



Leitfaden für die Eigenüberwachung AK Kanalbau in offener Bauweise

Güteschutz Kanalbau



Leitfaden für die Eigenüberwachung

© 2021 - Güteschutz Kanalbau e. V.
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung.

Kontakt:
Dipl.-Ing. Jörg Junkers
Telefon +49 2224 938418
E-Mail j.junkers@kanalbau.com

Herausgeber:
Güteschutz Kanalbau
Gütegemeinschaft Herstellung und Instandhaltung
von Abwasserleitungen und -kanälen e. V.
Linzer Straße 21
53604 Bad Honnef
Telefon +49 2224-9384-0
Telefax +49 2224-9384-84
E-Mail info@kanalbau.com
www.kanalbau.com



Hinweise und Erläuterungen	4
<hr/>	
Protokolle zur Dokumentation der Eigenüberwachung	
<hr/>	
Projektdaten	5
A - Angaben zur Bauausführung	6
B - Nachunternehmer	7
C - Rohr-Boden-System - Lastannahmen, Einbaubedingungen Einbaudokumentation (Mindestumfang Eigenüberwachung)	8
D - Kontrollnivellement (Mindestumfang Eigenüberwachung)	9
E - Verdichtungsnachweis - Rammsondierung	10
F - Verdichtungsnachweis - Dynamischer Plattendruckversuch	12
<hr/>	
Auszüge aus den Regelwerken	
<hr/>	
Sicherstellung der Planungsentscheidungen	13
Allgemeine Grundlagen für Leitungszone, Hauptverfüllung und Verbau	14
Statischer Nachweis - Rohr-Boden-System	16
Zusatzblatt Z1 zu Formular C	17
Einbau der Rohre, Richtung und Höhenlage	18
Abschlussuntersuchungen und -prüfungen	22
<hr/>	
Protokolle zur Dokumentation der Eigenüberwachung	
<hr/>	
Berechnung - Dicke der oberen Bettungsschicht	23
<hr/>	
Anhang: Erweiterte Protokolle zur Dokumentation der Eigenüberwachung	
<hr/>	
C-SA - Rohr-Boden-System - Lastannahmen, Einbaubedingungen Einbaudokumentation Soll-Ausführung (Erweiterte Fassung zur Eigenüberwachung)	24
C-VSA - Rohr-Boden-System - Lastannahmen, Einbaubedingungen Einbaudokumentation Vertrag-Statik-Ausführung (Erweiterte Fassung zur Eigenüberwachung)	25

Hinweise und Erläuterungen

Dieser Leitfaden für die Eigenüberwachung vereinfacht im Zuge des Organisationsmanagements:

- die Übermittlung von Soll-Werten auf die Baustelle,
- die Überprüfung der Ist-Werte mit den Soll-Werten auf der Baustelle,
- die Dokumentation der Ist-Werte.

Der Leitfaden stellt ein Muster für die entsprechende Dokumentation dar. Andere, insbesondere innerbetrieblich erstellte gleichwertige Dokumente im Rahmen von Qualitätssicherungssystemen, können alternativ verwendet werden.

Die Dokumentation der Eigenüberwachung enthält auch die Fehlerprotokolle, die getroffenen Maßnahmen zur Beseitigung der Fehler und die Wiederholungsprüfungen.

Prüfungen durch Mitarbeiter des Unternehmens (Eigenüberwachung)

Bei der Eigenüberwachung sind für alle Beurteilungsgruppen die in Kapitel 3 der Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 961 zugeordneten Anforderungen zu überprüfen und deren Einhaltung zu dokumentieren.

Die Abnahmebescheinigungen und sämtliche Nachweise der Eigenüberwachung sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

Zusätzlich gelten die in diesem „Leitfaden für die Eigenüberwachung“ getroffenen Festlegungen.

Bei Baustellen ab Einbaumengen > 50m³ Flüssigboden wird auf die zusätzliche Anwendung des „Leitfadens für die Eigenüberwachung - AK Anlage FLÜSSIGBODEN - Einbau auf der Baustelle“ verwiesen.

Art und Umfang

Die Dokumentation umfasst je nach Baufortschritt mindestens folgende Unterlagen und wird im Rahmen des Baustellenbesuchs geprüft:

- Ausführungsplanung Planunterlagen
- statische Nachweise der Bauteile, Bauwerke und Baubehelfe
- Sicherstellung von Lastannahmen
- Sichtprüfungen
- Kontrollnivelements
- Tragfähigkeits-/Verdichtungsnachweise

Neben den oben genannten Unterlagen werden folgende weitere Nachweise spätestens im Rahmen des Firmenbesuchs geprüft:

- Abnahmeprotokoll
- TV-Inspektion

- Dichtheitsprüfungen
- Verformungsnachweise (bei biegeweichen Rohren)

Änderungen Ausgabe November 2020

Das Protokoll-Formular C (Mindestumfang der Eigenüberwachung) wurde gegenüber der Fassung 2019 überarbeitet. Das Zusatzblatt Z 1 zu Formular C wurde eingefügt. Zusätzlich wurden als Anwendungsalternativen im Anhang zwei erweiterte Fassungen zu Formblatt C aufgenommen. Zudem wurde der Leitfaden redaktionell überarbeitet.

Weitergehende Unterlagen

- DIN EN 1610
Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DWA-A 139
Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- ATV-DVWK-A 127
Statische Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen
- ZTV A-StB 12
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
- ZTV E-StB 17
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- Arbeitshilfe "Statische Nachweise für ausgewählte Standardeinbaufälle" → Dokument zum Download → eingestellt im LOGIN-Bereich der Unternehmen mit RAL-Gütezeichen Ausführungsbereich AK1, AK2, AK3 → Eigenüberwachung.
- Leitfaden AK - Anlage FLÜSSIGBODEN - Einbau auf der Baustelle. Die Anwendung dieses Leitfadens gilt für Gütezeicheninhaber der Beurteilungsgruppen AK1, AK2 und AK3 bei Einbau und Prüfung von FLÜSSIGBODEN auf der Baustelle – ab einer Einbaumenge von > 50 m³ Flüssigboden. Darüber hinaus kann der Leitfaden auch bei Einbaumengen ≤ 50 m³ Flüssigboden angewandt werden.
- Informationen zur Aktualität der Regelwerke → "Technische Regeln im Kanalbau - Verzeichnis der einschlägigen Normen und Richtlinien" → eingestellt im LOGIN-Bereich der Unternehmen mit RAL-Gütezeichen Ausführungsbereich AK1, AK2, AK3 oder unter:
→ www.kanalbau.com → AKADEMIE → Technische Regeln → Technische Regeln im Kanalbau

Bezeichnung Bauvorhaben:	
Baustellenmeldenummer:	
Projektdate enthält die Baustellenmeldung	

Bauvorhaben:			Protokoll Nr.: A -
Grenzwerte für Richtung und Höhenlage	Vorgaben	<input type="checkbox"/> ja	Wert:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Angaben zur Stoßfuge	max.	<input type="checkbox"/> ja	Wert:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
	min.	<input type="checkbox"/> ja	Wert:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Verformung biegeweicher Rohre	Vorgaben (Kurzzeit- wert)	<input type="checkbox"/> ja	Wert:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Materialeingangskontrolle		<input type="checkbox"/> ja	Art:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Verlegeanleitung		<input type="checkbox"/> ja	Werkstoffe:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Sicherung von Festpunkten		<input type="checkbox"/> ja	Protokolle als Anlage beigefügt:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Dichtheitsprüfung		<input type="checkbox"/> ja	Protokolle als Anlage beigefügt:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Arbeitsanweisungen			
Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwasser- technischen Anlagen		<input type="checkbox"/> ja	Datum der Unterweisung:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Hebezeuge und Lastaufnahmemittel		<input type="checkbox"/> ja	Datum der Unterweisung:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:
Bodenverdichtung		<input type="checkbox"/> ja	Datum der Unterweisung:
		<input type="checkbox"/> nein	Erläuterung:

