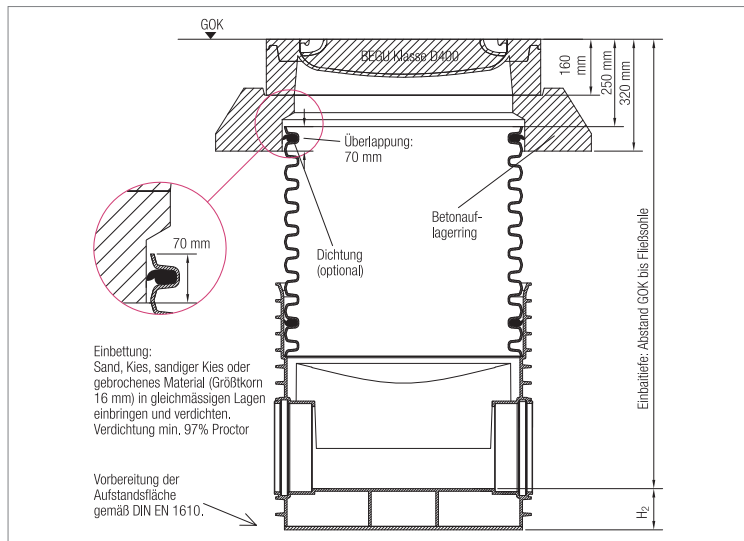
Schachtabdeckung Kl. D400: Betonauflagering DN 600 am Schachtrrohr aufsetzen. Diese Abdeckung leitet die Verkehrslasten in den Straßenunterbau ab. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, dass kein direkter Lastkontakt zwischen Auflagering und Schacht entsteht. Die Entkopplung von Schacht und Betonauflagering und deren



Verschiebesicherheit wird mittels einer Überlappung beider Bauteile von 7 cm sichergestellt. Die Nutzhöhe

des Betonauflageringes beträgt 9 cm und ist bei der Höhenanpassung des Schachtes zu berücksichtigen.

Anschließend ist eine handelsübliche Abdeckung Kl. D 400 auf dem Betonring aufzusetzen.



AWASCHACHT PP DN 600: Einbautiefen

mit Betonauflagerring
und Abdeckung
Klasse D 400

mit Teleskop
und Abdeckung
Klasse B 125

mit Betonauflagerring
und Abdeckung
Klasse D 400

mit Teleskop
und Abdeckung
Klasse B 125

DN 600/200 GD oder RML		
Steigrohrlänge [mm]	Einbautiefe ¹⁾⁵⁾ [mm]	Einbautiefe ²⁾ [mm]
700		685-895 ³⁾
700		895-1175 ⁴⁾
700	860-1230	1175-1425
1000	1230-1530	1425-1675
1200	1530-1730	1675-1925
1500	1730-2030	1925-2175
2000	2030-2530	2175-2675 ⁵⁾
3000	2530-3530	2675-3675 ⁵⁾

DN 600/250 GD oder RML		
Steigrohrlänge [mm]	Einbautiefe ¹⁾⁵⁾ [mm]	Einbautiefe ²⁾ [mm]
700		785-995 ³⁾
700		995-1275 ⁴⁾
700	960-1330	1275-1525
1000	1330-1630	1525-1775
1200	1630-1830	1775-2025
1500	1830-2130	2025-2275
2000	2130-2630	2275-2775 ⁵⁾
3000	2630-3630	2775-3775 ⁵⁾

¹⁾ incl. Abdeckung Kl. D400; Höhe: 160 mm; 70 mm Überlappung zwischen Betonauflagerring und Steigrohr

²⁾ incl. Abdeckung Kl. B125; Höhe: 125 mm; 50 mm Abstand zwischen Teleskop und Steigrohr

³⁾ Teleskop bauseits um 220 mm am Schaft kürzen und Steigrohr bauseits nach Bedarf kürzen auf 210-420 mm

