

KASSEL

WASSER

Zusätzliche Technische
Vertragsbedingungen
für die
Ausführung von
Kanal- und
Straßenbauarbeiten

ZTV-KASSELWASSER (2012)



ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN

ZTV-KASSELWASSER (2012)

Stand 2012

Von KASSELWASSER
- Eigenbetrieb der Stadt -

für die

Ausführung von

Kanal- und Straßenbauarbeiten

Inhaltsverzeichnis		Seite
Teil I	Neubau und Erneuerung von Kanälen	7
Teil I. 1	Offene Bauweise	7
1	Anwendungsbereich	7
2	Normative Verweisungen	7
3	Definitionen	7
4	Allgemeines	7
4.1	Technische Grundlagen	7
4.2	Sicherstellung der Lastannahmen	7
5	Bauteile und Baustoffe	8
5.1	Allgemeines	8
5.2	Bauteile	8
5.2.1	Stahlbetonrohre	9
5.2.2	Betonrohre	9
5.3	Baustoffe für die Leitungszone	10
5.3.1	Allgemeines	10
5.3.2	Anstehender Boden	10
5.3.3	Angelieferte Baustoffe	10
5.4	Baustoffe für die Hauptverfüllung	10
6	Herstellung des Leitungsgrabens	10
6.1	Gräben	10
6.2	Grabenbreiten	11
6.3	Standicherheit des Grabens	11
6.4	Grabensohle	11
6.5	Abwasserlenkungsmaßnahmen	11
6.6	Dichtriegel	11
7	Leitungszone und Verbau (Pölzung)	11
7.1	Allgemeines	11
7.2	Ausführung der Bettung	11

	7.2.1	Bettung Typ 1	12
	7.2.2	Bettung Typ 2	12
	7.2.3	Bettung Typ 3	12
	7.3	Besondere Ausführungen von Bettung oder Tragkonstruktionen	12
8	Einbau		12
	8.1	Vorarbeiten / Absteckung	12
	8.2	Lieferung, Be- und Entladen und Transport auf der Baustelle	13
	8.3	Keine Anmerkungen	13
	8.4	Ablassen in den Rohrgraben	13
	8.5	Verlegen	13
	8.5.1	Allgemeines	13
	8.5.2	Richtung und Höhenlage	14
	8.5.3	Verbindungen	15
	8.5.4	Aussparungen im Verbindungsbereich	16
	8.5.5	Ablängen von Rohren	16
	8.5.6	Vorkehrungen für spätere Anschlüsse	16
	8.5.7	Zusätzliche Verlegeanleitungen	16
	8.6	Besondere Bauarten	16
	8.6.1	Oberirdische Rohrleitungen	16
	8.6.2	Rohrleitungen in Schutzrohren	16
	8.6.3	Mauerwerk- und Ortbetonkanäle	16
	8.6.4	Rohrleitungen durch, unter oder neben Bauwerken	16
	8.6.5	Rohrleitungen im Bereich von Baumpflanzungen	17
	8.7	Abstützungen und Verankerungen	17
	8.8	Schächte und Inspektionsöffnungen	17
	8.8.1	Lagemäßige Anordnung	17
	8.8.2	Grundsätzliche Konstruktionsmerkmale und Hinweise für die Schächte	18
	8.8.2.1	Einstiegs- und Reinigungsöffnung	18
	8.8.2.2	Steigeisengänge	19
	8.8.2.3	Fertigteilkomponenten aus Stahlbeton	19
	8.8.2.4	Gemauerte Schachtunterteile	20
	8.8.2.5	Tangentialschacht mit seitlichem Auftritt	20
	8.8.2.6	Bankette und Gerinne	20
	8.8.2.7	Blindschächte	21
	8.8.2.8	Sauberkeitsschicht	21
	8.8.3	Kreisrunde Schächte	22
	8.8.4	Kubische Schachtbauwerke	23
	8.8.5	Untersturz- bzw. Absturzbauwerke	23
	8.8.6	Absturzbauwerk mit Schusssrinne	24
9	Anschlüsse an Rohre und Schächte		24
	9.1	Allgemeines	24
	9.2	Anschluss durch Abzweig	25
	9.3	Anschluss durch Anschlussformstücke	25
	9.4	Anschluss durch Sattelstück	25
	9.5	Anschluss durch Schweißen	25
	9.6	Anschluss an Schächte	26
10	Prüfungen während der Verlegung		26
11	Verfüllung		26
	11.1	Verdichtung	26
	11.2	Ausführung der Leitungszone	26

11.3	Ausführung der Hauptverfüllung	26
11.4	Entfernen des Verbaus (Pöhlung)	26
11.5	Wiederherstellung der Oberfläche	27
12	Anschlussuntersuchung und/oder -prüfung von Rohrleitungen und Schächten nach Verfüllung	27
12.1	Sichtprüfung	27
12.2	Dichtheit	27
12.3	Leitungszone und Hauptverfüllung	27
	12.3.1 Verdichtung	27
	12.3.2 Rohrverformungen	27
13	Verfahren und Anforderungen für die Prüfung von Freispiegleitungen	28
13.1	Allgemeines	28
13.2	Prüfungen mit Luft (Verfahren "L")	28
13.3	Prüfungen mit Wasser (Verfahren "W")	28
13.4	Prüfungen einzelner Verbindungen	28
14	Prüfungen von Druckrohrleitungen	28
15	Qualifikationen	28
Teil I. 2 Geschlossene Bauweise		28
1	Anwendungsbereich	28
2	Vortriebssysteme	28
3	Vortriebsschilde	29
3.1	Offene Schilde	29
3.2	Geschlossene Vortriebsschilde	29
4	Vortriebsrohre	29
4.1	Mindestwandstärken	29
4.2	Festigkeitsklassen	29
4.3	Statische Bemessung	30
	4.3.1 Statische Berechnungen	30
	4.3.2 Grundlagen der statischen Berechnungen	30
	4.3.3 Start- und Zielbaugruben	30
4.4	Bewehrung von Stahlbetonrohren	30
4.5	Betondeckung der Stahleinlagen	31
4.6	Stahlführungsmanschette	31
4.7	Rohrlängen	31
4.8	Druckübertragungsring	31
5	Dichtungen	31
5.1	Zusatzdichtung für Stahlführungsmanschette	31
5.2	Äußere Dichtung	32
5.3	Innere Dichtung	32
5.4	Dichtheitsprüfung	32
6	Technische Durchführung des Rohrvortriebes	32
6.1	Zugang zum Schild	32
6.2	Aus- und Einfahrtvorgänge	32
6.3	Zwischenpressstationen	33
6.4	Schmierung des Rohraußenmantels	33

7	Messeinrichtungen und Vortriebsprotokolle	33
7.1	Drücke	33
7.2	Messtechnik Rohrvortrieb (Lage des Rohrstranges)	33
7.2.1	Gerader Rohrvortrieb	33
7.2.2	Kurvenfahrten	34
7.3	Kontrollfunktionen	34
8	Prüfung der Vortriebsrohre	34

Teil II Straßenbauarbeiten **35**

1	Ver- und Entsorgungsleitungen	35
1.1	Überfahrten und Übergänge bei Aufgrabungen	35
1.2	Sicherung vorhandener Leitungen	35
1.3	Aufbruch und Wiederherstellung des Straßenoberbaues	35
2	Ausführung und Abrechnung bituminöser Oberbauschichten	36
2.1	Eignungsprüfungen	36
2.2	Ansprühen mit Bindemitteln	36
2.3	Verdichtungsgrad	36
2.4	Mischguteigenschaften	36
2.5	Prüfungen	36
2.6	Ebenheit	37
2.7	Messung der Einbaudicken	37
2.8	Abrechnung / Abnahme des Oberbaues	38
2.9	Abrechnung ungebundener Tragschichten	38
3	Baustoffe	38
3.1	Vorgefertigte Betonerzeugnisse	38
3.2	Naturstein	38
4	Aufgrabungen	38
5	Erdbau und Frostschutz (Abrechnung)	38
6	Einbau von Straßenabläufen	38

Teil III Planung und Bestandsaufnahme von Kanalanlagen **39**

1	Planung	39
1.1	Allgemeines	39
1.2	Lageplan und Längsschnitt	39
1.3	Bauwerke	40
1.4	Stempelfeld, Legende	40
1.5	Sonstiges	40

Teil IV Anlagen **41**

1	Festlegung der Betonklassen für KASSELWASSER	42
2	Zugelassene Zemente KASSELWASSER	43
3	Abrechnungsbreiten für Kanalgräben	44

4	Toleranzwerte für Rohrabnahmen	45
5	Wertminderungsformeln für Abnahme nach VOB § 12/13	46
6	Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum der Stadt Kassel	48
7	Fallschutz / Einstiegshilfen / Schlauchkante	52
8	Tangentialschacht mit seitlichem Auftritt	55
9	Regelzeichnung Blindschacht	56
10	Konstruktions- und Abrechnungsmaße für Schächte	57
11	Konstruktionen von Kanalbauwerken	58
12	Begriffsdefinitionen	63
13	Herstellung von Anschlüssen an Kanälen	64
14	Muffendichtheitsprüfung	65
15	Rohrverbindung Prüfmuffe	66
16	Prüfungen bei Straßenbauarbeiten	67
17	Abrechnung / Abnahme des Oberbaues	68
18	Prüfung von Betonfertigteilen auf Frosttausalzbeständigkeit	75
19	Musterzeichnung gepl. Schachtbauwerk	77
20	Mindestanforderungen an nachträgliche Kanalrohranschlüsse an Bauwerke	80

Vorbemerkungen

Die ZTV-KASSELWASSER (2012) ersetzt die ZTV KEB, Ausgabe 2005.

Die Gliederung des Teiles I.1 der ZTV-KASSELWASSER folgt der Gliederung der DIN EN 1610.

Die kursiv geschriebenen und mit dickem Randstrich versehenen Textteile sind Bestandteil des Bauvertrages als "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen" im Sinne von § 1 (2) VOB Teil B, DIN 1961.

Das DWA-A 139 Einbau- und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen ist bei der Ausführung von Kanalbauarbeiten ebenfalls zu beachten, sofern diese Regelungen nicht im Widerspruch zur DIN EN 1610 und der ZTV-KASSELWASSER stehen. Die Verweise auf Regelwerke beziehen sich immer auf die aktuelle Fassung.

Alle anderen Texte sind als betriebsinterne Richtlinie von KASSELWASSER anzuwenden und bereits bei der Aufstellung der Planung, der Bauvorbereitung, der Aufstellung von Bauvertragsunterlagen sowie bei der Überwachung, Abnahme und Abrechnung von Baumaßnahmen von der Planungsseite und der Bauleitung anzuwenden. Die ZTV-KASSELWASSER sind ebenfalls Vertragsbestandteil aller Ausbau- und Übereignungsverträge und sind dementsprechend zu vereinbaren.

Teil I Neubau und Erneuerung von Kanälen

Teil I.1 Offene Bauweise

1 Anwendungsbereich

(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

2 Normative Verweisungen

(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

3 Definitionen

(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

4 Allgemeines

4.1 Technische Grundlagen

(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

4.2 Sicherstellung der Lastannahmen

(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Die geforderte Tragfähigkeit der Grabensohle ist mit geeignetem Prüfgerät alle 50 m festzustellen.*
- b *Die Anzahl der Eigenüberwachungsprüfungen bei der Grabenverfüllung beträgt drei Kontrollen je 150 m Grabenlänge und je 1,00 m Grabentiefe. Drei Eigenüberwachungsprüfungen je 150 m Grabenlänge sind jeweils auf dem Erdplanum sowie auf der ungebundenen Tragschicht zusätzlich erforderlich. Bei mit Flüssigboden verfüllten Gräben ist die Standfestigkeit mittels Lastplattendruckversuchen auf der Grabensohle und auf dem Erdlager nachzuweisen.*
- c *KASSELWASSER behält sich vor, zusätzliche Kontrollprüfungen durchführen zu lassen.*
- d Bei Änderungen des Entwurfes bzw. der baulichen Ausführung sind die Auswirkungen auf die Standfestigkeit und eine Überprüfung der Statiken erforderlich.
- e Statische Nachweise für Bauwerke werden nach Beendigung der Baumaßnahme an das Sachgebiet "Netzbetrieb" von KASSELWASSER zur Archivierung übergeben.

5 Bauteile und Baustoffe

5.1 Allgemeines (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Bei größeren Baumaßnahmen sind von allen Baustoffen, die in bedeutendem Umfang verwendet werden, Eignungsprüfungen vom AN zu verlangen und zu überprüfen. Die Freigabe des Baustoffes durch KASSELWASSER ist zu dokumentieren. Die örtliche Bauüberwachung von KASSELWASSER ist gehalten, insbesondere bei der ersten Lieferung von Baustoffen, eine Eingangskontrolle vorzunehmen.
Die vom AN entsprechend den zusätzlichen technischen Vorschriften durchzuführenden Eigen- und Fremdüberwachungsprüfungen sind anzufordern und nach Prüfung in der Qualitätssicherungsakte abzulegen.
Grundsätzlich gelten diese Forderungen für:
- die Rohrmaterialien,
 - die Baustoffe zur Verfüllung der Leitungs- bzw. Grabenzone,
 - die Baustoffe im Fahrbahn- bzw. Gehwegoberbau,
 - die Baustoffe für die Randeinfassungen.
- b Bei Betonbauwerken sind für Betongüte und Zementarten die Anlagen 1 und 2 zu beachten. Ausnahmen zur Betongüte werden in der Ausführungsplanung festgelegt.
- c Formblätter zur Projektabwicklung und für die Qualitätssicherung sind beim Sachgebiet "Neubau" von KASSELWASSER zu erhalten.