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.: B -
Nachunternehmer 1		
Ausführungsbereich: <input type="checkbox"/> AK <input type="checkbox"/> VP <input type="checkbox"/> VM <input type="checkbox"/> VMD <input type="checkbox"/> VO <input type="checkbox"/> VOD <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> D		
Gütezeichen vorhanden:	<input type="checkbox"/> ja	Mitgliedsnummer:
	<input type="checkbox"/> nein	Qualifikationsnachweis:
Firmenname:		
PLZ:	Ort:	
Nachunternehmer 2		
Ausführungsbereich: <input type="checkbox"/> AK <input type="checkbox"/> VP <input type="checkbox"/> VM <input type="checkbox"/> VMD <input type="checkbox"/> VO <input type="checkbox"/> VOD <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> D		
Gütezeichen vorhanden:	<input type="checkbox"/> ja	Mitgliedsnummer:
	<input type="checkbox"/> nein	Qualifikationsnachweis:
Firmenname:		
PLZ:	Ort:	
Nachunternehmer 3		
Ausführungsbereich: <input type="checkbox"/> AK <input type="checkbox"/> VP <input type="checkbox"/> VM <input type="checkbox"/> VMD <input type="checkbox"/> VO <input type="checkbox"/> VOD <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> D		
Gütezeichen vorhanden:	<input type="checkbox"/> ja	Mitgliedsnummer:
	<input type="checkbox"/> nein	Qualifikationsnachweis:
Firmenname:		
PLZ:	Ort:	

Einbaudokumentation
(Mindestumfang der Eigenüberwachung)

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.:
		C -
Haltung Nr.:	von Schacht:	bis Schacht:
	Rohrdurchmesser innen - NW:	[mm]
Rohrwerkstoff:	Rohrdurchmesser außen - OD:	[mm]

Statischer Nachweis	<input type="checkbox"/> Ja, Objektstatik liegt vor.
	<input type="checkbox"/> anderer Nachweis:

		Soll-Vorgabe	Ausgeführt
Überdeckungshöhe über Rohrscheitel	min. [m]:		
	max. [m]:		
Aushubbreite incl. Verbau	[m]:		
Verdichtungsanforderungen	Hauptverfüllung: <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
	Leitungszone: <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
	Grabensohle: <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
1: Verdichtungsgrad D_{pr} [%] 2: Verformungsmodul E_{vd} [MN/m ²] 3: Schlagzahl N_{10} [Schläge / 10 cm Eindringtiefe]			
Überschüttungsbedingungen - Hauptverfüllung A1 bis A4 *):			
Einbettungsbedingungen - Leitungszone B1 bis B4 *):			

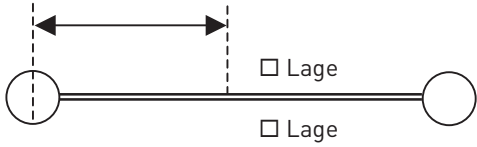
	Hauptverfüllung	Material / Körnung:		
	Abdeckung c	Material / Körnung:		
		Dicke c [mm]:		
	Seitenverfüllung y	Material / Körnung	wie Abdeckung c	
		Material / Körnung:		
	obere Bettungsschicht b	Dicke b [mm]:		
	untere Bettungsschicht a	Material / Körnung:		
	Dicke a [mm]:			
Gründungsschicht (Bodenaustausch)	<input type="checkbox"/> ja	Material / Körnung:		
	<input type="checkbox"/> nein, nicht vorgesehen.	Dicke [mm]:		

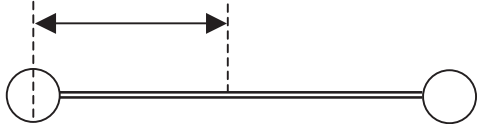
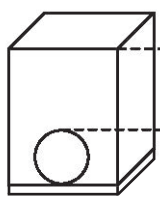
*) Erläuterung - Leitfaden AK Seite 14

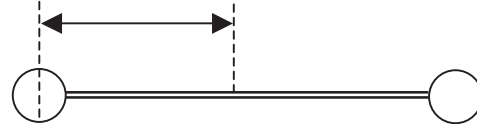
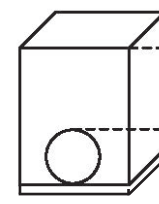
Bemerkungen: Datum Prüfer
--------------	-------------------	--------------------

Einbaudokumentation
(Mindestumfang der Eigenüberwachung)

Bauvorhaben:					Protokoll Nr.: D -		
Kontrollmessung	Schacht Nr.	Schachtsohle [NN]		Haltungslänge [m]		Gefälle [%]	
		Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
Bemerkungen:					..... Datum Prüfer		
Kontrollmessung	Schacht Nr.	Schachtsohle [NN]		Haltungslänge [m]		Gefälle [%]	
		Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
Bemerkungen:					..... Datum Prüfer		
Kontrollmessung	Schacht Nr.	Schachtsohle [NN]		Haltungslänge [m]		Gefälle [%]	
		Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
Bemerkungen:					..... Datum Prüfer		
Kontrollmessung	Schacht Nr.	Schachtsohle [NN]		Haltungslänge [m]		Gefälle [%]	
		Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
Bemerkungen:					..... Datum Prüfer		
Kontrollmessung	Schacht Nr.	Schachtsohle [NN]		Haltungslänge [m]		Gefälle [%]	
		Soll	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist
Bemerkungen:					..... Datum Prüfer		

Bauvorhaben:			Protokoll Nr.: E -									
Schacht Nr.	Station [m]	Schacht Nr.	Ansatzpunkt:									
			Höhe über Grabensohle: _____ [m]									
Sondenart:			Spitzenfläche [cm ²]:	Sollwert N ₁₀ [-]:								
Ansatzpunkt (bezogen auf m über NN):			Rohrdurchmesser außen, OD: [mm]									
Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt/Bezugshorizont):												
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
	0,5	N ₁₀ Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe										
	1											
	1,5											
	2											
	2,5											
	3	Bitte Grabensohle, Rohr und Grundwasserstand eintragen.										
	3,5											
	4											
	4,5											
	5											
Bemerkungen:		 Datum Prüfer									

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.: F -
Schacht Nr.	Station [m]	Schacht Nr.
		
		
<p>Ansatzpunkt</p> <input type="checkbox"/> Höhe über Rohr- scheitel: _____ [m]		
<input type="checkbox"/> Höhe Grabensohle		
Sollwert Verformungsmodul E_{vd} [MN/m ²]:		
Bemerkung:		

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.: F -
Schacht Nr.	Station [m]	Schacht Nr.
		
		
<p>Ansatzpunkt</p> <input type="checkbox"/> Höhe über Rohr- scheitel: _____ [m]		
<input type="checkbox"/> Höhe Grabensohle		
Sollwert Verformungsmodul E_{vd} [MN/m ²]:		
Bemerkung:		

Bitte hier Protokoll einkleben

Bitte hier Protokoll einkleben

DIN EN 1610

4.2 Sicherstellung der Planungsentscheidungen

„Die Ausführung der Arbeiten muss in der Weise kontrolliert werden, dass die Entscheidungen, die sich aus den Planungsunterlagen ergeben, eingehalten oder an die veränderten Bedingungen angepasst sind.