⁴⁾ Steigrohr nach Bedarf bauseits kürzen auf 420-700 mm

⁵⁾ Steigrohr nach Bedarf kürzen

AWASCHACHT PP DN 600: Einbautiefen

mit Betonauflagerring
und Abdeckung
Klasse D 400

mit Teleskop
und Abdeckung
Klasse B 125

mit Betonauflagerring
und Abdeckung
Klasse D 400

mit Teleskop
und Abdeckung
Klasse B 125

DN 600/315 GD oder RML		
Steigrohrlänge [mm]	Einbautiefe ¹⁾⁵⁾ [mm]	Einbautiefe ²⁾ [mm]
700		815-1025 ³⁾
700		1025-1305 ⁴⁾
700	990-1360	1305-1555
1000	1360-1660	1555-1805
1200	1660-1860	1805-2055
1500	1860-2160	2055-2305
2000	2160-2660	2305-2805 ⁵⁾
3000	2660-3660	2805-3805 ⁵⁾

DN 600/400 GD		
Steigrohrlänge [mm]	Einbautiefe ¹⁾⁵⁾ [mm]	Einbautiefe ²⁾ [mm]
700		835-1045 ³⁾
700		1045-1325 ⁴⁾
700	1010-1380	1325-1575
1000	1380-1680	1575-1825
1200	1680-1880	1825-2075
1500	1880-2180	2075-2325
2000	2180-2680	2325-2825 ⁵⁾
3000	2680-3680	2825-3825 ⁵⁾

¹⁾ incl. Abdeckung Kl. D400; Höhe: 160 mm; 70 mm Überlappung zwischen Betonauflagerring und Steigrohr

²⁾ incl. Abdeckung Kl. B125; Höhe: 125 mm; 50 mm Abstand zwischen Teleskop und Steigrohr

³⁾ Teleskop bauseits um 220 mm am Schaft kürzen und Steigrohr bauseits nach Bedarf kürzen auf 210-420 mm

⁴⁾ Steigrohr nach Bedarf bauseits kürzen auf 420-700 mm

⁵⁾ Steigrohr nach Bedarf kürzen

3. AWASCHACHT DN 400/315: Montage- und Einbauhinweise

3.1 AWASCHACHT DN 400 - befahrbar, Ausführung mit Teleskop-Abdeckung Kl. B und Kl. D

Einbau

- 1** Einbringen des Schachtbodens in den Rohrgraben.



- 2** Einschieben des Steigrohrs DN 400 in den Schachtboden und Aufsetzen der Teleskopmanschette.



- 3** Einstecken des Teleskoprohres DN 315 in das Steigrohr DN 400. Anschließend: lagenweises Einbringen und Verdichten des Einbettungsmaterials bis ca. 20 cm unterhalb der Oberkante Schachtverlängerung.



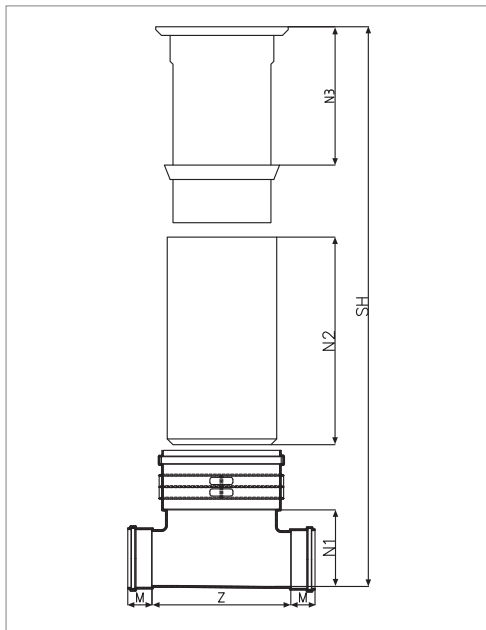
- 4** Hergestellter Betonaufleger.