5.2 Bauteile (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Grundsätzlich sind die nachfolgenden Materialien zu verwenden. Aus betrieblichen und bautechnischen Gründen können auch andere Rohrmaterialien als die in der Tabelle aufgeführten zum Einsatz kommen.

	KR	KM	KS
DN 250	---	---	Stz (H)
DN 300 – DN 700	Sb/B	Stz (H)	Stz (H)
≥ DN 800	Sb/B	Sb/B	---

Bei Sb-Rohren ≥ 800 für Mischwasserkanäle wird ein erhöhter Korrosionsschutz durch „in der Schalung erhärtete“ Rohre gefordert. Näheres regelt das LV. Für Anschlusskanäle sind grundsätzlich Steinzeugrohre oder das HS-Kanalrohrsystem der Funke Gruppe zu verwenden.

- b *Der AN hat vor Produktionsbeginn der Rohre die Ergebnisse der aktuellen Eigen- und Fremdüberwachungen des Rohrerstellwerkes vorzulegen. Zur Feststellung der Betongüte bei erhöhtem Korrosionsschutz ist bei Stahlbetonrohren grundsätzlich ab DN 800 ein Bohrkern je angefangene 50,00 m Rohrlieferung zu entnehmen.*

- c Auf Lieferscheinen der Stahlbeton- und Betonrohre ist immer das Produktionsdatum sowie die Nummer der Eignungsprüfung anzugeben.
- d Alle Beton- und Stahlbetonrohre sind mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:
- Herstellerbetrieb
 - Überwachungszeichen
 - Zementangabe
 - Rohrnummer
 - Herstellungsdatum
- e Alle Steinzeugrohre und Formstücke sind mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:
- Überwachungszeichen des Fremdüberwachers
 - Herstellerkennzeichen
 - Herstelldatum
 - Nennweite
 - Verbindungssystem
 - Tragfähigkeit

5.2.1 Stahlbetonrohre

Folgende Anforderungen sind zu beachten:

- Nachweis der Fertigung und Prüfung gem. FBS Qualitätsrichtlinien
- Betonüberdeckung bis DN 600 $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
innen und außen:
 - DN 700 / 800 $C_{nom} = 35 \text{ mm}$
 - ab DN 900 $C_{nom} = 40 \text{ mm}$
- Bewehrung: mind. $\varnothing 8 \text{ mm}$ bzw. nach statischer Anforderung
- Wassereindringtiefe $\leq 20 \text{ mm}$
- :
- Betondruckfestigkeit $\geq C 45/55$ ($f_{ck \text{ cyl}} = 45$; $f_{ck \text{ cub}} = 55$)
- :
- Expositionsklasse: XA2
- Wandstärke: nach statischer Anforderung
- Vorpressrohre: Zusätzliche Anforderungen siehe ZTV-KASSELWASSER, Teil I.2, Abs. 4 (Geschlossene Bauweise)

5.2.2 Betonrohre

Folgende Anforderungen sind zu beachten:

- Betondruckfestigkeit: $\geq C 45/55$ ($f_{ck \text{ cyl}} = 45$; $f_{ck \text{ cub}} = 55$)
- Wandstärke: nach statischer Anforderung
- Wassereindringtiefe: $\leq 20 \text{ mm}$
- Expositionsklasse XA2

5.3 Baustoffe für die Leitungszone

5.3.1 Allgemeines (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

In der Regel erfolgt der Bau der Leitungszone in einer Kombination aus Splitt und Dämmen. Die Verfüllung mit Dämmen erfolgt ab der unteren Bettungszone bis zum Kämpfer. Die Endfestigkeit des Dämmers darf 10 N/mm² nicht überschreiten. Alternativ kann die Leitungszone mit Flüssigboden und Auflagerbänken hergestellt werden.

Weitere Einzelheiten sind im LV beschrieben.

Andere Ausführungen der Leitungszone dürfen nur auf Anweisung des AG erfolgen.

Bei der Grabenverfüllung oberhalb des Kämpfers mit Dämmen oder Flüssigboden darf die Endfestigkeit 1 N/mm² nicht überschreiten.

Die angelieferten Baustoffe müssen den Anforderungen an die Baustoffe für die ungebundenen Oberbauschichten ZTV T-StB 95 und den Anforderungen der TL-Min entsprechen sowie für den Einsatz in der Leitungszone zugelassen sein.

5.3.2 Anstehender Boden (keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

5.3.3 Angelieferte Baustoffe (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Ebenfalls zugelassen sind Flüssigboden und Dämmen.

5.4 Baustoffe für die Hauptverfüllung (keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

6 Herstellung des Leitungsgrabens

6.1 Gräben

a *Die in der Anlage 3 aufgelisteten Werte sind Abrechnungsbreiten des Bauvertrages. Der verbaubedingte Mehraushub ist in die jeweilig erforderlichen Verbaupositionen einzurechnen.*

Ausnahmen bei den Abrechnungsbreiten gegenüber den Tabellenwerten sind nur mit schriftlichem Einverständnis von KASSELWASSER zulässig.

b *Bei Schachtgruben (ausgenommen Gruben für runde Schachtunterteile) gilt als Abrechnungsbreite ein Arbeitsraum von 0,50 m, ein Verbauteil von 0,07 m und für die eventuelle Schalung ein Anteil von 0,23 m, insgesamt maximal 0,80 m. Baustellen- und auftragnehmerbedingter Mehraushub ist in die entsprechenden Positionen einzurechnen.*

c Der horizontale Mindestabstand bei zwei parallel verlaufenden Kanalrohren bzw.

der Abstand zu starren Leitungen anderer Ver- bzw. Entsorgungsträger sollte mindestens X/2 der Tabelle 1 der DIN EN 1610 für verbaute Gräben, zzgl. 0,30 m für Verbau und Toleranzen, betragen. Der Abstand zwischen der Außenkante von Bauwerken und der Außenkante von vorhandenen Leitungen soll mindestens 0,70 m betragen. Eine Unterschreitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung durch KASSELWASSER möglich.

- d *Sollten besondere Umstände, z.B. Unterhaltungsarbeiten am Kanalnetz, größere Aushubbreiten erfordern, ist dies vor Ausführung schriftlich zu vereinbaren.*

6.2 Grabenbreiten (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Generell gelten für die Grabenbreiten die Bestimmungen der DIN EN 1610. Bei Verfüllung der oberen Bettungsschicht und der Seitenverfüllung bis zum Kämpfer unter Verwendung von selbstverdichteten Verfüllungsmaterials wird die reduzierte Grabenbreite nach Anlage 3 zugrunde gelegt und abgerechnet.

6.3 Standsicherheit des Grabens (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Falls Hohlräume zwischen Verbau und Grabenwand entstehen, sind diese umgehend mit einem geeigneten Material (Splitt bzw. Kiessand 0/16 mm oder gleichwertig) kraftschlüssig zu verfüllen.

6.4 Grabensohle (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die aufgelockerte Grabensohle ist vor dem Einbau der unteren Bettung wieder zu verdichten.

6.5 Abwasserlenkungsmaßnahmen (keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

6.6 Dichtriegel

Zur Vermeidung des Rigoleneffektes im Kanalgraben sind bei anstehenden wasserundurchlässigen Böden Dichtriegel einzubauen. Der Riegel ist mittels wasserundurchlässigen Materials (stark bindiger Boden z.B. Ton, Flüssigboden, Dämmen usw.) beginnend von der gewachsenen Grabensohle bis zur Frostschutzschicht herzustellen. Die Dicke des Dichtriegels ist in Abhängigkeit der Wasserundurchlässigkeit des eingebauten Materials geschuldet. Es ist mind. alle 100,00 m Kanalgraben ein Riegel einzubauen, in jeden Fall aber am Einbindepunkt an das bestehende Kanalnetz.

7 Leitungszone und Verbau (Pölzung)

7.1 Allgemeines (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

siehe auch die Hinweise bei Pkt. 5.3.1

7.2 Ausführung der Bettung

7.2.1 Bettung Typ 1
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Dicke der unteren Bettungsschicht beträgt mind. 15 cm. Bei Fels, festgelagertem Boden sowie bei Böden mit Kornanteilen ≥ 70 mm beträgt die untere Bettungsschicht 15 cm zzgl. 1/10 Rohr DN (aufgerundet auf volle cm), mind. jedoch 20 cm. Die geforderte Tragfähigkeit der unteren Bettungsschicht ist durch einen dynamischen Plattendruckversuch je 50,00 m nachzuweisen. Wird die Tragfähigkeit unterschritten ist dieser Abstand in Abstimmung mit der Bauleitung zu verkürzen. Die Anforderungen des Rohrherstellers sind zu beachten. Der Nachweis ist eine Eigenüberwachung im Sinne der ZTVE. Bei Einsatz von Flüssigboden sind die Bedingungen der Ausschreibung maßgebend.

7.2.2 Bettung Typ 2
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Diese Bettung ist nicht zugelassen.

7.2.3 Bettung Typ 3
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Diese Bettung ist nicht zugelassen.

7.3 Besondere Ausführungen von Bettung oder Tragkonstruktionen
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Auch bei der Herstellung einer hydraulisch gebundenen Bettung (z.B. Dämmer, Flüssigboden) ist der Anschluss an die Schachtbauwerke mit einem Doppelgelenk herzustellen.

8 Einbau**8.1 Vorarbeiten / Absteckung**
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

a *Die Erkundung der Lage und Höhe von kreuzenden bzw. parallel verlaufenden Leitungen durch den AN ist zwingend vorgeschrieben. Ggf. notwendige Planänderungen sind mit dem Sachgebiet „Planung“ von KASSELWASSER abzustimmen. Die Absteckung hat in dem in den Planunterlagen angegebenen Lage- und Höhenstatus zu erfolgen.*

Die dargestellten Versorgungsleitungen sind aus den Planunterlagen der jeweiligen Versorgungsträger digital übernommen. Sie dienen nur zur Darstellung der Gesamtübersicht im Planungsbereich. Für die Bauausführung sind die bei den Versorgungsträgern einzuholenden Pläne maßgebend.

b *Die genaue Lage, Abmessungen, Gelände- und Sohlhöhen von vorhandenen Kanalanlagen (Anschlussbauwerke) sind vor Baubeginn vom Auftragnehmer zu überprüfen. Bei Unstimmigkeiten mit der Ausführungsplanung ist der AG rechtzeitig zu informieren.*

Die von KASSELWASSER für die Absteckung herausgegebenen Koordinaten der Schächte resultieren auf der Grundlage digitalen Kartenmaterials, aus denen die Koordinaten lediglich als grafische Information vom CAD-Programm ausgelesen werden.

- c *Bei der Absteckung der Baumaßnahme ist es besonders im Nahbereich von Fremdgrundstücken erforderlich, dass diese Koordinaten vom AN auf ihre Plausibilität überprüft werden. Hierfür sind relevante Grenzpunkte der Grafik mit der Punktdaten der beantragten Vermessungsunterlagen vom Vermesser auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Werden überdurchschnittliche Differenzen oder Abweichungen, die die Baumaßnahme beeinträchtigen, festgestellt, ist umgehend KASSELWASSER zu informieren.*
- d *Der AG übergibt dem AN die abgesteckte Kanalachse. Die Absteckung ist in der Örtlichkeit mit der Ausführungsplanung durch den AN zu prüfen. Die Koordinaten der Achsschnittpunkte und der Anschlusswinkel der Bauwerke sind vom AN festzulegen. Die in der Örtlichkeit festgestellten Daten bilden die Grundlage für die Herstellung von Schachtbauwerken, insbesondere beim Einsatz von Fertigteilschächten. Die Verantwortung für die Richtigkeit und Weitergabe der Daten obliegt dem AN. Bei Unstimmigkeiten mit der Planung ist mit dem AG Rücksprache zu nehmen.*

8.2 Lieferung, Be- und Entladen und Transport auf der Baustelle (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Die Übereinstimmung der gelieferten Baustoffe mit den Lieferscheinen ist von der örtlichen Bauüberwachung zu prüfen. Das Ergebnis ist im Bautagebuch zu dokumentieren (siehe Anforderungen Punkt 5.1).
- b Ggf. kann der Hersteller von Produkten im Rahmen des Produkthaftungsgesetzes zur Gewährleistung für seine Produkte herangezogen werden. Die Lieferscheine von Produkten, die hierfür von Relevanz sein können, sind in der Bauakte als Kopie abzulegen.

8.3 Keine Anmerkungen (keine Ergänzungen zur DIN EN1610)

8.4 Ablassen in den Rohrgraben (keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

8.5 Verlegen

8.5.1 Allgemeines (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Die Rohrverlegung erfolgt grundsätzlich gegen die Fließrichtung. Bei Muffenrohren sind die Muffen ebenfalls gegen die Fließrichtung zu verlegen. Ausnahmen hiervon sind von der örtlichen Bauüberwachung zu genehmigen.*
- b *Blind verlegte Rohrenden sind bei kleineren Rohr-DN durch einen Verschlusssteller, sonst entsprechend den Vorgaben des Rohrherstellers druckdicht zu verschließen. Die Verschlusseinrichtung ist mit geeigneten*

Techniken dauerhaft zu sichern. Das Ende ist mit Lage und Höhe kartierungsfähig einzumessen und durch geeignete Maßnahmen zu markieren.