Die Planungsentscheidungen können von Änderungen jedes der folgenden Faktoren, die während des Einbaus geprüft werden sollten, beeinflusst werden:

- Grabenbreite (siehe 6.3);
- Grabentiefe;
- Art des Grabenverbaus (Pölzung) und Auswirkungen seiner Entfernung (siehe 11.5);
- Verdichtungsgrad in der Leitungszone;
- Verdichtungsgrad der Hauptverfüllung;
- Rohrbettung und Bedingungen der Grabensohle;
- Baustellenverkehr und Annahmen hinsichtlich zeitweiser Belastungen;
- Bodenarten (z. B. Untergrund, Grabenwände, Abdeckung und Hauptverfüllung);
- Grabenform (z. B. Stufengraben, Graben mit geböschten Wänden);
- Beschaffenheit von Untergrund und Boden (z. B. beeinträchtigt durch Frost und Tau, Regen, Schnee, Überflutungen);
- Grundwasserstand;
- weitere Rohrleitungen in demselben Graben;
- bestehende Einbauten (z. B. Rohre, Kabel, Gebäude);
- Rohrtyp, Tragfähigkeit oder Klasse.“

DWA-A 139: 03.2019

4.2 Sicherstellung der Planungsentscheidungen

„Statische Nachweise für Bauteile, Bauwerke und Baubehelfe müssen vor der Bauausführung vorliegen **und auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein**. Bei der Erstellung der statischen Nachweise muss Folgendes berücksichtigt werden:

- der statische Nachweis muss nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 geführt werden;
- die statischen Nachweise der Sicherung der Baugrube (siehe DIN 4124) müssen vorliegen;
- statisch relevante Bauzustände müssen in der statischen Berechnung berücksichtigt werden;
- bei Verwendung von ZFSV (Flüssigboden) muss die Rohrleitung zusätzlich für den Lastfall Auftrieb bemessen werden;
- die Grabenbreite muss mindestens entsprechend DIN EN 1610: 2015 Tabelle 1 bzw. 2 festgelegt werden;
- erfolgt der Einbau in einem Stufengraben, müssen die daraus resultierenden Lasten in der statischen Berechnung besonders betrachtet werden (z. B. durch Erhöhung der relativen Ausladung).

Für den Nachweis des Tragwerksystems muss beachtet werden:

- der Auftraggeber oder Planer gibt das Tragwerksystem vor;
- alle Lastannahmen, geotechnischen Kennwerte und das Tragwerksystem sollten den Vergabeunterlagen beiliegen. Hierzu gehören u. a. Art und Weise der Baugrubenausbildung, des Verbaus, der Bettungsschichten, der Seitenverfüllung, der Abdeckung, der Bauzustände, der Grundwasserstände etc. Diese müssen in dem Objekt-Fragebogen nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 eingetragen werden;
- alle Abweichungen vom vorgegebenen Tragwerksystem müssen vom Auftraggeber genehmigt werden.

Darüber hinaus müssen - insbesondere bei Erneuerungen - die örtlichen Randbedingungen berücksichtigt werden.“

DWA-A 139: 03.2019

7 Allgemeine Grundlagen für Leitungszone, Hauptverfüllung und Verbau

7.1 Allgemeines

„Die Qualität der Erdbaumaßnahmen im Bereich der Leitungszone beeinflusst wesentlich die Tragfähigkeit, das Setzungsverhalten, die Gebrauchsfähigkeit, die Betriebssicherheit und die Nutzungsdauer der Abwasserleitungen und -kanäle. Die Eignung der einzubauenden Baustoffe hinsichtlich der bodenmechanischen Parameter und insbesondere der Übereinstimmung mit der statischen Berechnung muss nachgewiesen werden.

DIN EN 1610 definiert die Leitungszone aus Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung, bei Leitungen im Graben in der Breite des Grabens, bei Leitungen im Damm oder in sehr breiten Gräben in der Breite des vierfachen Außendurchmessers der Rohre (siehe Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127).

Eine Zuordnung ausgewählter Bodenarten nach DIN 18196 zu den Bodengruppen aus dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und Verdichtbarkeitsklassen sind in **Tabelle 4** (DWA-A 139) zusammengefasst. In **Bild 10** (DWA-A 139) sind die Verdichtungsanforderungen dargestellt.

Hinweise zu Einbau, Verdichtung und Verbau können Abschnitt 11 (DWA-A 139) entnommen werden. Schütthöhe und Anzahl der Übergänge können für gängige Verdichtungsgeräte den Erfahrungswerten aus **Tabelle 5** (DWA-A 139) entnommen werden. Leitungsgräben müssen gemäß DIN 4124, DIN 18300, DIN 18303 und DIN 18304 hergestellt werden.

....

Der statische Nachweis nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 muss vorliegen und auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein.

Die Übereinstimmung von Lastannahmen der Planung und Bauausführung ist zu prüfen. Bei Änderungen sind gegebenenfalls neue statische Nachweise zu erstellen.“

ATV-DVWK-A 127

5.2.1.2 Überschüttungsbedingungen für die Grabenverfüllung

„Bei der Grabenverfüllung oberhalb der Leitungszone werden vier Überschüttungsbedingungen A1 bis A4 unterschieden:

A1 Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

A2 Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Kanaldielen, die erst nach dem Verfüllen gezogen werden.

Verbauplatten oder -geräte, die bei der Verfüllung des Grabens schrittweise entfernt werden. Unverdichtete Grabenverfüllung. ...

A3 Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Spundwänden, Leichtprofilen, Holzbohlen, Verbauplatten oder -geräten, die erst nach dem Verfüllen entfernt werden.

A4 Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung mit Nachweis des nach ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades (siehe Abschnitt 4.2; gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau). Die Überschüttungsbedingung A4 ist nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G4.

6.2.1 Einbettungsbedingungen für die Rohrleitung

Für die Einbettung in der Leitungszone werden vier Einbettungsbedingungen B1 bis B4 unterschieden:

B1 Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

B2 Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Kanaldielen, die bis zur Grabensohle reichen und erst nach der Verfüllung und Verdichtung gezogen werden.

Verbauplatten und -geräte unter der Voraussetzung, dass die Verdichtung des Bodens nach dem Ziehen des Verbaus erfolgt.

B3 Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Spundwänden oder Leichtspundprofilen und Verdichtung gegen den Verbau ⁴¹⁾, der bis unter die Grabensohle reicht.

B4 Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung mit Nachweis des nach ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades (siehe Abschnitt 4.2) Die Einbettungsbedingung B4 ist nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G4.“

⁴¹⁾ Senkrechter Verbau mit Holzbohlen, Verbauplatten oder -geräten, der erst nach dem Verfüllen und Verdichten der Leitungszone entfernt wird, ist durch kein gesichertes Rechenmodell erfassbar. Zur rechnerischen Abschätzung der Lasterhöhung infolge Unterdrückung wird auf den Arbeitsbericht „Berechnungsansätze für die Rohrbelastung im Graben mit gespundetem Verbau“ der ATV-AG 1.5.5 „Verbaumethoden“ in der Korrespondenz Abwasser 12/97 verwiesen.