5 Komplett verlegter Schacht.



AWASCHACHT DN 400 - befahrbar Ausführung mit Teleskop-Abdeckung Kl. B und Kl. D



Montagebeispiel:

Schachtboden DN 400 +
Schachtverlängerung
DN 400 +
Teleskopmanschette +
Teleskop-Abdeckung Kl. B
bzw. Kl. D

Einbautiefen

Schachtboden Bezeichnung				Schachtver- längerung DN 400 N ₂	Teleskopabdeckung				Schachthöhe			
					KL. B		KL. D		KL. B		KL. D	
M	Z	N ₁		N _{3min}	N _{3max}	N _{3min}	N _{3max}	SH _{min}	SH _{max}	SH _{min}	SH _{max}	
DN 400/110 GD oder RML	79	527	174	600	120	470	190	510	701	1244	771	1284
				750						1394		1434
				1000						1644		1684
				1250						1894		1934
				1500						2144		2184
				2000						2644		2684
DN 400/160 GD oder RML	72	485	240	600	120	470	190	510	767	1310	644	1350
				750						1460		1500
				1000						1710		1750
				1250						1960		2000
				1500						2210		2250
				2000						2710		2750
DN 400/200 GD oder RML	84	474	266	600	120	470	190	510	793	1336	670	1376
				750						1486		1526
				1000						1736		1776
				1250						1986		2026
				1500						2236		2276
				2000						2736		2776

3.2 AWASCHACHT DN 400 - befahrbar, Ausführung mit separater Schachtabdeckung DN 315 Kl. B und Kl. D Einbau

- 1** Einbringen des Schachtbodens in den Rohrgraben.



- 2** Einschieben des Steigrohrs DN 400 in den Schachtboden und Aufsetzen der Teleskopmanschette.



- 3** Einstecken des Teleskoprohres DN 315 in das Steigrohr DN 400. Anschließend: Lagenweises Einbringen und Verdichten des Einbettungsmaterials bis ca. 20 cm unterhalb der Oberkante Schachtverlängerung



- 4** Aufsetzen des Gussrahmens.



- 5** Aufgesetzter Gussrahmen mit ca. 60 mm dicken Distanzklötzen.



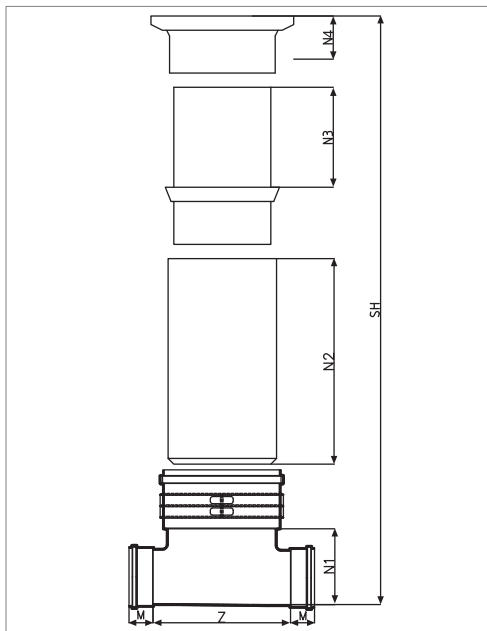
- 7** Komplett verlegter Schacht.



- 6** Hergestelltes Betonauf-
lager.



AWASCHACHT DN 400 - befahrbar Ausführung mit separater Schachtabdeckung DN 315 Kl. B und Kl. D



Montagebeispiel:

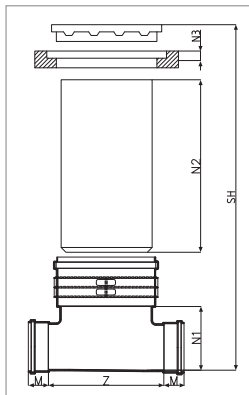
Schachtboden DN 400 +
Schachtverlängerung DN 400 +
Teleskopmanschette +
Schachtverlängerung DN 315 +
Gussabdeckung DN 315

Einbautiefen				Schachtverlängerung DN 400 N ₂	Gussabdeckung DN 315		Schachthöhe SH		
Schachtboden Bezeichnung	M	Z	N ₁		L ₃	N _{3max}	N ₄	SH _{min}	SH _{max}
DN 400/110 GD oder RML	79	527	174	600	450	130	651	821	1354
				750	600	450			1500
				1000	600	450			1754
				1000	1000	850			2154
				1250	1000	850			2404
				1250	1000	850			2404
				1500	600	450			2254
				1500	1000	850			2654
				2000	600	450			2754
				2000	1000	850			3154
2000	1850		4154						
DN 400/160 GD oder RML	72	485	240	600	600	450	130	764	1420
				750	600	450			1570
				1000	600	450			1820
				1000	1000	850			2220
				1250	1000	850			2070
				1250	1000	850			2470
				1500	600	450			2320
				1500	1000	850			2720
				2000	600	450			2820
				2000	1000	850			3220
2000	2000	1850	4220						