- c *Der Rohrgraben ist grundsätzlich auf einer Mindestlänge von ca. 20,00 m auszuheben und zu verbauen. Erst nach Fertigstellung des Verbaus dürfen die Rohre verlegt werden. Der Verbau ist parallel zu den Verfüllarbeiten zu ziehen. Eine Verkürzung dieser Mindestlängelage kann nur in begründeten Ausnahmefällen und mit Zustimmung durch KASSELWASSER zur Ausführung kommen.*
- d *Alte vorhandene Schächte sind nach Inbetriebnahme der neuen Kanalhaltungen mindestens bis 1,00 m von OK Gelände abzubrechen, der Restraum ist mit geeignetem Material, z.B. Dämmen, Flüssigboden, Basaltschotte, zu verfüllen. Die außer Betrieb genommenen Kanalhaltungen sind ebenfalls hohlraumfrei zu verdämmen.*
- e *Der Umschluss von Anschlusskanälen an neu erstellte öffentliche Kanäle hat grundsätzlich gradlinig zu erfolgen. Richtungsänderungen sind auf ein Minimum zu reduzieren.*

8.5.2 Richtung und Höhenlage (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Bei Abweichungen der Ist-Neigung von der Soll-Neigung von mehr*

Gefälle der Haltung Maximal zulässige Abweichung des Gefälles um

$I \geq 0,3 \%$	0,05 Prozentpunkte
$0,2 \leq I < 0,3 \%$	0,04 Prozentpunkte
$0,1 \leq I < 0,2 \%$	0,03 Prozentpunkte
$I < 0,1 \%$	0,01 Prozentpunkte

kann KASSELWASSER die Auswechslung der Haltung und Herstellung der geforderten Sohlhöhen und Gefälleverhältnisse verlangen. Bei einem Verzicht wird eine Wertminderung im Verhältnis der tatsächlichen Leistungsfähigkeit zur theoretischen Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung nach Prandl-Colebrook errechnet. Berechnungsgrundlage sind die Baukosten der Haltung einschließlich der angebundenen Schächte. Baukosten, die nicht eindeutig dieser oder anderen Haltungen oder Schächten zuzuordnen sind, wie Baustelleneinrichtung, Beschilderung, Verkehrssicherung, Stundenlohn etc., sind anteilig auf die Haltungslänge zu verteilen.

Beispiel:

- a) Gefälle: Soll 0,5 % Gefälle lt. Abnahme = 0,46 % *ist in Ordnung*
Gefälle lt. Abnahme = 0,43 % *mangelbehaftet*
- b) Gefälle: Soll 0,15 % Gefälle lt. Abnahme = 0,13 % *ist in Ordnung*
Gefälle lt. Abnahme = 0,11 % *mangelbehaftet*

b) *Die Höhenangaben der Ausführungspläne sind einzuhalten. Mehrkosten durch vom AN zu verantwortenden Mehrtiefen werden nicht vergütet. Bei Mehr- oder Mindertiefen behält KASSELWASSER sich Schadenersatz vor.*

c) (Ergänzung zur DIN 1998)
Abwasserleitungen sollten im Regelfall mit folgenden Überdeckungstiefen verlegt werden, wenn dieses die örtlichen Gegebenheiten ermöglichen:

Regenwasserkanal (KR) und Regenwasserentlastungsleitungen	≥ 2,00 m
Schmutzwasserkanal (KS) und Mischwasserkanal (KM)	≥ 2,50 m.

Beim Trennsystem ist grundsätzlich die Sohle des Schmutzwasserkanals ≥ 0,50 m unter die Kanalsole des Regenwasserkanals zu verlegen. Die Kreuzungen der Anschlussleitungen mit dem Hauptkanal müssen mit den unter Punkt 8.6.4 genannten Mindestabständen ausgeführt werden können.

8.5.3 Verbindungen

(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a) *Die Toleranz darf die Grenzwerte lt. Anlage 4, festgestellt mittels manueller Messung oder durch die optische Inspektion, nicht überschreiten. Bei Überschreitung der Grenzwerte wird eine fachgerechte Reparatur von KASSELWASSER verlangt bzw. eine Wertminderung nach Anlage 5 in Abzug gebracht. KASSELWASSER behält sich vor, bei festgestellten Mängeln die deutlich über den zulässigen Toleranzwerten liegen oder bei Mängeln, die erhebliche Einschränkungen des Betriebszustandes des Kanals auf Dauer nach sich ziehen, die Auswechslung der Haltung bzw. auch von Haltungsabschnitten zu verlangen.*
- b) *Bei Betonrohren ≥ DN 800 ist in den Drittelpunkten des Rohrspiegels ein abgelängtes Pufferelement zur Vermeidung von Rohrschäden beim Zusammenziehen einzubauen.*
- c) *Bei abgelängten Rohren, bei denen die werksmäßig vorgesehenen Dichtungselemente entfernt werden mussten, ist die Verbindung durch eine zugelassene Edelstahl-Manschette (Werkstoffnummer 1.4571, 1.4307, 1.4301, 1.4404, 1.4401 oder 1.4571 nach EN 10088-2:2005, Tabelle 3) herzustellen. Sollten die Außendurchmesser der Rohre differieren, ist eine Sonderanfertigung der Manschette zu bestellen. Im Zweifelsfall, z.B. bei Kanalrohren mit Fuß, ist die Zustimmung durch KASSELWASSER für die Herstellung der Verbindung einzuholen.*

8.5.4 Aussparungen im Verbindungsbereich
(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)**8.5.5 Ablängen von Rohren**
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Rechtwinkligkeit des Spitzendes darf die Toleranzwerte für ein werksmäßig hergestelltes Rohr nicht überschreiten.

8.5.6 Vorkehrungen für spätere Anschlüsse
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Bei Kanalbaumaßnahmen in befestigten Verkehrsflächen vor unbebauten Grundstücken ist immer zu prüfen, ob ein Anschlusskanal für das Grundstück vorgelegt werden soll.
- b Die Lage des Anschlusspunktes, Länge der Vorstreckung und der Kostenübernahme ist grundsätzlich mit dem Grundstückseigentümer abzustimmen. Für die Straßenabläufe ist die Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger herbeizuführen. Im Trennsystem ist der Schmutzwasser-Anschluss unter den Regenwasser-Anschluss bis zur Grabenwand zu verlegen.
- c *Das Ende des Anschlusskanals ist durch einen werksmäßig vorgesehenen Verschlusssteller nach Herstellerangaben zu sichern. [vergleiche 8.5.1 b].*

8.5.7 Zusätzliche Verlegeanleitungen
(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)**8.6 Besondere Bauarten****8.6.1 Oberirdische Rohrleitungen**
(keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)**8.6.2 Rohrleitungen in Schutzrohren**
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Der verbleibende Restraum zwischen der Rohrleitung und dem Schutzrohr ist mit einem geeigneten Baustoff, z.B. Dämmen, hohlraumfrei zu verfüllen. Für die hohlraumfreie Verfüllung ist ein Nachweis zu erbringen.

8.6.3 Mauerwerk- und Ortbetonkanäle
(Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)**8.6.4 Rohrleitungen durch, unter oder neben Bauwerken**
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Leitungen Dritter dürfen nicht durch öffentliche Entwässerungsanlagen (Bauwerke und Rohrleitungen) und verrohrte öffentliche Gewässer verlegt werden.

- b Für parallel oder kreuzende Leitungen s. Pkt. 6.1 c.
- c In der Vertikalen muss der lichte Abstand mindestens 0,30 m zu Kanalleitungen betragen.
- d Bei Gewässerkreuzungen ist immer eine Genehmigung der Aufsichtsbehörden notwendig. Offene Gewässer sind nur mit in einem Schutzrohr verlegten Leitungen und einer Überdeckung von 1,00 m zur Gewässersohle zu kreuzen. Bei Abständen < 1,00 m sind in Abstimmung mit KASSELWASSER besondere Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung des Unterhaltungspflichtigen möglich.

8.6.5 Rohrleitungen im Bereich von Baumpflanzungen

Bei Planung und Bau von öffentlichen Kanälen im Bereich von geplanten oder vorhandenen Baumpflanzungen ist die „Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum in der Stadt Kassel“ (s. Anlage 6) anzuwenden.

8.7 Abstützungen und Verankerungen (keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

8.8 Schächte und Inspektionsöffnungen

8.8.1 Lagemäßige Anordnung (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Schächte sind grundsätzlich in befestigten öffentlichen Verkehrsflächen anzuordnen. Bei Anordnung in anderen städtischen Flächen ist die Zustimmung des grundstücksverwaltenden Amtes einzuholen. Ein Kanalrecht mit grundbuchlicher Sicherung ist zu erwirken, wenn der Schacht in Ausnahmefällen auf privaten Liegenschaften errichtet werden muss.
- b Der Schachtabstand (Haltungslänge) sollte bei Kanälen bis DN 900 ca. 100,00 m betragen.
Bei begehbaren Kanälen, (d.h., ab Rohr DN 1000 oder gleichartige Profile) beträgt der Schachtabstand $\leq 70,00$ m. Die Zusammenführung von öffentlichen Kanälen ist grundsätzlich immer mit einem Schachtbauwerk herzustellen. Bei Anschlüssen von neuen Haltungen an vorhandene, wasserführende Großprofile ist ein direkter Anschluss mit Doppelgelenk zulässig. Der Abstand vom Anschluss am Großprofil bis zum nächsten Schacht in der neuen Haltung sollte 10,00 m nicht überschreiten.
- c Alle Schächte müssen mit Fahrzeugen zur HD- Reinigung sowie anderen Fahrzeugen anfahrbar sein. Der Oberbau muss mindestens in einer Konstruktion entsprechend der Bauklasse V der RSTO hergestellt werden, wenn der Schacht in einer öffentlichen Verkehrsfläche errichtet wird. In allen anderen Fällen ist eine Zufahrtsmöglichkeit in einer Breite von 3,50 m, einer Oberbaukonstruktion aus 30 cm ungebundener Schottertragschicht und einer ca. 2 cm einsaatfähigen wassergebundenen Deckschicht herzustellen. Ab einer Zufahrtentfernung von mehr als 50,00 m sollte eine Wendemöglichkeit vorgesehen werden.
- d Schächte in unbefestigten Flächen sind mit zweireihigem Naturkleinsteinpflaster

zu umpflastern.

8.8.2 Grundsätzliche Konstruktionsmerkmale und Hinweise für die Schächte (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

8.8.2.1 Einstiegs- und Reinigungsöffnung

- a *Sämtliche Reinigungs- und Einstiegsöffnungen sind grundsätzlich in befestigten Flächen (z. B. öffentliche Verkehrsflächen oder befahrbare Wege) anzuordnen und haben entsprechend der Gesetzlichen Unfallverhütungsvorschrift (GUVV C5) eine lichte Weite von DN 625 mm aufzuweisen. Das senkrechte Maß von OK der Schachtabdeckung bis zum ersten Steigeisen darf bei Neubaumaßnahmen die Höhe von 0,50 m nicht überschreiten. Bei Umbaumaßnahmen an vorhandenen Schächten sowie Veränderungen der Geländeoberkanten darf der Abstand nicht mehr als 0,60 m betragen.*
- b *In allen Einstiegsöffnungen ist eine Hülse für die Einstiegshilfe System "HALLO" oder baugleicher Art vorzusehen. Für die konstruktive Ausbildung und Anordnung von Fallschutz, Einstiegshilfen und der Schlauchkante ist die Anlage 7 zu beachten.
Die Einstiegshülse ist ca. 35 cm unter Geländeoberkante mit einer Toleranz von ± 5 cm einzubauen und entsprechend der Herstellerangaben zu befestigen.*
- c *Unter der Schachtabdeckung ist mindestens ein Ausgleichsring $h = 6$ cm zzgl. Mörtelfuge von ca. 2 cm anzuordnen. Bei eingewalzten Schachtabdeckungen wird der Ausgleichsring durch den Adapterring ersetzt.*
- d *Alle Schachtabdeckungen sind mit einer werksmäßig eingebauten doppelt dämpfenden Einlage einzubauen sowie mit ausreichenden Belüftungsöffnungen zu versehen. Die lichte Weite der Entlüftungsöffnung darf in Fußgängerzonen, Gehwegen, Parkflächen, befahrbaren Wohnwegen, Plätzen usw. den Wert von 16 mm nicht überschreiten. Grundsätzlich sind in Straßen der Bauklassen SV bis VI einwalzbare Schachtabdeckungen der Klasse D einzubauen. Bei anderen Verkehrsflächen, die überwiegend von Fußgängern genutzt werden bzw. aus dem motorisierten Verkehr nur geringfügig dynamische Lasten auf die Abdeckung einwirken, sind Abdeckungen der Klasse B zulässig.*
- e *Schachtabdeckungen sind planeben bis max. 10 mm tiefer zur angrenzenden Verkehrsfläche einzubauen, ein Überstand ist unzulässig. Der Adapterring bzw. die Ausgleichsringe sind vollflächig in kunststoffvergütetem Mörtel zu verlegen. Unterlegkeile, Distanzstücke, gleich welcher Art oder welchen Materials, sind nicht zulässig.*
- f *Grundsätzlich sind einwalzbare Schachtabdeckungen der Klasse D, System Bituplan der Fa. Aco Drain Passavant, oder gleichwertiger Art einzubauen. Im Ausnahmefall und nur nach Zustimmung des AG sind BEGU-Schachtabdeckung. Kl. B und D zugelassen*
- g *Bis zu einer Schachtgröße von DN 1500 sind grundsätzlich Schachtkonen nach DIN 4034 mit einer Höhe von 0,60 m bzw. 0,85 m einzubauen. Sollte*

die Verwendung aus geometrischen Gründen nicht möglich sein, ist eine Abdeckplatte zu verwenden. Bei Schächten größer DN 1500 sind werkseitig hergestellte Stahlbetonabdeckplatten mit einer Stärke von mindestens 30 cm einzubauen.