Belastungs- und Eingabebedingungen - Offene Bauweise

Firma:

Bauvorhaben:

Nennweite	DN	DN	DN	
Leitungslänge				m
Rohre aus: (s. A 127, Tab. 3)				

Angaben zur Belastung

Überdeckungshöhe über Rohrscheitel

min. h				m
max. h				m

Verkehrslast

<input type="checkbox"/>	SLW 60
<input type="checkbox"/>	SLW 30
<input type="checkbox"/>	LKW 12
<input type="checkbox"/>	UIC 71 mehrgleisig
<input type="checkbox"/>	UIC 71 eingleisig
<input type="checkbox"/>	keine Verkehrslast

Flächenlast $p_o =$ kN/m² auf OK-Gelände
Innendruck $p_i =$ bar aus Rückstau
sonstige Belastungen

Bodenart: Nach ATV A 127

	anstehender Boden (Grabenaushub)	Über-schüt-tung	Lei-tungs-zone
G 1: nichtbindiger Sand und Kies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G 2: schwachbindiger Sand und Kies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G 3: bindige Mischböden und Schluff	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G 4: bindige Böden (z. B. Ton)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstiger Boden:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verdichtungsgrad des anstehenden Bodens: $D_{Pr} =$ %
 Verdichtungsgrad der sonstigen Böden: $D_{Pr} =$ %

von ATV A 127, Tabelle 1, abweichende Bodenkennwerte

Wichte	.....	kN/m ²
Reibungswinkel	.....	°
Verformungsmodul im maßgebenden Spannungsbereich 0 bis	.....	N/mm ²

Baugrund: (unter dem Rohr)

wie anstehender Boden
 sehr hart, steinig oder felsig
 nicht tragfähiger Boden:

Gründung der Rohrleitung auf:

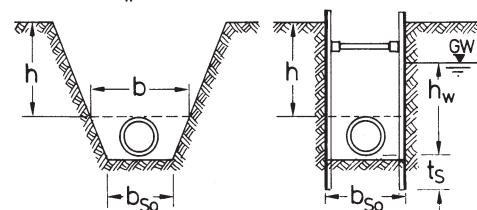
Tiefe dieser Gründung unter der Rohrsohle: m

Grundwasser:

nicht vorhanden

vorhanden

max. Höhe über Scheitel $h_w =$ = = m



Anlagen: LV-Leistungsbeschreibung (Auszug)
 Lageplan
 Längenschnitt
 Querschnitte

Bettung

Art

<input type="checkbox"/>	auf anstehendem Boden
<input type="checkbox"/>	Sand- oder Kies-Sand-Auflager
<input type="checkbox"/>	Betonaufleger

Dicke der oberen Bettung

<input type="checkbox"/>	0,07 - da	(60°-Auflager)
<input type="checkbox"/>	0,15 - da	(90°-Auflager)
<input type="checkbox"/>	0,25 - da	(120°-Auflager)
<input type="checkbox"/>	0	Verlegung auf ebener Grabensohle und Unterstopfen der Zwickel

Grabenform

Art

<input type="checkbox"/>	weiter Graben, Auffüllung oder Dammschüttung
<input type="checkbox"/>	Einzelgraben*
<input type="checkbox"/>	Mehrfachgraben* / Längs- und Quer-Stufengraben* / schnitt beifügen

*lastmindernde Wirkung nur ansetzbar, wenn beide Grabenwände auf Dauer erhalten bleiben ja nein

Angaben zur Bauausführung

Grabenbreite (einschließlich Verbaudicke) in Höhe Rohr-

Scheitel g				m
Sohle g _{so}				m

Böschungswinkel B

<input type="checkbox"/>	45°
<input type="checkbox"/>	60°
<input type="checkbox"/>	90°
<input type="checkbox"/>°

Verbau

Art

<input type="checkbox"/>	kein Verbau
<input type="checkbox"/>	Verbautafeln
<input type="checkbox"/>	waagerechter (auch Berliner-) Verbau
<input type="checkbox"/>	senkr. Kanaldielen
<input type="checkbox"/>	senkr. Leichtspundprofile*
<input type="checkbox"/>	senkr. Holzbohlen (nur in Überschüttung)
<input type="checkbox"/>	senkr. Spundprofile*

* Einspanntiefe im Boden unter Grabensohle $t_s =$ m

Rückbau des Verbaus

<input type="checkbox"/>	schrittweise beim Verfüllen
<input type="checkbox"/>	nach dem Verfüllen in einem Zuge
<input type="checkbox"/>	schrittweise nur in der Leitungszone mit wirksamer Nachverdichtung

Bodenverdichtung

lagenweise verdichtet, ohne Nachweis des Verdichtungsgrades

lagenweise verdichtet, mit Nachweis des Verdichtungsgrades nach ZTVE-StB ($D_{Pr} = 97\%$)

unverdichtet

Datum:
Stempel:
 (Anschrift)

Unterschrift:

Bodengutachten
 ZTV - Zusätzliche Techn. Vorschriften
 Verkehrslast-Schema
 Skizzen für

Rohrstatische Nachweise

Innerhalb der RAL-Gütesicherung Kanalbau führen die vom Güteausschuss beauftragten Prüfengeure regelmäßige Baustellenbesuche bei Gütezeicheninhabern durch. Gegenstand der Besuche von Maßnahmen in offener Bauweise ist die Prüfung der Qualifikation des Unternehmens auf der Baustelle und, ob eine fachgerechte Bauausführung und Einhaltung der Technischen Regeln vorliegt und somit die Voraussetzungen für eine Einhaltung der prognostizierten Nutzungsdauer des Bauwerks gegeben ist.

Voraussetzung hierfür ist ein für den konkreten Einzelfall zu treffender statischer Nachweis des Rohr-Boden-Systems und, dass die Einbaubedingungen und Lastannahmen auf der Baustelle (Bettung, Verfüllung usw.) den Annahmen aus der Rohrstatik entsprechen bzw. auf der sicheren Seite liegend eingehalten werden (s. Formular C).

Im Regelwerk heißt es: "Der statische Nachweis nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 muss vorliegen und auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein. Die Übereinstimmung von Lastannahmen der Planung und Bauausführung ist zu prüfen. Bei Änderungen sind gegebenenfalls neue statische Nachweise zu erstellen (DWA-A 139: 03.2019 Abschnitt 7.1)."

Rohrstatiken für ausgewählte Standardeinbaufälle

Die Gütegemeinschaft hat zur Unterstützung der ausführenden Unternehmen die Arbeitshilfe "Statische Nachweise für ausgewählte Standardeinbaufälle" erstellt *). Diese Arbeitshilfe kann angewandt werden bei Bauvorhaben, die die folgenden Bedingungen erfüllen:

- ausgewählte (statisch genormte) Rohrwerkstoffe (Stz, B, PVC-U, PP) und Nennweiten entsprechend Tabelle 1 **),
- Überdeckungshöhen über Rohrscheitel zwischen 1,00 m und 3,00 m, sowie
- Einhaltung der Randbedingungen und Lastannahmen entsprechend Tabelle 2.

Die Aussagen der statisch nachgewiesenen Standardeinbaufälle können als Nachweis für das Bauvorhaben herangezogen werden, sofern:

- der Bauherr keine eigene, statische Berechnung der Rohre beauftragt oder vorgegeben hat,
- die Vorgaben der Einbauanleitung des Rohrherstellers berücksichtigt bleiben, und
- die Vorgaben der Tabelle 1 (Werkstoffe und Nennweiten) und die Vorgaben der Tabelle 2 (Randbedingungen, Lastannahmen) erfüllt und sicher während der Bauausführung eingehalten werden, siehe Dokumentation auf Zusatzblatt Z 1 zu Formular C.

In allen anderen Fällen ist als Grundlage der Bauausführung eine gesonderte, den konkreten Lastannahmen und Rohrmaterialien genügende, statische Berechnung (objektbezogene Statik) nachzuweisen.

Die in der Arbeitshilfe "Statische Nachweise für ausgewählte Standardeinbaufälle" enthaltenen Ergebnisse sind in Form von Tabellen dargestellt. Die werkstoff-/nennweiten-/überdeckungsabhängigen Aussagen in den Ergebnistabellen sind zu beachten.