Einbautiefen				Schachtver- längerung DN 400 N ₂	Guss- abdeckung DN 315		Schachthöhe SH		
Schachtboden Bezeichnung	M	Z	N ₁		L ₃	N _{3max}	N ₄	SH _{min}	SH _{max}
DN 400/200	84	474	266	600	600	450	130	790	1446
GD oder RML				750	600	450			1596
				1000	600	450			1846
				1000	1000	850			2246
				1250	1000	850			2096
				1250	1000	850			2496
				1500	600	450			2346
				1500	1000	850			2746
				2000	600	450			2846
				2000	1000	850			3246
				2000	200	1850			4246

3.3 AWASCHACHT DN 400

Ausführung mit separater Schachtabdeckung DM 400 Kl. B mit Betonring



Montagebeispiel:

Schachtboden DN 400 +
Schachtverlängerung
DN 400 +
Gussabdeckung DN 400 Kl. B
mit Betonring

Schachtboden Bezeichnung	M	Z	N ₁	Schachtver- längerung DN 400		Guss- abdeckung DN 400		Schachthöhe SH	
				N ₂	N _{3min}	N _{3max}	SH _{min}	SH _{max}	
DN 400/110 GD oder RML	79	527	174	600	50	90	651	864	
				750				1014	
				1000				1264	
				1250				1514	
				1500				1764	
				2000				2264	
DN 400/160 GD oder RML	72	485	240	600	50	90	594	930	
				750				1080	
				1000				1330	
				1250				1580	
				1500				1830	
				2000				2330	
DN 400/200 GD oder RML	84	474	266	600	50	90	620	956	
				750				1106	
				1000				1356	
				1250				1606	
				1500				1856	
				2000				2356	

3.4 AWASCHACHT DN 400 mit begehbaren Schachtabdeckung DN 400 KI. A

Einbau

- 1** Einbringen des Schachtbodens in den Rohrgraben.



- 2** Montage des Schachtbodens.



- 3** Einschieben des Steigrohrs DN 400 in den Schachtboden.

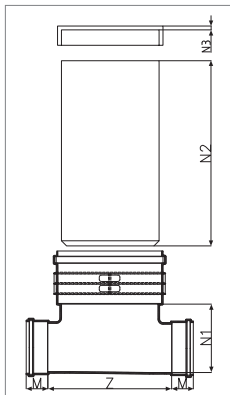


- 4** Schachtabdeckung DN 400: Aufsetzen.



AWASCHACHT DN 400

Ausführung mit begehbarer Schachtabdeckung DM 400 Kl. A



Montagebeispiel:

Schachtboden DN 400 +
Schachtverlängerung
DN 400 +
begehbarer Gussabdeckung
DN 400

Schachtboden Bezeichnung	M	Z	N ₁	Schachtver- längerung DN 400 N ₂	Guss- abdeckung DN 400 N ₃	Schachthöhe SH	
						SH _{min}	SH _{max}
DN 400/110 GD oder RML	79	527	174	600	7	534	781
				750			931
				1000			1148
				1250			1431
				1500			1681
2000	2181						
DN 400/160 GD oder RML	72	485	240	600	7	477	847
				750			997
				1000			1247
				1250			1497
				1500			1747
2000	2247						
DN 400/200 GD oder RML	84	474	266	600	7	503	873
				750			1032
				1000			1273
				1250			1523
				1500			1773
2000	2273						

3.5 AWASCHACHT DN 315 mit separater Schachtabdeckung DN 315 Kl. B und Kl. D

Einbau

- 1** Einbringen des Schachtbodens in den Rohrgraben.



- 2** Einschieben des Steigrohrs DN 315 in den Schachtboden.



- 3** Aufsetzen des Gussrahmens.



- 4** Aufgesetzter Gussrahmen mit ca. 60 mm dicken Distanzklötzen.