- h Bei eckigen Bauwerken ist die Einstiegsöffnung immer auf der Zulaufseite anzuordnen. Ab einmündendem Rohr DN 1000 mm ist eine Reinigungsöffnung DN 600 mm über der Zulaufseite vorzusehen, die Einstiegsöffnung wird zum Auslauf verschoben. Bei mehreren Zuläufen sind ggf. mehrere Reinigungsöffnungen zu planen. Ab Rohr DN 1300 mm ist ein Einstieg zu jedem Bankett erforderlich. Der lichte Abstand zwischen den Öffnungen in der Betondecke darf 300 mm nicht unterschreiten.

8.8.2.2 Steigeisengänge

Ein Systemwechsel innerhalb des Steigeisenganges ist nicht zulässig. Bei runden Schachtbauwerken DN 1000 mm sind zweiläufige Sicherheitssteigeisen DIN 1212 (mit Aufkantung) zu verwenden. Bei allen anderen Bauwerken sind kunststoffummantelte Steigbügel mit Edelstahlvollkern (Werkstoffnummer 1.4571) zu verwenden. Die Befestigungssysteme sind auf die Qualität der Schachtwandung abzustimmen. Das Steigmaß beträgt 250 mm. Das erste Steigeisen ist max. 500 mm von OK Abdeckung einzubauen. Bei Schächten mit Einstiegsöffnungen von nicht mehr als 650 mm Durchmesser darf dieser Abstand in Ausnahmefällen bis auf 600 mm vergrößert werden. Anschraubbare Steigeisen und Steigbügel sind für Mauerwerksschächte nicht zulässig.

8.8.2.3 Fertigteilkomponenten aus Stahlbeton

Aus Kostengründen ist immer die Verwendungsmöglichkeit von Fertigteilen, auch bei eckigen Schachtbauwerken, zu prüfen.

Zugelassen sind ausschließlich monolytische Unterteile mit aufgesetzten Rahmenteilen mit Falzverbindung. Kreisrunde Fertigteile müssen den Anforderungen der DIN EN 1917 und der DIN V 4034-1, Typ 2, entsprechen:
- Druckfestigkeitsklasse C 40/50
- Expositionsklasse XA2
Alle Schachtkonen und Schachtringe sind FORMERHÄRTET in stehender Schalung zu fertigen. Die Mindestwandstärke für alle Fertigteile beträgt 150 mm. Die Fugen der einzelnen Schachtbauteile werden untereinander gegen Wasserdruck mit selbstschmierenden Lippendichtungen abgedichtet. Eine nicht federnde, vertikale Lastübertragung ist bauseits herzustellen. Alternativ können Lippendichtungen mit integriertem Lastausgleich geliefert werden.

In den Fugen ist zur Abdichtung bei Schachtneubauten eine werksmäßig eingebaute Gleitdichtung zu verwenden. Bei Schachtumbauten ist die innere Lagerfuge mit einem zugelassenen Dichtungsband (z.B. Compri, Denso o. gleichwertiger Art) abzudichten, die äußere Lagerfuge ist mit einem kunststoffvergüteten Mörtel vollflächig herzustellen. Bei geraden Durchlaufgerinnen ist grundsätzlich ein Fertigteil für das Schachtunterteil zu verwenden.

8.8.2.4 Gemauerte Schachtunterteile

Gemauerte Bauwerke müssen aus Kanalklinkern mit mindestens 24 cm Mauerwerksbreite mit niedrigem Porengehalt (DIN 4051, DIN 105) vollfugig hergestellt und innen verfugt werden (Mörtelgruppe III HS mit zugelassenem Dichtmittel). Die Fugen sind innen und außen glatt abzustreichen und zusätzlich ist außen ein 2 cm dicker Sperrputz gegen aggressive Böden vorzusehen. Bei anstehendem Grundwasser ist in jeden Fall eine zusätzliche Abdichtung nach der Richtlinie für Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen herzustellen. Aus statischen Gründen kann es notwendig sein, gemauerte Bauwerke nach außen zu wölben oder entsprechend zu bewehren.

8.8.2.5 Tangentialschacht mit seitlichem Auftritt

Bei Abwasserkanälen ab der Nennweite DN 900 sind in Ausnahmefällen auch Tangentialschächte als Schachtunterteil mit einem seitlichen Auftritt nach DIN V 4034-1 mit DIN EN 1917 zu verwenden (s. Anlage 8). Der seitliche Ansatz ist bis UK Rohransatz anzusetzen. Das Schachtunterteil ist auf Höhe UK Rohr zu gründen. Die Auftrittshöhe im Schachtunterteil soll mindestens 500 mm betragen. Bei Auftrittshöhen über 500 mm sind aus Sicherheitsgründen Steigkästen in Verbindung mit Haltegriffen anzubringen. Die Auftrittsbreite (Bankette) darf 400 mm nicht unterschreiten. Der Schachtansatz mit aufgehendem Spitzende (lichte Weite \geq DN 1000) ist mit dem Aufbau von Schacht-Betonfertigteilen bis OK Gelände zu erstellen. Ist infolge niedriger Schachtbauhöhe die Anordnung eines Konus nicht möglich, ist eine Abdeckplatte DIN 4034-1-AP-M-S 1000/625x200 der Einstiegsöffnung und Schlauchkante vorzusehen.

Bei der Herstellung des Tangentialschachtes ist der aufgehende Schacht lotrecht zu bauen und das Gefälle der Rohrleitung ist auszugleichen.

8.8.2.6 Bankette und Gerinne

- a *Bankette und Gerinne in Schächten sind aus Kanalklinkern - mind. 1/2 NF- mit den entsprechenden Formsteinen herzustellen (vergleiche 8.8.2.4).*
- b *Bei Fertigteilen ohne weitere Bearbeitung (z. B. verschließen bruchrauer Öffnungen) kann das Gerinne auch aus Beton hergestellt werden, wenn das Schachtunterteil mit dem Gerinne monolytisch hergestellt wird.*
- c *Die Bankethöhe ist bis DN 500 immer mindestens bis OK Scheitel des größten Rohr-DN im Bauwerk herzustellen. Bei einmündendem Rohr \geq DN 500 ist eine Bankethöhe von 0,50 m herzustellen, die Höhe muss jedoch mindestens der Wasserspiegellinie des zweifachen Trockenwetterabflusses betragen. Beträgt die Bankethöhe mehr als 0,60 m, sind Steigkästen einzubauen.*

- d *Die Bankette sind in Fließrichtung waagrecht und zum Gerinne mit einer Oberflächenneigung von 5 % herzustellen. Konstruktionsbedingte Höhenunterschiede bei der Bankethöhe im Bauwerk sind durch Stufen, möglichst $\leq 0,35$ m, auszugleichen.*
- e *Bei eckigen Bauwerken beträgt die Bankettbreite auf der Einstiegsseite und bei anderen Banketten die begangen werden müssen, mindestens 0,375 m, möglichst jedoch 0,50 m. Andere Bankettbreiten betragen mind. 0,25 m. Bei Standhöhen $\leq 1,30$ m von OK Bankett bis UK Decke ist nur ein Bankett auf der Einstiegsseite vorzusehen, gegenüberliegend ist das Gerinne bis UK Decke herzustellen.*
- f *Bei Schächten ohne Seitenzuläufe ist die Sohle unabhängig vom Profilwechsel durchgehend ohne Absatz herzustellen. Ab einem Höhenunterschied von $\geq 0,30$ m zwischen zulaufenden und ablaufenden Rohren sind besondere konstruktive Bauwerke erforderlich.*

8.8.2.7 Blindschächte

Liegt die Sohle der Anschlussleitung unterhalb der Kämpferhöhe des Hauptkanals, sind Blindschächte einzubauen.

Blindschächte können kreisrund oder rechteckig, in Mauerwerk oder als Betonfertigteile hergestellt werden. Als Abdeckung ist eine mind. 30 cm starke Stahlbetonplatte einzubauen. Der Abstand zwischen Außenrohrscheitel und UK Decke muss mind. 25 cm betragen. Die seitlichen Bankette sind bis UK Decke herzustellen. Hinsichtlich Material, Bauausführung und Rohranschlüsse etc. gelten die Anforderungen an Schachtbauwerke gemäß der vorliegenden ZTV (s. Anlage 9).

Die Bauwerksabmessungen vom Blindschacht sind abhängig von der Größe des Hauptrohrs, jedoch sollte eine Bankettbreite von 20 cm nicht unterschritten werden. In diesem Bereich ist das Gerinne der Anschlussleitung auch schon in Fließrichtung des Hauptkanals zu lenken, so dass rechtwinklige Gerinneanschlüsse vermieden werden.

8.8.2.8 Sauberkeitsschicht

Bei Fertigteilschächten ist als Sauberkeitsschicht ein Beton C 12/15, X0, $D_{max}=32$, Cl 1,0, C1 in einer Stärke von ≥ 20 cm vorzusehen, bei Ortbetonbauwerken und gemauerten Schächten sind 10 cm ausreichend. Eine zusätzliche Sauberkeitsschicht aus ungebundenem Mineralgemisch ist nicht zwingend erforderlich. Fugen sind grundsätzlich durch mittig angeordnete Abdichtungssysteme auszubilden (siehe Anlage 11).

8.8.3 Kreisrunde Schächte

(Ergänzungen zur DIN EN 1610, s. auch Anlage 10)

- a Grundsätzlich sind runde Fertigteilschächte mit folgenden Durchmessern in Abhängigkeit vom größten Rohrdurchmesser bei geraden Durchlaufgerinnen vorzusehen:
- DN 1200 bis Rohr DN 500
 - DN 1500 bis Rohr DN 800
 - DN 2000 bis Rohr DN 1200
- In Ausnahmefällen sind Schächte DN 1000 zulässig.

- b Es ist darauf zu achten, dass bei Schächten mit Kanalabwinkelungen über 20 Grad bzw. 22,2 Gon das Fließgerinne grundsätzlich eine Länge von 2,5 x Rohr DN in Metern hat. Ggf. ist dann ein Schacht mit größerem DN oder aber ein eckiges Bauwerk zu wählen.

maximale Kanalabwinkelung bei Rundschächten

	Schacht DN 1000		Schacht DN 1200		Schacht DN 1500		Schacht DN 2000	
	Grad	Gon	Grad	Gon	Grad	Gon	Grad	Gon
DN 250	90,0	100,0	-	-	-	-	-	-
DN 300	90,0	100,0	-	-	-	-	-	-
DN 400	48,5	53,8	58,5	65,0	71,5	79,5	88,8	98,7
DN 500	-	-	47,1	52,3	59,0	65,5	75,5	83,9
DN 600	-	-	-	-	49,2	54,7	64,9	72,1
DN 700	-	-	-	-	41,5	46,1	56,3	62,5
DN 800	-	-	-	-	35,2	39,1	49,2	54,7
DN 900	-	-	-	-	-	-	43,3	48,1
DN 1000	-	-	-	-	-	-	38,2	42,5
DN 1200	-	-	-	-	-	-	29,8	33,2

- c Der Übergang vom kreisrunden Schachtquerschnitt auf den DN 625 der Ausstiegsöffnung ist bis einschließlich DN 1500 mittels Konus, > DN 1500 mittels Übergangsplatte (Anlage 11) herzustellen. Die Innenwand im Verlauf des Steigeisenganges ist ohne Versatz gradlinig herzustellen.
- d Beim Einbau einer Übergangs- oder Abdeckplatte soll die lichte Höhe zwischen OK Bankett und UK Platte grundsätzlich $\geq 1,80$ m betragen. Ggf. ist auf den Konus zu verzichten. Beim Verzicht auf den Konus soll die Differenz zwischen OK Abdeckplatte und OK Schachtabdeckung nicht mehr als 25 cm betragen, die Öffnung in der Abdeckplatte ist unter 45 Grad aufzuweiten.