Bei deren Anwendung hat die Arbeitshilfe „Statische Nachweise für ausgewählte Standardeinbaufälle“ auf der Baustelle vorzuliegen und sollte inhaltlich bekannt sein. Die Einhaltung der Randbedingungen nach (Tabelle 1 und 2) ist anhand des "Zusatzblatt Z 1 zu Formular C" nachzuweisen und während der Bauausführung im Rahmen der Eigenüberwachung zu überprüfen und zu bestätigen.

Die Arbeitshilfe ist zur Anwendung und Information im Onlinportal/Login-Bereich der ausführenden Unternehmen (Gütezeicheninhaber AK) abgelegt: siehe Punkt "Eigenüberwachung".

***) Hinweis:** Eine objektbezogene, statische Bemessung der Rohre, beauftragt bzw. vorgegeben durch den Bauherrn, sollte die Regel sein. Diese kann im Einzelfall gegenüber der Nachweisen der Arbeitshilfe zu günstigeren Ergebnissen und Sicherheiten führen und somit eine wirtschaftlichere Bauweise sichern. In der Arbeitshilfe "Statische Nachweise für ausgewählte Standardeinbaufälle" sind die dort zu Grunde gelegten Lastannahmen und deren Auswirkungen auf den Seiten 6 und 7 weitergehend erläutert.

*****) Hinweis:** Rohrwerkstoffe, die im Zusatzblatt Z 1 zu Formular C nicht aufgeführt sind, (z. B. SB-, SfB-, PhB-, GFK-, GGG-, St-Rohre), sind durch die statisch nachgewiesenen Standardeinbaufälle der Gütegemeinschaft nicht erfasst.

Dokumentation: Bauausführung entspricht statisch nachgewiesenem Standardeinbaufall des Güteschutz Kanalbau oder günstiger?

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.: Z 1 -	
Haltung Nr.:	von Schacht:	bis Schacht:	
Tabelle 1: Checkliste verwendete Rohrwerkstoffe und zugehörige Nennweiten			
Verwendete(r) Werkstoff(e)?	Zugehörige Produktnorm	Verwendete Nennweite(n)?	
<input type="checkbox"/> Steinzeug	DIN EN 295	<input type="checkbox"/>	150, 200, 250, 300, 400, 450, 500
<input type="checkbox"/> Beton	DIN V 1201	<input type="checkbox"/>	300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000
<input type="checkbox"/> PVC-U, SN 4	DIN EN 13476-2	<input type="checkbox"/>	110, 125, 160, 200
<input type="checkbox"/> PVC-U, SN 8	DIN EN 13476-2	<input type="checkbox"/>	110, 160, 200, 250, 315, 400, 500
<input type="checkbox"/> PP, SN 8	DIN EN 1852-1	<input type="checkbox"/>	110, 160, 200, 250, 315, 400, 500
<input type="checkbox"/> PP-MD, SN 8	DIN EN 14758-1	<input type="checkbox"/>	110, 160, 200, 250, 315, 400, 500
Ergebnis: Falls Werkstoff und zugehöriger Nennweitenbereich eingehalten → dann prüfe Tabelle 2.			
Tabelle 2: Checkliste Lastannahmen der statischen Berechnung nach ATV-DVWK-A 127			
Bedingung eingehalten?	Lastfall		
<input type="checkbox"/> Überdeckung über Rohrscheitel	1,00 m bis 3,00 m		
<input type="checkbox"/> Bodenart, anstehender Boden - Grabensohle	Bodengruppe G3 (bindige Mischböden) oder G2, G1		
<input type="checkbox"/> Verdichtungsgrad des anstehenden Bodens	$D_{pr} \geq 90\%$		
<input type="checkbox"/> Grundwasser	mit Grundwasser (ungünstigster Wasserstand, biegeeweiche Rohre: 1,00 m unter OK Gelände, biegesteife Rohre: OK Rohr)		
<input type="checkbox"/> Verkehrslast	$\leq SLW 60$		
<input type="checkbox"/> Grabenform	Einzelgraben mit parallelen Wänden, kein Stufengraben		
<input type="checkbox"/> Grabenbreite b	gemäß DIN EN 1610, + 2 x 100 mm für Verbau		
<input type="checkbox"/> Böschungswinkel	$\beta = 90^\circ$		
<input type="checkbox"/> Bodenart Leitungszone	Bodengruppe G1 (Nichtbindige Böden), Sand-Kies Auflager		
<input type="checkbox"/> Bodenart Überschüttung	Bodengruppe G1 (Nichtbindige Böden), oder G2, G3		
<input type="checkbox"/> Einbau Überschüttung	A3, (keine Silotheorie) oder günstiger		
<input type="checkbox"/> Einbau Leitungszone	B3, (keine Silotheorie) oder günstiger		
<input type="checkbox"/> Unterrammung	keine, wenn verbauter Rohrgraben, dann max. bis Grabensohle		
<input type="checkbox"/> Auflagerwinkel	$2\alpha \geq 90^\circ$		
<input type="checkbox"/> Lagerungsfall	Bettungstyp 1		
<input type="checkbox"/> Untere Bettungsschicht	Dicke ≥ 100 mm, bzw. bei Fels oder festgelagertem Boden ≥ 150 mm		
Ergebnis:			
<input type="checkbox"/> Ja, alle Bedingungen der Tabelle 2 sind erfüllt. Für die oben angegebenen Werkstoffe und Nennweiten der Tabelle 1 gilt: Die Bauausführung entspricht dem statisch nachgewiesenen Standardeinbaufall des Güteschutz Kanalbau oder günstiger. *)			
<input type="checkbox"/> Nein, nicht alle Bedingungen der Tabelle 2 sind erfüllt. Für die oben angegebenen Werkstoffe und Nennweiten der Tabelle 1 gibt es keinen statisch nachgewiesenen Standardeinbaufall des Güteschutz Kanalbau.			
geprüft:			
Datum		Bearbeiter	
*) Hinweis: Die werkstoff-/nennweiten-/überdeckungsabhängigen Aussagen in den Ergebnistabellen der Arbeitshilfe sind zusätzlich zu beachten.			

Einbau der Rohre, Richtung und Höhenlage

DIN EN 1610

8.6.2 Richtung und Höhenlage

„Die Rohre müssen genauestens nach Richtung und Höhenlage innerhalb der durch die Planung vorgegebenen Grenzwerte eingebaut werden. Jede notwendige Nachbesserung der Höhenlage muss durch Auffüllen oder Abtragen der Bettung erfolgen, wobei stets sicherzustellen ist, dass die Rohre letztendlich über ihre gesamte Länge aufgelagert sind. Eine Einbaukorrektur der Höhen- und Seitenlage darf nicht durch örtliches Unterstopfen/Verdichten erfolgen.“

DWA-A 139: 03.2019

4.4.4 Ausführungsplanung

„Soweit erforderlich, sollten die Grenzwerte für Abweichungen von der vorgegebenen Seiten- und Höhenlage angegeben werden. Die Grenzwerte für die Abweichungen von Seiten- und Höhenlage hängen unter anderem ab von:

- Hydraulik,
- Entwässerungsverfahren,
- Trasse (Lage und Gefälle),
- Bauverfahren,
- Maßhaltigkeit der Rohre,
- Betrieb und Unterhalt des Kanalnetzes.“

DWA-A 139: 03.2019

10 Prüfung während des Einbaus

10.2 Sichtprüfungen

„Die Sichtprüfung an Bauteilen und Einbauhilfsmitteln beinhaltet u. a.:

- alle Baustoffe, Bauteile und Baubehelfe auf Vertragskonformität,
- Bauteile, Rohre, Formstücke, Auskleidungen, Beschichtungen und Anstriche auf Beschädigung,
- Funktionskontrolle der Geräte zum Einbau der Rohre und der Baubehelfe,
- laufende Kontrolle und ggf. Justierung der Lasereinstellung,
- Richtung, Höhenlage und Gefälle der Rohre, Formstücke und Bauteile,
- Ausführung der Rohrverbindungen, Ausführung der Anschlüsse für Grundstücksentwässerung und Straßenabläufe,
- Verschluss der Aussparungen für Transportanker.