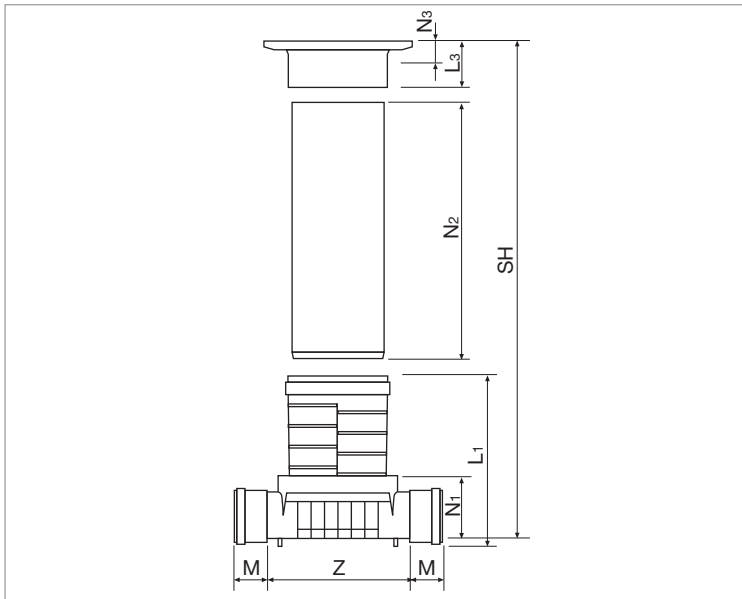
5 Hergestellter
Betonaufleger.



6 Komplett verlegter
Schacht.



AWASCHACHT DN 315 - Ausführung mit separater Schachtabdeckung DN 315 Kl. B und Kl. D



Montagebeispiel:

Schachtboden DN 315 +

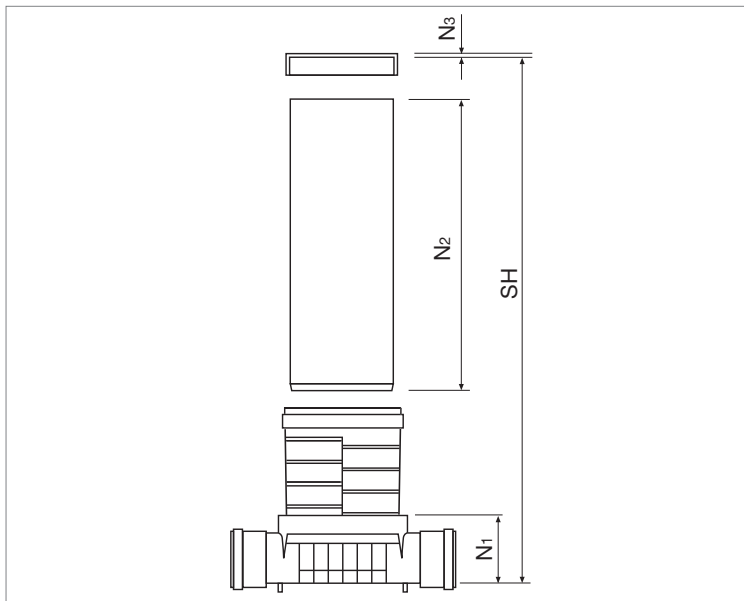
Schachtverlängerung

DN 315 +

Gussabdeckung DN 315

Schachtboden							Schachtver- längerung DN 315 N _{2max}	Guss- abdeckung DN 315 N ₃	Schachthöhe			
Bezeichnung	M GD	RML	Z GD	RML	N ₁ GD	RML			GD SH _{min}	SH _{max}	RML SH _{min}	SH _{max}
DN 315/110	79	79	527	527	177	177	600	130	739	907	739	907
GD oder RML							1000			1307		1307
							2000			2307		2307
DN 315/160	74	91	394	360	244	223	600	130	644	974	785	953
GD oder RML							1000			1374		1353
							2000			2374		2353
DN 315/200	84	109	402	352	263	269	600	130	663	993	830	999
GD oder RML							1000			1393		1399
							2000			2393		2399

3.6 AWASCHACHT DN 315 - Ausführung mit begehbarer Schachtabdeckung DN 315 Kl. A



Montagebeispiel:

Schachtboden DN 315 +
Schachtverlängerung
DN 315 +
begehbarer Gussabdeckung
DN 315

Schachtboden							Schachtverlängerung DN 315 N _{2max}	Gussabdeckung DN 315 N ₃	Schachthöhe			
Bezeichnung	M GD	RML	Z GD	RML	N ₁ GD	RML			GD SH _{min}	SH _{max}	RML SH _{min}	SH _{max}
DN 315/110	79	79	527	527	177	177	600	7	532	784	532	784
							1000		1184	1184		
							2000		2184	2184		
DN 315/160	74	91	394	360	244	223	600	7	437	851	578	830
							1000		1251	1230		
							2000		2251	2230		
DN 315/200	84	109	402	352	263	269	600	7	456	870	624	876
							1000		1270	1276		
							2000		2270	2276		

IV EINBAUANLEITUNG REHAU KANALSCHACHTBIOFILTER

Einbau und Betrieb des Filters

Ein- und Ausbau des REHAU Kanalschacht-Biofilters:

Der Filter kann einfach und schnell in fünf Arbeitsschritten ohne Spezialwerkzeuge ein- und ausgebaut werden. In nur wenigen Minuten lässt sich somit das Problem stinkender Kanalschächte beheben:

1 Kanaldeckel und Laubfang herausnehmen



2 Die Edelstahlinsatzhaken an der Filtergrundplatte montieren. Anschließend die Platte in die Laubfangauflager der Schachtabdeckung hängen und senkrecht nach unten drücken.



Die exzentrische Filtergrundplatte ist so zu positionieren, dass eventuell vorhandene Steigeisen genau unter der breiten Seite liegen.

Das exakte Anliegen der Dichtungslippen an der Schachtwandung ist zu kontrollieren und ggf. durch Ausmitteln der Grundplatte auszugleichen (Flügelschrauben der Montagebügel leicht lösen, bis die Filtergrundplatte bewegt werden kann).



3 Die vor Auslieferung bereits mit Mikroorganismen geimpfte Filterpatrone in die Öffnung der Filtergrundplatte einhängen.



4 Laubfang wieder einhängen

5 Kanaldeckel schließen

Austausch des Filtermaterials:

Das Filtermaterial kann ebenso schnell und einfach ausgetauscht und als Bioabfall (siehe Abfallverordnung) entsorgt werden.

Einsatzgebiete

in nahezu allen Misch- und Schmutzwasserschächten kann der REHAU Kanalschacht-Biofilter eingebaut werden. Darüber hinaus in Pumpstationen; Entlüftungsschächten; privaten, kommunalen, gewerblichen und industriellen Anlagen in der Nähe von:

- Kindergärten
- Kinderspielplätzen, Schulen
- Sporteinrichtungen
- Fußgängerzonen und Spielstraßen
- Krankenhäusern
- Altersheimen
- Wohnanlagen
- öffentlichen Plätzen und Einrichtungen

Eine Abluftfeuchte von $\geq 90\%$ rF (relative Luftfeuchte) reicht aus, um die Wirkungsweise sicherzustellen. Eine zusätzliche Befeuchtung ist nicht notwendig. Normal liegt die relative Luftfeuchte in einem Abwasserkanal bei ca. 100% rF.

Der REHAU Kanalschachtbiofilter eignet sich zum Einbau in Schachtsysteme DN 600 (Innendurchmesser 580 bis 645 mm) bzw. Schächte anderer Dimensionen mit einem Schachtkonuslichte Weite 580 bis 645 mm im oberen Bereich des Konus.

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort und Schrift beruht auf Erfahrung und erfolgt nach bestem Wissen, gilt jedoch als unverbindlicher Hinweis. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeitsbedingungen und unterschiedliche Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus unseren Angaben aus. Wir empfehlen zu prüfen, ob sich das REHAU Produkt für den vorgesehenen Einsatzzweck eignet. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, richtet sich diese ausschließlich nach unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, einsehbar unter www.rehau.de/LZB. Dies gilt auch für etwaige Gewährleistungsansprüche, wobei sich die Gewährleistung auf die gleichbleibende Qualität unserer Produkte entsprechend unserer Spezifikation bezieht.