8.8.4 Kubische Schachtbauwerke
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Bei kubischen Schachtbauwerken aus Ortbeton sind die Wand-, Decken- und Sohlstärken je nach statischen Erfordernissen herzustellen. Eine Mindestdeckenstärke von 30 cm ist jedoch grundsätzlich einzuhalten. Bei Ortbetonbauwerken beträgt die Sohl-, Wand- und Deckenstärke mindestens 30 cm. Die Wandstärke bei Fertigteilbauwerken hat mindestens eine Dicke von 25 cm, die Sohle von mindestens 20 cm aufzuweisen.*
- b *Die Betondeckung der Bewehrung c_{nom} beträgt innen und außen 50 mm.*
- c Die Angaben nach 8.8.3 d sind auch bei Bauwerken zu beachten.
- d Die kleinste lichte Weite bei Bauwerken bzw. die kürzeste Seitenlänge bei nicht rechtwinkligen Bauwerken von 1,20 m ist einzuhalten.
- e *Einmündende Rohrachsen stehen grundsätzlich im Winkel von 90 Grad auf der Schachtwandung.*
- f *Bei Bauwerken, bei denen die Schachteinstiegsöffnung gleichzeitig als Reinigungsöffnung vorgesehen ist, ist die Kante durch den Einbau einer Schlauchkante zu brechen (Anlage 7).*
- g *Überstiege über Gerinne, (Anbringungshöhe ca. 1,50 m über Bankett) bzw. längsbegehbare Bankette (Anbringungshöhe ca. 0,90 m über Bankett) sind durch Halteeisen oder durch Handläufe aus Edelstahl (Werkstoffnummer 1.4571) zu sichern.*

8.8.5 Untersturz- bzw. Absturzbauwerke
(Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Abstürze in Regenwasserschächten werden als Fallschächte mit Staubohle (Abflussblende) ausgeführt. Eine Prallplatte ist nach Einzelfallentscheidung bei stärkeren Zuflüssen oder großem Höhenunterschied erforderlich. Die Schachtsohle ist mit Kanalklinkern oder Wasserbaupflaster herzustellen.
- b *Abstürze in Misch- und Schmutzwasserschächten sind grundsätzlich als innenliegender Untersturz auszubilden. Das Fallrohr ist in DN 200 auszubilden. Zur Richtungsänderung sind zwei 45 Grad Bögen vorzusehen. Als Rohrmaterial kann Stz, PVC oder PEHD verwendet werden. Im Trichter ist ein kunststoffvergüteter Mörtel in einer Dicke von 3 cm auf den frischen Füllbeton C 8/10, X0, $D_{max}=32$, Cl 1,0, C1 aufzubringen. Das Mauerwerk der Kopfwand ist 11,5 cm dick herzustellen. Ein Maß von min. 0,75 m von OK Prallwand bis UK Decke sollte eingehalten werden. Eine Reinigungsöffnung über dem einmündenden Rohr ist grundsätzlich vorzusehen, ebenso Steigbügel an der Kopfwand bei einer Höhe $\geq 1,50$ m (Skizze Anlage 11). Schließt an den geplanten Untersturz eine kurze Haltung ($l \leq 10,00$ m) an, so kann auf die Anordnung der Reinigungsöffnung verzichtet werden.*

- c *Außenliegende Unterstürze bilden eine bauliche Ausnahme. Sie sind nur dort einzubauen, wo der Einbau eines innenliegenden Untersturzes nicht möglich oder unverhältnismäßig ist. Nach Abstimmung mit KASSELWASSER ist der Einbau von außenliegenden Unterstürzen möglich, z.B. als Anbindung von zulaufenden Kanalleitungen am Ende einer Baumaßnahme, sofern eine später weiterführende Planung und Bauausführung vorgesehen ist. Die Bauausführung von außenliegenden Unterstürzen ist abhängig vom Rohrdurchmesser der Kanalleitung. Es wird unterschieden zwischen Unterstürzen der Kanalleitung \leq DN 300 und $>$ DN 300 bis DN 800. Größer DN 800 sind keine außenliegenden Unterstürze herzustellen. Bei Kanalleitungen \leq DN 300 sind Steinzeugabzweige 45 Grad einzubauen, wodurch auch bei Beton- oder Stahlbetonrohren ein Materialwechsel auf Steinzeugrohr notwendig ist. Der Übergang von Steinzeug auf Betonrohr ist mit maßgenauen Übergangsmanschetten herzustellen. Bis zu einer Absturzhöhe von 1,50 m ist der Untersturz DN 200 mit 45 Grad Neigung, über 1,50 m Absturzhöhe mit 90 Grad Neigung auszuführen. Bei Kanalleitungen $>$ DN 300 sind für den Untersturz 90 Grad Abzweige oder Kernbohrungen mit Anschlussstutzen erlaubt. Bei Schachtneubauten ist grundsätzlich Schacht und außenliegender Untersturz auf eine Sohlplatte zu bauen.*

8.8.6 Absturzbauwerk mit Schussrinne

Absturzbauwerke mit Schussrinne sind bei Kanalleitungen $>$ DN 800 anzuwenden oder wenn die Anwendung eines Untersturzes bei \leq DN 800 nicht möglich ist. Die Berechnung der Schussrinne hat nach dem DWA Arbeitsblatt 112 zu erfolgen. Das Gerinne im Absturzbauwerk ist abweichend von vorgenannten Gerinnehöhen zum abgehenden Kanal bis auf Scheitelhöhe zu führen und bei einer Gerinnetiefe größer 0,60 m mit Steigkästen zu versehen. Die Bauwerkslänge beträgt mindestens $2 \times$ DN des ankommenden Kanalrohres und darf 1.00 m nicht unterschreiten. Die dem Einlauf gegenüberliegende Wand ist mindestens bis zu der Höhe, die die Wurfparabel bezogen auf Q_{voll} der Zulaufleitung erreicht. Die Notwendigkeit einer Prallplatte ist im Einzelfall zu prüfen.

9 Anschlüsse an Rohre und Schächte

9.1 Allgemeines

(Ergänzungen zur DIN EN 1610, Begriffsdefinitionen s. Anlage 12)

- a Zugelassen für die Herstellung eines Anschlusses sind systembedingte Formstücke zum Baustoff der Sammelleitung sowie, soweit es technisch möglich ist und die Herstellervorschriften es zulassen, Formteile der Steinzeugindustrie und des HS-Kanalrohrsystems. Ein systembedingter Überstand des Anschlussformstückes über die Rohrrinnenwand des Sammelrohres wird toleriert.
- b *Die Tabellen lt. Anlage 13 für die nachträgliche Herstellung von Anschlüssen an Rohrleitungen sind zu beachten.*
- c *Die Verwendung von 90 Grad-Bögen bei Richtungsänderungen ist untersagt.*
- d *Die Anschlussöffnung an einen Kanal bzw. an Schachtbauwerke ist nachträglich nur mit einem Kernbohrgerät herzustellen.*

- e *Bei Steinzeugrohren $\leq DN 300$ ist bei der Verlegung des Kanals der Anschluss mittels eines Abzweigformstückes herzustellen.*
- f *Der Anschluss an einen öffentlichen Kanal ist im Abstand von ≤ 50 cm vor bzw. hinter einem Schacht zu vermeiden. Anschlusskanäle aus diesem Bereich sind am Schacht, im Bankett anzuschließen. Ist beim Anschluss der Bankettbereich unterhalb des Steigeisenganges betroffen, so ist ein neuer Steigeisengang herzustellen, ein sicherer Auftritt vom Steigeisengang auf das Bankett ist immer zu gewährleisten. Bei einem Anschluss am Anfangsschacht besteht die Möglichkeit, den Zulauf bei 6 Uhr (Skizze Anlage 12) unter Verwendung eines GE-Stückes $\geq DN 250$ und einem anschließenden Abzweig mit Verschlusssteller zu verlängern. Der Anschlusskanal ist an dem seitlichen Abzweig anzuschließen.*
- g *Die Herstellung eines Anschlusses an eine durch Liner sanierte Kanalhaltung ist nur mit einem mit dem Kanal fest verschraubbaren Formstück, z.B. Fabekun-Sattelstück oder gleichwertig, zulässig. Der Einbau eines Abzweiges wird nicht zugelassen, der Anschluss ist mit einem Schacht herzustellen.*
- h *Die Achsen der Anschlusskanäle müssen grundsätzlich im Schachtmittelpunkt zusammentreffen. Das Gerinne eines Anschlusskanals ist mit einem Radius von $2,5 \times DN$, bezogen den Innendurchmesser des Anschlusskanals, an das Durchflussgerinne des Hauptkanals anzubinden. Die Höhe der Einbindung des Anschlusskanals richtet sich nach der Bankethöhe des Hauptkanals. Der Scheitel des Anschlusskanals soll der Oberkante des Banketts des Hauptkanals entsprechen, d.h. der Anschlusskanal ist mit einem Höhenversatz gegenüber der Schachtsohle anzuschließen. Ist dieser Höhenversatz < 10 cm, hat der der Anschluss in das Schachtbankett mit einer Tiefe von $\frac{1}{2} DN$ des Anschlusskanals zu erfolgen. Bindet ein Anschlusskanal in einem Endschacht einer öffentlichen Kanalanlage an, beträgt die Gerinnehöhe dem Durchmesser des Anschlusskanals, max. 0,50 m. Das Gefälle des Gerinnes muss mindestens dem Gefälle des Anschlusskanals entsprechen.*

9.2 Anschluss durch Abzweig (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Beim nachträglichen Einbau ist zusätzlich zur Baulänge des Abzweiges ein Passstück von ≥ 30 cm Länge zu verwenden. Unterschiedliche Außendurchmesser sind durch Ausgleichsbänder unter der Überschiebmuffe auszugleichen, ggf. sind besondere Überschiebmuffen anzufertigen.

Der Einbau von Stz- Abzweigen in Kanäle aus anderen Baustoffen ist zulässig.

9.3 Anschluss durch Anschlussformstücke (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

9.4 Anschluss durch Sattelstück (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

9.5 Anschluss durch Schweißen (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

9.6 Anschluss an Schächte (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Alle Anschlüsse von Rohren \leq DN 1200 sind mit einem Doppelgelenk herzustellen. Ein Gelenk sollte zwischen Innenkante und Außenkante der Schachtwandung, das nächste, zweite Gelenk ist im Abstand von max. 1,25 m von der Außenkante der Schachtwand anzuordnen. Beim Anschluss von Guss- bzw. PE HD-Rohren an Betonschächte kann auf das zweite Gelenk verzichtet werden.*
- b *Anschlüsse in der Auftrittsfläche unterhalb des Steigeisenganges sind unzulässig.*

10 Prüfungen während der Verlegung (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

11 Verfüllung (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Das Verfüllen der Leitungszone durch Abkippen oder aus großvolumigen Schaufeln ist untersagt.

11.1 Verdichtung (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a *Wenn zur Überprüfung der Lagerungsdichte ein leichtes Fallgewichtsgerät (Dynamischer Plattendruckversuch) verwendet wird, ist eine automatisierte Aufzeichnung und Darstellung der Ergebnisse vorgeschrieben. Die geforderten Verdichtungswerte der ZTVE-StB und der ZTVT-StB sind einzuhalten.*
- b *Der Einbau von Flüssigboden ist zulässig (siehe 5.3.1).*
- c *Mit der Verdichtung darf erst begonnen werden, wenn der Verbau mindestens in der Höhe der Dicke der zu verdichtenden Schüttung zurückgebaut worden ist.*

11.2 Ausführung der Leitungszone (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

11.3 Ausführung der Hauptverfüllung (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

11.4 Entfernen des Verbaus (Pölzung) (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Auch Holzverbau darf nicht im Boden verbleiben.

11.5 Wiederherstellung der Oberfläche (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

- a Vor Aufstellung der Ausschreibungsunterlagen ist mit dem Straßenbaulastträger Einvernehmen über die Wiederherstellung des Straßenoberbaues zu erzielen. Ggf. ist eine schriftliche Vereinbarung notwendig.
- b *Bei der Wiederherstellung der Oberfläche sind die Aufgrabungsbedingungen der Stadt Kassel und die ZTVA-StB zu beachten und anzuwenden.*

12 Anschlussuntersuchung und/oder -prüfung von Rohrleitungen und Schächten nach Verfüllung

12.1 Sichtprüfung (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die erstmalige Sichtprüfung von nichtbegehbaren Kanälen wird mittels optischer Inspektion von KASSELWASSER durchgeführt. Die Aufzeichnung erfolgt auf Datenträgern, analogen Darstellungen der Berichte, Grafiken und Bildern. Bei begehbaren Kanälen erfolgt eine manuelle Dokumentation einschl. Fotos bzw. Videoaufzeichnungen. Diese Leistungen sind technische Vorabnahmen zur VOB-Abnahme § 12 u. § 13. Die Kosten werden von KASSELWASSER getragen. Die Beseitigung der Mängel ist durch den AN zu dokumentieren. Es sind Aufnahmen vor, während und nach der Mängelbeseitigung anzufertigen. Die Anforderungen von KASSELWASSER an die Qualität der Inspektion sind zu beachten. Die Kosten der Mängelbeseitigung sowie der Dokumentation sind vom AN zu tragen.

12.2 Dichtheit (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Dichtheitsprüfung der Schächte erfolgt in der Regel mittels Sichtprüfung.

12.3 Leitungszone und Hauptverfüllung (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

12.3.1 Verdichtung (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Überprüfung der Verdichtung hat entsprechend des Pkt. 11.1 zu erfolgen.

12.3.2 Rohrverformungen (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Rohrverformungen sind immer bei der Verwendung von biegeweichen Rohren nach Abschluss der Verfüllarbeiten zu messen.