Vor dem Einbringen der Seitenverfüllung muss die Rohrleitung nochmals auf ihre planmäßige Lage geprüft werden.“

10.4 Prüfung der Erdarbeiten

10.4.2 Qualitätssicherungskonzept

„Der Auftragnehmer (AN) muss die vertraglich vereinbarte Qualität der Erdarbeiten sicherstellen und nachweisen.“

Die Qualitätssicherung sollte folgende Elemente beinhalten:

- Eignungszeugnisse der Erdbaustoffe einschließlich des Nachweises der Umweltverträglichkeit gemäß den Mindestanforderungen der Länder (beispielsweise LAGA M 20, VwV Boden BW), Kontrolle der Erdbaustoffe auf Übereinstimmung mit den Eignungszeugnissen,
- Erstellung einer Arbeitsanweisung durch den AN,
- Probeverdichtungen zu Beginn der Baumaßnahme,
- Korrelation der Probeverdichtung zu den Prüfverfahren,
- Verdichtungsprüfungen im Zuge des Baufortschritts,
- Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen in Art und Umfang gemäß den Anforderungen der ZTV E-StB, der ZTV A-StB,
- die Ergebnisse der Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfung einschließlich der Prüfprotokolle sind umgehend (Empfehlung: zu den laufenden Baubesprechungen) dem Auftraggeber bzw. dessen Vertreter zu übergeben,
- dem Auftraggeber obliegt die Kontrolle der qualitätssichernden Maßnahmen auch hinsichtlich der Wiederverwendung und Entsorgung von Boden (Verwertung, Beseitigung).“

ZTV A-StB 12

1.6.2.1.5 Überwachung des Arbeitsverfahrens als indirektes Prüfverfahren

„Bei Bodenarten, für die bereits im Zuge einer vorausgegangenen Baumaßnahme eine Probeverdichtung unter gleichartigen Voraussetzungen durchgeführt und eine Arbeitsanweisung erstellt wurde, ist diese bei der Prüfung der Verdichtung zugrunde zu legen.“

Liegen für den Boden, der verwendet werden soll, keine Erfahrungen aus Probeverdichtungen vor, ist eine Probeverdichtung zur Erstellung einer Arbeitsanweisung durchzuführen (s. ZTV A-StB 12 Anhang 2).“

ZTV A-StB 12, Anhang 2

"Anleitung zur Prüfung der Verdichtung durch Probeverdichtung und Arbeitsanweisung gemäß TP BF-StB E 3

1. Anlegen eines Probefeldes im Leitungsraben

Für jede einzubauende Bodenart ist, soweit keine Referenzwerte vorliegen, ein Probefeld anzulegen.

Für das gewählte Verdichtungsgerät werden durch die Probeverdichtung die günstigste Schütthöhe und die erforderliche Anzahl der Verdichtungsübergänge zum Erreichen der gestellten Anforderung ermittelt.

Die Probeverdichtung kann bei Beginn der Verfüllarbeiten im Baufeld/Leitungsraben durchgeführt werden.

Die Länge des Versuchsfeldes ist abhängig von der Schütthöhe, den Baustellenbedingungen und den Geräteabmessungen; sie sollte mindestens 10 m betragen.

2. Probeverdichtung

Die Gerätewahl richtet sich nach

- Bodenart,
- vorgesehener Verdichtungstiefe,
- Baustellenbedingungen.

Für die Probeverdichtung muss das Gerät verwendet werden, das auch im anschließenden Baustellenbetrieb für die Verdichtung eingesetzt wird.

Für die Arbeitsanweisung sind die Geräte- und Einstell-
daten des verwendeten Verdichtungsgerätes genau und
umfassend zu beschreiben. Je nach Gerätetyp sind fol-
gende Angaben zu machen:

Bei Walzen:

- Glattrad-/Schafffußwalze,
- Einrad-/Zweirad-/Tandemausführung,
- selbstfahrend/gezogen,
- statisch/dynamisch/statisch und dynamisch wirkend,
- Betriebsgewicht,
- Breite und Durchmesser der Bandage,
- Rüttelfrequenz,
- Arbeitsgeschwindigkeit,
- Schwingungsrichtung (vertikal/horizontal).

Bei Flächenrüttlern:

- selbstfahrend/gezogen,
- Betriebsgewicht,
- Abmessungen der Aufstandsfläche,
- Rüttelfrequenz,
- Arbeitsgeschwindigkeit.

Bei Vibrationsstampfern:

- Betriebsgewicht,
- Abmessungen der Aufstandsfläche,
- Schlagfrequenz/-zahl,
- Hub an der Stampfplatte.

Vor der Verdichtung sind die genauen Höhen der Einbau-
schüttlagen zu messen und zu protokollieren. Hierzu
siehe ZTV A-StB, Anhang 1: Anhaltswerte für den Geräte-
einsatz zur Verdichtung der Verfüllzone.

Die Durchführung der Verdichtung muss der späteren
Baudurchführung entsprechen. Die Probefelder werden
in voller Breite mit den jeweils vorgesehenen Geräte-
übergängen verdichtet, wobei zunächst die Randbereiche
und dann die mittleren Spuren bearbeitet werden.

3. Prüfung der Verdichtung des Probefeldes

Bei Schichten bis zu einer Dicke von 20 bis 30 cm (abhän-
gig von der Bodenart und von dem eingesetzten Verdich-
tungsgerät) erfolgt die Prüfung des erreichten Verdich-
tungsgrades in einer Lage.

Schichten mit Dicken über 30 cm müssen in verschiede-
nen Tiefen geprüft werden. Dazu wird die verdichtete
Schicht in einzelne Prüflagen eingeteilt, wobei je ange-
fangene 30 cm eine Prüfung durchzuführen ist.

Die Prüfung der Verdichtung erfolgt nach einem der Prüf-
verfahren gemäß ZTV A-StB, Abschnitte 1.6.2.1.1 bis
1.6.2.1.4.

4. Arbeitsanweisung

Aufgrund der auf dem Probefeld ermittelten Ergebnisse
müssen in der Arbeitsanweisung folgende Angaben ge-
macht werden können:

- Bodenart,
- Art des Verdichtungsgerätes,
- Vortriebsgeschwindigkeit bzw. Arbeitsbedingungen
(z. B. Frequenz-Amplitude) des Verdichtungsgerätes,
- Anzahl der erforderlichen Verdichtungsübergänge,
- maximale zulässige Schütthöhe (unverdichtet),
- zulässige Wassergehaltsspanne für den einzubauen-
den Boden.

In der Arbeitsanweisung für die betreffende Bodenart
müssen die Angaben über das Probefeld, die gewählten
Verdichtungsgeräte und die bei der Probeverdichtung er-
mittelten Ergebnisse enthalten sein."