13 Verfahren und Anforderungen für die Prüfung von Freispiegleitungen

13.1 Allgemeines (Ergänzungen zur DIN EN 1610)

Die Dichtheitsprüfungen sind nach DIN EN 1610 von unabhängigen Unternehmen ausführen zu lassen, die entweder das RAL-Gütezeichen der Gruppe I und R gemäß Güteschutz Kanal besitzen oder einen entsprechenden Güteüberwachungsvertrag nachweisen können. Entsprechende Nachweise sind durch den AN vor Beginn der Arbeiten unaufgefordert vorzulegen. Die Anlage 14 bei der Durchführung von Muffendichtheitsprüfung ist zu beachten.

13.2 Prüfungen mit Luft (Verfahren "L") (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

13.3 Prüfungen mit Wasser (Verfahren "W") (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

13.4 Prüfungen einzelner Verbindungen (Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

14 Prüfungen von Druckrohrleitungen

(Keine Ergänzungen zur DIN EN 1610)

15 Qualifikationen

Alle bauausführenden Firmen müssen eine Qualifikation nach Güteschutzkanalbau RAL GZ 961 oder einen entsprechenden Güteüberwachungsvertrag nachweisen, sofern es für diesen Tätigkeitsbereich ein RAL-Gütezeichen gibt.

Die ausführende Baufirma muss in das Berufsregister für das entsprechende Handwerk nach Maßgabe der Rechtsvorschriften des Mitgliedsstaates eingetragen sein, in dem sie ansässig ist.

Der Auftraggeber kann einen Qualifikationsnachweis der Bauleitung, der Poliere bzw. Schachtmeister und der Facharbeiter des AN verlangen.

Teil I.2 Geschlossene Bauweise

1 Anwendungsbereich

Die Vorschriften gelten für den Vortrieb von Kanälen im bemannten und unbemannten Verfahren.

2 Vortriebssysteme

Es sind nur gesteuerte Vortriebssysteme gemäß Arbeitsblatt DWA-A 125 zulässig.

3 Vortriebsschilde

3.1 Offene Schilde

Die überwiegend im Kasseler Becken anstehenden Böden wie Schluffe, Röt, Tonstein und Sandstein weisen ausreichende Kohäsion auf, so dass offene gerade Schilde in den meisten Fällen für o. g. Böden geeignet sind. Bodenabbau über den Schildwinkel hinaus ist nicht gestattet.

3.2 Geschlossene Vortriebsschilde

Geschlossene Vortriebsschilde mit vollmechanisiertem Abbau sind in den Kasseler Böden wegen häufig wechselnden Bodenarten und eingelagerten größeren Findlingen weniger geeignet.

Bei hydraulischer Förderung, wie bei diesen Schilden oft üblich, ist der meist hohe Tonanteil der Böden bei der Separierung zu beachten.

Der AN hat nachzuweisen, dass mit dem von ihm betriebenen Vortriebs- und Separiersystem nur die dem Rohrquerschnitt plus Überschnitt entsprechenden Bodenmassen gefördert werden.

Bei Trockenförderung lässt der AG nur Vortriebssysteme zu, bei denen Schnecke und Bohrkopf getrennt angetrieben werden

4 Vortriebsrohre

(zusätzlich zur ZTV-KASSELWASSER, Teil I.1, Abs. 5.1 – 5.2)

4.1 Mindestwandstärken

<i>Stahlbetonvortriebsrohre</i>	<i>DN 1000 = 16 cm</i>
	<i>DN 1200 = 18 cm</i>
	<i>DN 1300 = 18 cm</i>
	<i>DN 1400 = 20 cm</i>
	<i>DN 1800 = 24 cm</i>
	<i>DN 2000 = 26 cm</i>
	<i>DN 2200 = 29 cm</i>
	<i>DN 2400 = 31 cm</i>
	<i>DN 2600 = 32 cm</i>

Bei Zwischengrößen, Rohrdurchmessern > 2600 mm und anderen Werkstoffen sind die Wandstärken mit dem AG abzusprechen.

4.2 Festigkeitsklassen

Für Stahlbetonvortriebsrohre wird die Festigkeitsklasse auf $\geq C 45/55$ festgelegt.

4.3 Statische Bemessung

4.3.1 Statische Berechnungen

Die statischen Berechnungen sind grundsätzlich vom AN aufzustellen und dem AG 2 Wochen vor Ausführung der jeweiligen Leistungen vorzulegen.

4.3.2 Grundlagen der statischen Berechnungen

Für die statische Berechnung sind die ungünstigsten, im Baugrundgutachten nachgewiesenen Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

Bei Vortrieben in den Klassen „L“ (Lockergestein DIN 18319) ist für die Bemessung der Vortriebsrohre und Berechnung der Vortriebskräfte das Arbeitsblatt DWA-A 161 anzuwenden.

Generell ist der statische Nachweis der Rohrspiegel und der Druckverteilungsringe zu erbringen. Die für jede Baumaßnahme spezifischen Angaben sind der jeweiligen Bau- und Einzelbeschreibung, Bodengutachten etc. zu entnehmen.

In jeder statischen Berechnung sind für die verschiedenen Lastfälle (Gerade, Kurve) die max. und min. Fugenspaltwerte anzugeben, bis zu denen die berechneten Vorpresskräfte zulässig sind. Die statische Berechnung schließt auch die Vortriebsberechnung sowie die Bemessung der notwendigen Dehnerstationen ein.

4.3.3 Start- und Zielbaugruben

Die Start- und Zielgruben sind gem. den vom AG zur Verfügung gestellten Bodenkennwerten zu bemessen. Die im Standsicherheitsnachweis getroffenen Annahmen sind beim Aushub zu kontrollieren. Die Abmessungen der Baugruben und die Wahl des Verbaues sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die Pressenwiderlager sind für die max. zulässigen Vortriebskräfte plus eines Sicherheitszuschlags von 25 % zu bemessen.

Für die Pressenwiderlager ist vor Aushub der Baugruben ein geprüfter Standsicherheitsnachweis vorzulegen.

4.4 Bewehrung von Stahlbetonrohren

Für die Bewehrung ist grundsätzlich B St 500 S oder B St 500 P zu verwenden.

Zusätzlich zur statisch erforderlichen Bewehrung ist die Längsbewehrung an den Rohrenden zu verbügeln.

Die Bewehrungsführung ist so zu wählen, dass ein Durchgang des Größtkorn des Zuschlagsgemisches gewährleistet ist. Dies gilt insbesondere im Bereich der Bewehrungsverdichtung (z. B. Spitzenden).

4.5 Betondeckung der Stahleinlagen

Entgegen der DIN 1045 ist die Betondeckung für Stahleinlagen innen und außen mit $C_{nom} = 4,0$ cm zu gewährleisten.

4.6 Stahlführungsmanschette

*Die Stärke der Stahlführungsmanschette muss mind. 10 mm betragen.
Die Verankerung erfolgt durch umlaufende, an die Manschette angeschweißte und in die Rohrwandung einbetonierte Stahlanker. Die Verankerungslänge in der Rohrwandung muss ≥ 500 mm betragen, die Ankerabstände ≤ 300 mm.*

Bei planmäßig gerader Vortriebsstrecke muss die Breite der Stahlführungsmanschette 320 mm betragen.

*Bei planmäßig gekrümmter Vortriebsstrecke ist die Manschette unter Berücksichtigung der vorgesehenen Rohrlänge zu verbreitern. Der Nachweis ist zu führen.
Die Stahlführungsmanschette wird nicht gesondert vergütet.*

4.7 Rohrlängen

Die Rohrlängen können vom AN unter Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen gewählt werden. Dabei ist zu beachten:

- *die sich aus den zulässigen min. bzw. max. Fugenspaltwerten ($> 0,8$ cm – 3,5 cm) ergebene Rohrlänge bei planmäßig gekrümmter Vortriebsstrecke,*
- *die Abhängigkeit der zulässigen Vorpresskräfte von Rohrlänge und Zwängungsbeanspruchung,*
- *die Steuerbarkeit des Rohrstranges bei Kurvenfahrten,*
- *die Größe der Start und Zielgruben.*

4.8 Druckübertragungsring

Als Werkstoff für den Druckübertragungsring ist eine Spanplatte oder OSB-Platte, aber kein Vollholz zulässig.

Das nicht lineare Spannungs- Stauchungsverhalten des Druckübertragungsringes ist zu berücksichtigen. Ohne genaueren Nachweis darf vereinfachend mit einem konstanten E-Modul von 100 N/mm² gerechnet werden.

5 Dichtungen

5.1 Zusatzdichtung für Stahlführungsmanschette

Am Rohrspiegel ist zwischen Manschette und Beton bei der Herstellung eine Aussparung vorzusehen.

Nach entsprechender Festigkeit des Betons ist diese Aussparung mit einer kompressiblen Dichtung (DIN 4060 Teil 1) oder mit einem abwasserbeständigen, dauerelastischen Material mit Eignungsprüfung zu schließen (siehe Anlage 15).

Bei Sonderrohren, die mit einem Stahlmantel versehen sind (z. B. für Aufsetzschächte), ist auch das Spitzende mit entsprechender Dichtung zu versehen.

5.2 Äußere Dichtung

Die äußere Rohrfuge ist mit einer selbstschmierenden Gleitringdichtung zu versehen (DIN 4060; DIN EN 681-1).

Diese Dichtung ist grundsätzlich durch eine Stützsulter ≥ 10 mm gegen Abrutschen vom Rohrspitzende zu sichern (siehe Anlage 15).

Andere Dichtungsstrukturen bedürfen der Genehmigung durch den AG.

5.3 Innere Dichtung

Die innere Rohrfuge ist mit einer kompressiblen Gleitringdichtung zu versehen (DIN 4060; DIN EN 681-1; DIN EN 681-3).

Bei geradem Vortrieb bis 100 m Vortriebsstrecke kann die Dichtung am Druckübertragungsring befestigt und mit dem Rohr eingebaut werden, falls es die Einzelbeschreibung nicht anders vorsieht.

Bei längeren Vortriebsstrecken bzw. bei Kurvenfahrten im bemannten Vortrieb ist nach Beendigung der Arbeiten eine Kompressionsdichtung, zum Beispiel Typ Fermadur oder glw. Art einzubauen. Die Gleichwertigkeit ist durch den AN nachzuweisen!

5.4 Dichtheitsprüfung

Für den Nachweis der Dichtheit gilt die DIN EN 1610. Die Dichtheit der Primärdichtung muss für Rohre ab DN 1000 über die Prüfmuffe nachgewiesen werden (siehe Anlage 15). Die Rohre sind diesen Anforderungen entsprechend zu fertigen.

6 Technische Durchführung des Rohrvortriebes

6.1 Zugang zum Schild

Dem AG bzw. dessen Beauftragten ist – unabhängig von der Fördertechnik – der ungehinderte Zugang bis zum Vortriebsschild zu ermöglichen. Eventuelle Ausfallzeiten werden vergütet.

6.2 Aus- und Einfahrtvorgänge

Die Aus- und Einfahrtvorgänge sind auf die Bodenverhältnisse, den Grundwasserstand und die zum Einsatz kommende Schildtechnik abzustimmen.

Am Pressschacht sind grundsätzlich mit dem Baugrubenverbau fest verbundene Ausfahrtichtungen vorzusehen!

6.3 Zwischenpressstationen

Durch den Einsatz ausreichender Zwischenpressstationen und einer intensiven Schmierung des Rohraußenmantels mit geeigneten umweltverträglichen Schmiermitteln ist zu gewährleisten, dass die zulässige in der Rohrstatik ausgewiesene Vorpresskraft zu keiner Zeit überschritten wird.

Der AN liefert 2 Wochen vor Ausführung der Leistung einen Rohrfolgeplan, in dem die voraussichtlichen Standorte der Zwischenpressstationen festgelegt sind. Der Abstand von Zwischenpressstationen sollte nicht mehr als 70 m betragen.

6.4 Schmierung des Rohraußenmantels

Der Schmiervorgang muss gleichzeitig mit dem Anpressen eingeleitet werden.

Bei Vortriebsstrecken über 150 m sind Schmierautomaten einzusetzen, die den Schmierdruck und die Menge des Schmiermittels aufzeichnen.

7 Messeinrichtungen und Vortriebsprotokolle

7.1 Drücke

Die gemessenen Vorpresskräfte der Haupt- und Zwischenpressstationen (Dehner) sind fortlaufend und für jede Station getrennt aufzuzeichnen und mit den zulässigen, errechneten Werten zu vergleichen. Hierfür sind die tatsächlichen Drücke in den Presszylindern und nicht die Drücke in den Hydraulikaggregaten maßgebend.

Es sind Druckanzeiger und Druckwächter zu verwenden, die mit einem Überdruckventil gekoppelt sind. Sie müssen abschalten, wenn 80 % der zulässigen Vorpresskräfte für die Rohre erreicht sind.

Der Schmierdruck ist kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen (siehe auch 6.4).

7.2 Messtechnik Rohrvortrieb (Lage des Rohrstranges)

7.2.1 Gerader Rohrvortrieb

Bei geraden Rohrvortrieben bis 100 m Länge, deren Vermessung durch Laser o.ä. erfolgen kann, sind folgende Messungen durchzuführen und arbeitstäglich im Bautagebuch zu vermerken:

- Vortriebsstation in m,
- Vortriebsleistung in m,
- Horizontale Soll-Ist-Lage Differenz in cm,
- Vertikale Soll-Ist-Lage Differenz in cm,
- Verrollung Soll-Ist-Lage Differenz in cm.

Der Laser ist so zu installieren, dass er durch die Pressvorgänge nicht beeinflusst werden kann.

7.2.2 Kurvenfahrten

Bei vertikalen und horizontalen Kurvenfahrten sowie Pressungen über 100 m ist neben der geodätischen Vermessung die horizontale Richtungsablenkung mittels elektronischer Messgeräte (z. B. nordsuchender Meridiankreisel), die vertikale Abweichung mittels elektronischer Schlauchwaage und die Neigung und Verrollung mittels Inklinometer im Maschinenrohr und 1. Produktionsrohr zu ermitteln. Die Verantwortung für die Auswahl der Geräte liegt beim Auftragnehmer. Das gewählte Verfahren ist dem AG 2 Wochen vor Ausführung der Leistung schriftlich mitzuteilen.

Die angeschlossene Bedien- und Auswertungssoftware muss eine fortlaufende Registrierung mit Vergleich der Soll-Lage und Ist-Lage des Vortriebes unter Berücksichtigung von Zeit und Station gewährleisten. Die Messwerte sind gleichzeitig auf einen Monitor zu übertragen, um, falls erforderlich, die Steuerung korrigieren zu können.

Neben der automatischen Vermessung ist der Vortrieb mindestens wöchentlich oder mindestens alle 40 m durch ein sachverständiges, unabhängiges Vermessungsbüro einmessen zu lassen. Über das Ergebnis der Messung ist ein Protokoll zu führen! Die Kosten hierfür werden nicht gesondert vergütet.

7.3 Kontrollfunktionen

Sollten ein oder mehrere Messgeräte ausfallen oder aber zulässige Toleranzmaße (z. B. Höhenlage, Richtung, Pressenkräfte) überschritten werden, so ist der Rohrvortrieb einzustellen und der AG ist sofort zu benachrichtigen. Der Rohrvortrieb ist erst nach Abstimmung wieder aufzunehmen.

8 Prüfung der Vortriebsrohre

Vor Beginn der Fertigung einzureichende Unterlagen:

- 1 Statische Berechnung der Rohre
- 2 Fremd- und Eigenüberwachungsnachweise der letzten 2 Kalenderjahre des Rohrherstellers, vornehmlich Druckfestigkeit und Wassereindringtiefe
- 3 Prüfung der Bewehrung nach DIN 4035
- 4 Sieblinie
- 5 Zuschlag
- 6 Zementart

Während der Fertigung einzureichende Unterlagen:

Ergebnisse der Eigenüberwachung, vornehmlich Druckfestigkeit und Wassereindringtiefe.

Baubegleitende Nachweise:

- 1 *Der AG behält sich das Recht vor, baubegleitend Bohrkerne (Hausanschlüsse) auf die geforderten Qualitätskriterien untersuchen zu lassen.*
- 2 *Der AN räumt dem AG das Recht ein, die folgenden Parameter im Herstellerwerk anhand von Bohrkernen eines fertigen Rohres kontrollieren zu können bzw. einen Dritten mit dieser Kontrolle zu beauftragen, vornehmlich Ermittlung der Wassereindringtiefen innen und außen, der Druckfestigkeit und der Betonüberdeckung.*

Kennzeichnung der Rohre:

Zusätzlich zu den Anforderungen aus der DIN 4035 ist das Rohr mit dem genauen Herstellungsdatum sowie der Chargennummer zu versehen.

Teil II Straßenbauarbeiten

1 Ver- und Entsorgungsleitungen

1.1 Überfahrten und Übergänge bei Aufgrabungen

Für den Fußgängerverkehr sind an geeigneten Stellen und in genügender Anzahl verkehrssichere Übergänge von mindestens 0,80 m Breite mit seitlichem Geländer entsprechend den statischen Erfordernissen herzustellen. Für den die Baugrube kreuzenden Fahrzeugverkehr, d.h., an Straßenkreuzungen oder Hofeinfahrten, sind Überfahrten in entsprechender Breite mit seitlichem Geländer entsprechend den statischen Erfordernissen herzustellen.

Die Leistungen werden gesondert vergütet. Die Herstellung erfolgt nur nach besonderer Anweisung durch den AG.

1.2 Sicherung vorhandener Leitungen

Unter vorhandenen Leitungen sind im Bereich des Aushubs Streifenfundamente aus Beton C 8/10, XO, $D_{max} = 32$, CI 1,0, C 1 oder aus Mauerwerk bis 10 cm unter die Leitung im nicht verdichtbaren Grabenbereich hochzuführen. Die Fundamentbreite wird vom AG nach den örtlichen Verhältnissen festgelegt. Die Leitungen sind allseitig 10 cm dick mit Sand zu ummanteln. Fundamente und Sandummantelungen werden gesondert vergütet.

1.3 Aufbruch und Wiederherstellung des Straßenoberbaues

Der Aufbruch vorhandener Befestigungen wird nach Tabelle 1 ausgeführt und abgerechnet als Ergänzung zur ZTVA-StB.

Tabelle 1: Abrechnungsbreiten

Befestigungsart	Breite des Aufbruchs (m)
Schotterdecke	Grabenbreite + 30 cm
Bituminöse Decke	Grabenbreite + 40 cm
Pflasterdecke	Grabenbreite + 60 cm

Sollten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten Unterhöhungen des angrenzenden Oberbaues auftreten, so sind die Werte in Abstimmung mit dem AG zu erhöhen. Wird der vorhandene Straßenoberbau außerhalb der zugelassenen Aufbruchbreiten vom AN beschädigt, ohne dass dies ursächlich im Zusammenhang mit den beauftragten Kanalbauarbeiten steht, so ist der ursprüngliche Zustand vom AN ohne besondere Vergütung wieder herzustellen.

2 Ausführung und Abrechnung bituminöser Oberbauschichten

2.1 Eignungsprüfungen

Zum Einbau zugelassen wird grundsätzlich nur solches Mischgut, für das eine Eignungsprüfung vorliegt, welcher der AG zugestimmt hat. Bei der Aufstellung der Eignungsprüfungen sind die besonderen innerstädtischen Anforderungen zu berücksichtigen. Mehrere Probemischungen mit wechselndem Bindemittelgehalt und Verdichtungsgrad sind herzustellen, um die für den Verwendungszweck günstigste Mischgutzusammensetzung zu ermitteln. Für Eignungsprüfungen der Baustoffe des bituminösen Straßenoberbaues bei Straßen der Bauklasse SV, I und II ist bei der Herstellung des Marshall-Körpers die Verdichtung auf 2 x 100 und 2 x 200 Schläge zu erhöhen und die Werte zu ermitteln. Im Sandbereich muss der Anteil Natursand : Brechsand mindestens 1 : 2 betragen.

2.2 Ansprühen mit Bindemitteln

Alle bituminös gebundenen Oberbauschichten der Fahrbahn der Bauklasse SV-III sind zu reinigen und mit geeigneten Haftbrücken anzuspritzen. Die Leistung wird gesondert vergütet.

2.3 Verdichtungsgrad

Bei Fahrbahnen der Bauklasse SV-III sind zur Feststellung des Verdichtungsgrades sind je 1000 m² Einbaufläche Prüfungen durchzuführen. Auf jeden Fall sind Verdichtungsprüfungen in verformungsgefährdeten hochbelasteten Fahrbahn- und Staubereichen auszuführen. Die Kosten regeln sich nach der ZTV-Asphalt und der Tabelle in Anlage 16.

2.4 Mischguteigenschaften

Der Erweichungspunkt (R + K) des extrahierten Bindemittels darf bei Bitumen und Teerbitumen nicht mehr als 8 ° C über bzw. unter dem Mittelwert der verwendeten Bindemittelsorte liegen. In der Toleranz von 8 ° C ist der Prüffehler enthalten. Weichen die Mischguteigenschaften in den Kontrollprüfungen von den in der Eignungsprüfung geforderten Werten ab, so behält sich der AG vor, die Abnahme wegen wesentlicher Mängel zu verweigern oder die Gewährleistungszeit zu verlängern.

2.5 Prüfungen

Der AG behält sich vor, weitere Eignungsprüfungen, Eigenüberwachungsprüfungen und die Hilfestellung bei der Durchführung von Kontrollprüfungen gemäß Anlage 16 zu fordern. Werden in der Leistungsbeschreibung Anforderungen hinsichtlich der Zusammensetzung und Eigenschaften von Baustoffen oder Baustoffgemischen gestellt, so beziehen sich diese Werte auf den eingebauten Zustand. Die Ergebnisse der Eignungsprüfungen und der Eigenüberwachungsprüfungen sind dem AG auszuhändigen.

2.6 Ebenheit

Die Unebenheiten der Deckschicht dürfen bei Vollausbau auch bei fehlender Binderschicht nicht mehr als 4 mm betragen. Die Messung erfolgt mittels Planograf und 4-m-Latte. Die Messung mit dem Planograf ist eine Eigenüberwachung des AN und ist Bestandteil der Abrechnung und der Abnahme. Der AG ist rechtzeitig über die geplante Durchführung zu unterrichten.

2.7 Messung der Einbaudicken

Die Messung und der Nachweis der geforderten Dicke für alle Oberbauschichten kann nach Wahl des AN zerstörungsfrei oder, wenn möglich, an Bohrkernen erfolgen. Abweichend von technischen Vorschriften und RBE wird die Abrechnung nach Dicke auch für Einbauflächen unter 6.000 m² vereinbart. Die Auswahl der Messstellen ist gemäß nachfolgender Tabelle 2 zu treffen. Vor Beginn der Straßenbauarbeiten sind die aufzumessenden Flächen gemeinsam anteilig aufzuteilen. Die Messstellen sind zentriert in der Prüffläche anzuordnen. Wenn vom AN weitere Messungen zur Eingrenzung von Minderdicken gefordert werden, sind zwei neue Prüfflächen in der Größe der Drittelung der ursprünglichen Prüffläche zu bilden und die neuen Messstellen zentriert in den neuen Prüfflächen anzuordnen. Das Messergebnis der ersten Messung bleibt unberührt mit verkleinerter zugeordneter Fläche in der Größe von 1/3 der ursprünglichen Fläche. Bei Flächen unter 250 m² oder bei Sonderbauverfahren, bei denen eine Dickenmessung nicht praktikabel ist, erfolgt der Nachweis mittels Lieferscheinen

Tabelle 2: Anzahl der Messstellen

a) Fahrbahnen	
Einbaufläche	Anzahl der Messstellen
< 250 m ²	0
250-1500 m ²	1 je angefangene 250 m ²
> 1500 m ²	1 je angefangene 400 m ²

b) Gehbahnen, Parkflächen und Radwege	
Einbaufläche	Anzahl der Messstellen
< 250 m ²	0
> 250 m ²	1 je angefangene 125 m ²

2.8 Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

Bei Über- oder Unterschreitung der Solldecken erfolgt die Abrechnung und Abnahme nach den "Richtlinien zur Abrechnung / Abnahme des Oberbaues" (Anlage 17).

2.9 Abrechnung ungebundener Tragschichten

Ungebundene Tragschichten sind - unabhängig von der örtlichen Ausführung bzw. Regelprofil - zwischen den Hinterkanten der Rückenstützen abzurechnen. Die Mehrkosten sind in die EP einzurechnen. Der Nachweis für die ungebundenen Tragschichten und der Frostschuttschichten ist ebenfalls entsprechend der Anlage 17 durchzuführen.

3 Baustoffe

3.1 Vorgefertigte Betonerzeugnisse

Vorgefertigte Betonerzeugnisse, die im Straßenbau eingesetzt und verwendet werden, müssen die Anforderungen der in Anlage 18 beigefügten Bedingungen für die Frost- Tausalzbeständigkeit erfüllen.

Der AG kann vom AN Eignungsprüfungen fordern, für z. B.:

- Bordsteinen,
- Betonverbundsteinpflaster,
- Winkelstützen im Straßenbereich,
- Betongehwegplatten bzw.
- Betonrinnenplatten
- Treppenstufen

3.2 Naturstein

Bei Natursteinprodukten sind die Frost- Tausalzprüfungen lt. Anlage 18 vorzunehmen, sonst wie 3.1

4 Aufgrabungen

Führt der AN im Rahmen des Bauvertrages außerhalb des eigentlichen Baustellenbereiches Aufgrabungen aus, so hat er dabei die "Aufgrabungsrichtlinien" der Stadt Kassel einzuhalten.

5 Erdbau und Frostschutz (Abrechnung)

Bei der Ausführung von Erd- und Frostschutzarbeiten erfolgt die Vergütung (unabhängig von der örtlichen Ausführung) zwischen den Hinterkanten der Rückenstützen der Bordsteine. Arbeitsraum wird nicht gesondert vergütet. Die Mehrkosten sind in die EP einzurechnen.