Leitfaden für die Eigenüberwachung AK

Auszüge aus den Regelwerken

Seite 20

DWA-A 139: 03-2019, Tabelle 5: Bodenverdichtung, Schütthöhen und Zahl der Übergänge

Geräteart	Dienstgewicht (kg) oder Breite (m) und Fliehkraft (kN)	Verdichtbarkeitsklassen									
		V1			V2			V3			
		Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge oder Einsatzzeit (s)	Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge oder Einsatzzeit (s)	Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge oder Einsatzzeit (s)	
1. Verdichtungsgeräte (Leitungszone und bis 1 m oberhalb des Rohrscheitels)											
Vibrationsstampfer	leicht	bis 30	+	bis 20	2 - 4	+	bis 20	2 - 4	-	-	-
	mittel	30 - 60	o	20 - 40	2 - 4	o	20 - 30	3 - 4	-	-	-
	schwer	60 - 100	o	30 - 50	2 - 4	o	20 - 40	3 - 4	-	-	-
Flächenrüttler	leicht	bis 100	+	bis 20	3 - 5	+	bis 15	4 - 6	-	-	-
	mittel	100 - 300	o	20 - 30	3 - 5	o	15 - 25	4 - 6	-	-	-
Anbauverdichter	klein	< 0,4 m <=25 kN	+	20-40	5 s - 12 s	+	30-40	5 s - 12 s	-	-	-
2. Verdichtungsgeräte (ab 1 m oberhalb des Rohrscheitels)											
Vibrationsstampfer	mittel	30 - 60	+	20 - 40	2 - 4	+	20 - 30	2 - 4	o	10 - 30	2 - 4
	schwer	60 - 100	+	30 - 50	2 - 4	+	20 - 40	2 - 4	o	20 - 30	2 - 4
Flächenrüttler	mittel	100 - 300	+	20 - 40	3 - 5	o	20 - 40	3-5	-	-	-
	schwer	300-750	+	30-60	3 - 5	o	30-50	3-5	-	-	-
Anbauverdichter (nach DWA-A 139 neu)	mittel	0,4 m bis 0,75 m und 25 kN bis 75 kN	+	30-75	5 s - 12 s	+	30-70	5 s - 12 s	o	30-70	8 s - 15 s
	groß	> 0,75 m und > 75 kN	+	50 - 100	5 s - 12 s	+	50 - 100	5 s - 12 s	+	50 - 100	8 s - 15 s
Vibrationswalzen	schwer	600 - 8000	+	30 - 80	4 - 6	+	30 - 60	4 - 6	o	30 - 60	4 - 6
+ empfohlen o meist geeignet, muss auf den Einzelfall abgestimmt werden - ungeeignet											

ZTV E-StB 17

1.6.4 Eigenüberwachungsprüfungen

Eigenüberwachungsprüfungen, zu denen auch Baustoffeingangsprüfungen zählen, sind Prüfungen des Auftragnehmers oder dessen Beauftragten, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, der Baustoffgemische und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen.

Der Auftragnehmer hat die Eigenüberwachungsprüfungen während der Ausführung mit der gebotenen Sorgfalt und im erforderlichen Umfang durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren. Werden Abweichungen von den vertraglichen Anforderungen festgestellt, sind die entsprechenden Mängel und deren Ursachen unverzüglich zu beseitigen.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachungsprüfungen sind dem Auftraggeber auf Verlangen vorzulegen.

Art und Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen sind in den jeweils sachbezogenen Abschnitten geregelt.

Die Kosten der Eigenüberwachungsprüfungen trägt der Auftragnehmer.

...

1.6.5 Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen sind Prüfungen des Auftraggebers, um festzustellen, ob die Eigenschaften der Baustoffe, der Baustoffgemische und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Die Ergebnisse werden der Abnahme zugrunde gelegt.

Die Probenahme sowie die Prüfungen, die auf der Baustelle erfolgen, führt der Auftraggeber in Anwesenheit des Auftragnehmers durch. Sie finden in Abwesenheit des Auftragnehmers statt, wenn er den rechtzeitig bekanntgegebenen Termin nicht wahrnimmt.

...

Die Kosten für die Durchführung von Kontrollprüfungen, die aufgrund nicht eingehaltener Anforderungen notwendig werden, sind vom Auftragnehmer zu tragen.

...

9.5.1 Verdichtungsanforderungen

Böden und Baustoffe in der Verfüllzone sind bei Leitungsgräben innerhalb des Straßenkörpers so zu verdichten, dass die Anforderungen gemäß Abschnitt 4.3.2 erreicht werden. Bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des

Straßenkörpers gilt für die Leitungszone eine Anforderung an das 10 %-Mindestquantil des Verdichtungsgrades D_{Pr} von 97 % . Diese Anforderung gilt auch für die Verfüllzone von Leitungsgräben außerhalb des Straßenkörpers.

ZTV A-StB 12

1.6.2.2 Eigenüberwachungsprüfungen

Die ausreichende Verdichtung der Verfüllzone ist nachzuweisen.

Abweichend von den ZTV E-StB wird bei flachen und schmalen Leitungsgräben auf eine gesonderte Überprüfung der Leitungszone verzichtet.

Ist zur Kontrolle der Verdichtung die Überwachung des Arbeitsverfahrens vereinbart, ist deren Einhaltung zu protokollieren.

Bestehen Zweifel an der Einhaltung der Arbeitsanweisung, oder ist die Überwachung des Arbeitsverfahrens nicht vereinbart, ist nach einem Prüfverfahren der Tabelle 1 die Verdichtung nachzuweisen.

Die Verdichtung der Schachtbaugruben ist in jedem Falle zu prüfen.

Die Prüfung der Tragfähigkeit des Planums ist bei Aufträgen ab 50 m² zusammenhängende Fläche je angefangene 100 m Grabenlänge durchzuführen.

Auf die gesonderte Prüfung der Tragfähigkeit des Planums wird verzichtet, wenn bei den Eigenüberwachungsprüfungen als indirekte Prüfverfahren Tragfähigkeitsprüfungen vorgenommen wurden oder eine „Überwachung des Arbeitsverfahrens“ als Prüfmethode vereinbart wurde.

Die Protokolle der Eigenüberwachungsprüfungen sind dem Auftraggeber vorzulegen.

ZTV A-StB 12, Tabelle 1: Anzahl der Verdichtungsprüfungen in Abhängigkeit vom Prüfverfahren und von der Dicke der Verfüllzone

	Prüfverfahren	
	Proctorversuch (Abschnitt 1.6.2.1.1), Statischer Plattendruckversuch (Abschnitt 1.6.2.1.2), Ramm-oder Drucksondierung (Abschnitt 1.6.2.1.4)	Dynamischer Plattendruckversuch (Abschnitt 1.6.2.1.3)
eine Prüfung bei Dicken der Verfüllzone bis 2,00 m	– je Einbaulage und – je angefangene 50 m Grabenlänge	– je Einbaulage und – je angefangene 25 m Grabenlänge
eine Prüfung bei Dicken der Verfüllzone größer 2,00 m	– je angefangenen Meter Dicke der Verfüllzone und – je angefangene 50 m Grabenlänge	– je angefangenen Meter Dicke der Verfüllzone und – je angefangene 25 m Grabenlänge
	– Zusätzlich ist die Gleichmäßigkeit der Verdichtung mit der leichten Rammsonde (TPBF-StB in Bearbeitung) je angefangene 25 m zu überprüfen.	

Abschlussuntersuchungen und –prüfungen

DWA-A 139: 03.2019

12.1 Allgemeines

„Nach Ausführung der Hauptverfüllung und Rückbau der Baugrubensicherung muss die gesamte Kanalbaumaßnahme auf Übereinstimmung mit DIN EN 1610 Abschnitt 12.2 bis 12.4 und den Festlegungen dieses Arbeitsblattes vom Auftraggeber überprüft und abgenommen werden.

Der Auftraggeber muss im Rahmen der Ausführungsplanung festlegen, welche Prüfungen er selbst durchführt oder von einem von ihm Beauftragten durchführen lässt.

12.2 Sichtprüfungen und Messungen

Bei nicht begehbaren Rohrleitungen müssen Kanal-Kameras eingesetzt werden (siehe DIN EN 13508-2 in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2 und dem Merkblatt DWA-M 149-5). Werden spezielle Nachweise über Maße (Rissbreiten, Stoßfugen, Versätze, Verformungen etc.) gefordert, ist dafür eine geeignete Messtechnik einzusetzen.

12.3 Dichtheit

Die Prüfung der Dichtheit der Rohrleitung einschließlich der Anschlüsse, Schächte und Inspektionsöffnungen erfolgt in Umsetzung der DIN EN 1610 Abschnitt 13 und 14 nach den zusätzlichen Festlegungen dieses Arbeitsblattes (Abschnitt 13).

12.4 Leitungszone und Hauptverfüllung

In Ergänzung zu den Prüfungen während des Baus, muss die Ausführung des Erdbaus in der Leitungszone und im Bereich der Hauptverfüllung durch Prüfung der Verdichtung auf Übereinstimmung mit den Planvorgaben bzw. der statischen Berechnung nachgewiesen werden.

...

12.4.2 Verdichtung

Der Verdichtungsgrad in der Leitungszone und Hauptverfüllung muss nachgewiesen werden. Abnahmekriterien sind die in der statischen Berechnung zugrunde gelegten Bodenkennwerte und in der Hauptverfüllung die Anforderungen der ZTV E-StB.

12.4.3 Rohrverformung

DIN EN 1610

"Die vertikale Veränderung im Durchmesser muss auf Übereinstimmung mit den bei der statischen Berechnung erforderlichen Werten geprüft werden."

DWA-A 139: 03.2019

"Bei biegeweichen Rohren muss die Verformung auf Übereinstimmung mit der statischen Berechnung geprüft werden. Ist die gemessene Verformung größer als die nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 berechnete Kurz- oder Langzeitverformung, so muss die Einbausituation durch eine statische Nachberechnung mit überprüften und gegebenenfalls angepassten Bedingungen (Boden, Einbau, Vorverformung etc.) durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Verformungsmessung müssen protokolliert werden. Unmittelbar vor der Prüfung muss die zu untersuchende Rohrleitung oder Teilstrecke gereinigt werden."

Abnahmebescheinigungen

Eine Kopie der Abnahmebescheinigungen ist den Eigenüberwachungsunterlagen beizufügen.

Arbeitshilfen

60° Auflager : $b = 0,07 \times da$

90° Auflager : $b = 0,15 \times da$

120° Auflager : $b = 0,25 \times da$

180° Auflager : $b = 0,50 \times da$

Dicke der oberen Bettungsschicht (b) in Abhängigkeit vom Auflagerwinkel (2α) und Rohraußendurchmesser (da)

Einbaudokumentation Soll-Ausführung
(Erweiterte Fassung zur Eigenüberwachung)

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.:	
		C - SA -	
Haltung Nr.:	von Schacht:	bis Schacht:	
	Rohrdurchmesser innen - NW:	[mm]	
Rohrwerkstoff:	Rohrdurchmesser außen - OD:	[mm]	

Statischer Nachweis	<input type="checkbox"/> Ja, Objektstatik liegt vor.
	<input type="checkbox"/> Ja, entspricht Einbaufall - Arbeitshilfe Güteschutz Kanalbau oder günstiger. *)
	<input type="checkbox"/> ersatzweise anderer Nachweis:

	Soll-Vorgabe	Soll-Vorgabe	Ausgeführt
Verdichtungsanforderungen	Verdichtungsgrad D _{pr} [%]	Überdeckungshöhe über Rohrscheitel min. [m]:	
		max. [m]:	
		Aushubbreite incl. Verbau [m]:	
Hauptverfüllung:	Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
Leitungszone:	Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
Grabensohle: Tragfähigkeit E _{vd} [MN/m ²]	Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:		Prot. Nr.:
1: Verdichtungsgrad D _{pr} [%] 2: Verformungsmodul E _{vd} [MN/m ²] 3: Schlagzahl N ₁₀ [Schläge / 10 cm Eindringtiefe]			
Überschüttungsbedingungen - Hauptverfüllung A1 bis A4		**):	
Einbettungsbedingungen - Leitungszone B1 bis B4		**):	

	Hauptverfüllung	Material / Körnung:		
	Abdeckung c	Material / Körnung:		
		Dicke c [mm]:		
	Seitenverfüllung y	Material / Körnung	wie Abdeckung c	
		Material / Körnung:		
	obere Bettungsschicht b	Dicke b [mm]:		
	untere Bettungsschicht a	Material / Körnung:		
	Dicke a [mm]:			
Gründungsschicht (Bodenaustausch)	<input type="checkbox"/> ja	Material / Körnung:		
	<input type="checkbox"/> nein, nicht vorgesehen.	Dicke [mm]:		

Biegeweiße Rohre - Vorgabe Verformung [%]: (Kurzzeit- / Langzeit-Wert)

*) s. Zusatzblatt Z 1 zu Formular C **) Erläuterung - Leitfaden AK Seite 14

Bemerkungen:	.....	.....
	Datum	Prüfer

Einbaudokumentation Vertrag-Statik-Ausführung
(Erweiterte Fassung zur Eigenüberwachung)

Bauvorhaben:		Protokoll Nr.:	
		C - VSA -	
Haltung Nr.:	von Schacht:	bis Schacht:	
	Rohrdurchmesser innen - NW:	[mm]	
Rohrwerkstoff:	Rohrdurchmesser außen - OD:	[mm]	

Statischer Nachweis	<input type="checkbox"/> Ja, Objektstatik liegt vor.
	<input type="checkbox"/> Ja, entspricht Einbaufall - Arbeitshilfe Güteschutz Kanalbau oder günstiger. *)
	<input type="checkbox"/> anderer Nachweis:

	Soll		Soll		Ist
	Vertrag	Statik	Vertrag	Statik		Ausgeführt
Verdichtungsanforderungen	Verdichtungsgrad D _{pr} [%]:	Überdeckungshöhe über min. [m]:			
		Rohrscheitel max. [m]:			
		Aushubbreite incl. Verbau [m]:			
Hauptverfüllung:		Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:			Prot. Nr.:
Leitungszone:		Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:			Prot. Nr.:
Grabensohle: Tragfähigkeit E _{vd} [MN/m ²]		Nachweis <input type="checkbox"/> 1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3:			Prot. Nr.:
	1: Verdichtungsgrad D _{pr} [%] 2: Verformungsmodul E _{vd} [MN/m ²] 3: Schlagzahl N ₁₀ [Schläge/10 cm Eindringtiefe]				
Überschüttungsbedingungen - Hauptverfüllung A1 bis A4 **):					
Einbettungsbedingungen - Leitungszone B1 bis B4 **):					

	Hauptverfüllung	Material / Körnung:			
	Abdeckung c	Material / Körnung:			
		Dicke c [mm]:			
	Seitenverfüllung y	Material / Körnung	wie Abdeckung c		
		Material / Körnung:			
	obere Bettungsschicht b	Dicke b [mm]:			
	untere Bettungsschicht a	Material / Körnung:			
Dicke a [mm]:					
Gründungsschicht (Bodenaustausch)	<input type="checkbox"/> ja	Material / Körnung:			
	<input type="checkbox"/> nein, nicht vorgesehen.	Dicke [mm]:			

Biegeweiche Rohre - Vorgabe Verformung [%]: (Kurzzeit- / Langzeit-Wert)

*) s. Zusatzblatt Z 1 zu Formular C **) Erläuterung - s. Leitfaden AK Seite 14

Bemerkungen:	.....	.....
	Datum	Prüfer

Güteschutz Kanalbau
Linzer Straße 21
53604 Bad Honnef

Gütegemeinschaft Herstellung
und Instandhaltung von
Abwasserleitungen und -kanälen e. V.

Telefon +49 2224-9384-0
Telefax +49 2224-9384-84
E-Mail info@kanalbau.com

www.kanalbau.com