6 Einbau von Straßenabläufen

Bei der Anordnung von Entwässerungseinrichtungen wird empfohlen, die ZTV Ew-StB 91 sowie die RAS- Ew zu beachten und die Planungsvorgaben einzuhalten. Sand- bzw. Geröllfänge mit Einlaufrechen oder funktional gleichwertige Bauwerke sind grundsätzlich immer beim Übergang der Straßenentwässerung aus Straßenseitengräben in die öffentliche Kanalanlage anzuordnen.

Teil III Planung und Bestandsaufnahme von Kanalanlagen

1 Planung

1.1 Allgemeines

Alle Planungen von öffentlichen Entwässerungsanlagen, deren Unterhaltung später KASSELWASSER obliegen, haben nach dessen Standard zu erfolgen. Die Planunterlagen sind digital herzustellen und dem Sachgebiet „Planung“ von KASSELWASSER in einem AutoCAD lesbaren Format (*.dwg, *.dxf) zu übergeben. Wird nichts anderes vereinbart, erhält KASSELWASSER alle Pläne in 3-facher Ausfertigung, davon einmal auf Datenträger bzw. per Email. Bei Genehmigungsplanungen nach der Leistungsphase 4 der HOAI, sind die Planunterlagen 5-fach (Papier) und 1-fach (Datenträger, Email) KASSELWASSER zur Verfügung zu stellen. Die Pläne sind KASSELWASSER rechtzeitig in der geforderten Anzahl auszuhändigen und werden von diesem freigegeben.

1.2 Lageplan und Längsschnitt

Die Darstellung der Entwässerungsplanung im Lageplan hat grundsätzlich im Maßstab 1: 250 bzw. nach Absprache mit KASSELWASSER (Planung) zu erfolgen. Im Lageplan sind grundsätzlich alle Kanalarten aufzuführen, d.h. neben den geplanten Kanälen auch die vorhandenen Entwässerungsleitungen. Entfallende bzw. zurückzubauende Kanäle sind entsprechend der nachfolgenden Tabelle ebenfalls darzustellen. Ein Nordpfeil ist immer anzuordnen. Sofern Unterlagen über die Lage und Zustand von Anschlussleitungen vorhanden sind, werden sie von KASSELWASSER übergeben und sind vom AN mit den entsprechenden Symbolen im Lageplan einzutragen. Die Art und Lage von Versorgungsleitungen sind vom AN bei dem jeweiligen Versorgungsunternehmen anzufordern und digital in die Kanallagepläne zu übernehmen. In den Lageplänen sind die Durchmesser der geplanten Schächte sowie das gewählte Rohrmaterial anzugeben. Bei Steinzeugrohren ist darüber hinaus die Tragfähigkeitsklasse im Lageplan und Längsschnitt einzutragen.

Für die Planungen sind darüber hinaus Längsschnitte zu liefern, wobei im Trennsystem sowohl Schmutzwasser- als auch Regenwasserkanäle in einem Längsschnitt abzubilden sind. Die Längsschnitte sind grundsätzlich im Maßstab 1:500/100 anzufertigen. Die Entwässerungsleitungen sind gemäß der nachfolgenden Tabelle in den Plänen darzustellen.

Kanalart	Linien-darstellung	Farbe
Mischwasserkanal geplant	strichpunktiert	rot
Regenwasserkanal geplant	gestrichelt	rot
Schmutzwasserkanal geplant	durchgezogen	rot
Mischwasserkanal vorhanden	strichpunktiert	magenta
Regenwasserkanal vorhanden	gestrichelt	blau
Schmutzwasserkanal vorhanden	durchgezogen	braun
außer Betrieb zu nehmende Kanäle	„ausgeixt“	je nach Entwässerungsart

Seitliche Zuflüsse zum Kanal und kreuzende Leitungen sind im Längsschnitt einzutragen. Die Nummerierung von vorhandenen öffentlichen Schächten und Haltungen ist von KASSELWASSER zu übernehmen. Die Bezeichnung von geplanten Schächten und Haltungen ist mit KASSELWASSER rechtzeitig abzustimmen.

1.3 Bauwerke

Für Sonderbauwerke, kubische Schachtbauwerke und kreisrunde Schächte mit einem Innendurchmesser > 1500 mm sind Bauwerkszeichnungen im Maßstab 1:25 erforderlich. Die Bauwerke sind im Grundriss und mindestens einem Schnitt durch das Fließgerinne anzufertigen. Die Bemaßung hat analog der in der Anlage 19 beigefügten Musterzeichnung zu erfolgen. Bei Schächten mit Abwinklungen sind der Krümmungswinkel (eingeschlossener Winkel zwischen ankommendem und abgehendem Rohr), der Radius des Gerinnes, die Tangentenlänge und das Bogenmaß des geplanten Schachtes unbedingt anzugeben. Die Sohlhöhe im Achsenschnittpunkt ist als Klammerwert entsprechend der Angaben im Lageplan und Längsschnitt einzutragen. Alle an- bzw. abgehenden Sohlhöhen (Innenkante Schacht) sind anzugeben.

1.4 Stempelfeld, Legende

Der AN hat das Stempelfeld und die Legenden im *.dwg bzw. *.dxf-Format bei KASSELWASSER anzufordern und in seinen Zeichnungen zu verwenden. Die Projektnummer und die Zeichnungsnummern werden von KASSELWASSER festgelegt und sind in den Plänen zu übernehmen.

1.5 Sonstiges

Die Planung von Sonderbauwerken, die eine Mess-, Steuer- und Regeltechnik beinhalten, ist hinsichtlich der Anzeige und Übergabe von Mess- und Betriebswerten an die Datenfernübertragung mit KASSELWASSER, Stabsstelle „Automatisierungs- und Informationstechnik“ abzustimmen.

Teil IV Anlagen

- 1 Festlegung der Betonklassen für KASSELWASSER**
- 2 Zugelassene Zemente KASSELWASSER**
- 3 Abrechnungsbreiten für Kanalgräben**
- 4 Toleranzwerte für Rohrabnahmen**
- 5 Wertminderungsformeln für Abnahme nach VOB § 12/13**
- 6 Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum der Stadt Kassel**
- 7 Fallschutz / Einstiegshilfen / Schlauchkante**
- 8 Tangentialschacht mit seitlichem Auftritt**
- 9 Regelzeichnung Blindschacht**
- 10 Konstruktions- und Abrechnungsmaße für Schächte**
- 11 Konstruktionen von Kanalbauwerken**
- 12 Begriffsdefinitionen**
- 13 Herstellung von Anschlüssen an Sammelleitungen**
- 14 Muffendichtheitsprüfung**
- 15 Rohrverbindung Prüfmuffe**
- 16 Prüfungen bei Straßenbauarbeiten**
- 17 Abrechnung / Abnahme des Oberbaues**
- 18 Prüfung von Betonfertigteilen auf Frostaussalzbeständigkeit**
- 19 Musterzeichnung gepl. Schachtbauwerk**
- 20 Mindestanforderungen an nachträgliche Kanalrohranschlüsse an Bauwerke**

Anlage 1

Festlegung der Betonklassen für Bauwerke

Für Bauwerke

- wie z.B. - Gründungsbauteile
- Sohlplatten
 - Fundamente
 - Stützbauwerke
 - weiße Wanne
 - erdberührte Wände
 - Kollektoren
 - nicht erdberührte Außenwände
 - Abwasseranlagen
 - RÜBs
 - RÜs
 - große Schächte
 - Becken
 - Auslaufbauwerke
 - innenliegende Räumlerlaufbahnen
 - Ufermauern

gilt:

C 35/45, XC 4, XF 3, XA 2, D_{max} = 32, CI 0,2 - 0,4⁽¹⁾, F1 - F3

Für außenliegende Räumlerlaufbahnen gilt:

C 30/37 (LP), XC 4, XD 3, XF 4, XM 2, D_{max} = 32, CI 0,2 - 0,4⁽¹⁾, F1 - F3
--

Für Bauwerke, die starken chemischen Angriffen unterliegen

- wie z.B. - Faulbehälter
- Eindicker
 - Trübwasserbehälter

gilt:

C 35/45, XC 4, XF 3, XA 3, D_{max} = 32, CI 0,2 - 0,4⁽¹⁾, F1 - F3

Diese Bauwerke sind aufgrund des starken chemischen Angriffs zusätzlich zu beschichten.

⁽¹⁾ Spannbeton CI = 0,2 (max. Chloridgehalt des Betons in Prozent)
Stahlbeton CI = 0,4

Anlage 2

Zugelassene Zemente für Bauwerke

Zementart

CEM I	Portlandzement
CEM II A - S	Portlandhüttenzement (80-94 % Portlandzementklinker; 6-20 % Hüttensand; 0-5 % Nebenbestandteile)
CEM II B – S	Portlandhüttenzement (65-79 % Portlandzementklinker; 21-35 % Hüttensand; 0-5 % Nebenbestandteile)
CEM II A – T	Portlandschieferzement (80-94 % Portlandzementklinker; 6-20 % Flugasche kalkreich; 0-5 % Nebenbestandteile)
CEM II B – T	Portlandschieferzement (65-79 % Portlandzementklinker; 21-35 % Flugasche kalkreich; 0-5 % Nebenbestandteile)
CEM III A	Hochofenzement (35-64 % Portlandzementklinker; 36-65 % Hüttensand; 0-5 % Nebenbestandteile)

Anlage 3

Abrechnungsbreiten für Kanalgräben unter Berücksichtigung der DIN EN 1610

Bei Reparaturarbeiten können mit Zustimmung des AG vor Beginn der Bauarbeiten auch größere Grabenbreiten zulässig sein

DN	Verbauter Graben				Nicht verbauter Graben		DN
	Stz.-Rohre Kl. H		Sb/B-Rohre DIN 4035		$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$	
	normal	reduziert	normal	reduziert			
mm	m	m	m	m	Rohraußendurchmesser +	mm	
150	1,04	1,04			0,40 m	0,40 m	150
200	1,04	1,04					200
250	1,04	1,04				0,50 m	250
300	1,04	1,04	1,06	1,04			300
350	1,07	1,04				350	
400	1,33	1,04	1,37	1,04		0,70 m	400
450	1,39	1,04					450
500	1,45	1,09	1,49	1,10			500
600	1,56	1,23	1,60	1,22			600
700	1,67	1,36	1,71	1,36		700	
800	1,93	1,49	1,97	1,48		0,85 m	800
900	1,99	1,54	2,08	1,54			900
1000	2,10	1,66	2,19	1,67			1000
1100			2,31	1,86			1100
1200	2,31	1,90	2,43	1,98			1200
1300			2,76	2,00			1300
1400	2,69	2,15	2,86	2,10		1,00 m	1400
1500			2,96	2,20			1500
1600			3,06	2,30			1600
1800			3,30	2,54			1800
2000			3,54	2,78			2000
2200			3,78	3,02			2200
2500			4,14	3,38			2500
2800			4,54	3,78		2800	
3000			4,70	3,94			3000

Die Grabenbreiten der Tabelle beinhalten 2 x 0,07 m für Verbau und geltend unabhängig von der tatsächlich eingesetzten Verbauart. die Kosten für Mehrbreiten aufgrund des tatsächlich eingesetzten Verbauens sind in die EP der jeweiligen Verbauposition einzurechnen.

Bei Grabentiefen von mehr als 4,00 m betragen die Abrechnungsbreiten mindestens 1,14 m.

Anlage 4

Toleranzwerte für Rohrabnahmen

Zulässige Toleranzwerte von KASSELWASSER für Stz- und StB-Kanäle für VOB-Abnahme nach § 12 und § 13					
Material	Rohr DN	Versatz Scheitel/ Kämpfer	Versatz Sohle	Axialver- schiebung	Unterbogen/ Ausbiegung
	mm	mm	mm	mm	mm
Steinzeug	250	17	5	28	17
Steinzeug	300	18	5	28	17
Steinzeug	400	23	6	28	20
Steinzeug	500	28	6	28	25
Steinzeug	600	31	6	28	30
Steinzeug	700	33	7	28	35
Steinzeug	800	36	8	28	40
Stahlbeton	300	10	10	15	17
Stahlbeton	400	10	10	15	20
Stahlbeton	500	15	15	18	25
Stahlbeton	600	15	15	18	30
Stahlbeton	700	15	15	18	35
Stahlbeton	800	20	20	20	40
Stahlbeton	900	20	20	20	45
Stahlbeton	1000	20	20	22	50
Stahlbeton	1100	20	20	22	55
Stahlbeton	1200	25	25	22	60
Stahlbeton	1300	25	25	22	65
Stahlbeton	1400	25	25	27	70
Stahlbeton	1500	25	25	27	75
Stahlbeton	1600	30	30	27	80
Stahlbeton	1800	30	30	27	90
Stahlbeton	2000	35	35	31	100
Stahlbeton	2200	35	35	31	110
Stahlbeton	2500	35	35	36	125

Diese Werte werden bei nicht begehbaren Kanälen mittels optischer Inspektion ermittelt. Mögliche technische Prüffehler durch die eingesetzte Kamertechnik sind eingearbeitet.

Anlage 5

Wertminderungsformel für Abnahme nach VOB § 12/13

Diese Formeln werden gültig für Schäden im Hauptrohr, wenn die zulässigen Toleranzwerte überschritten sind und die Dichtheit der Muffen gegeben ist, bei Mängeln Axialverschiebung (1); Unterbögen (2), Versatz (3) und fehlenden Gelenkstück (4)

1. Axialverschiebung

(≥ Toleranzwert lt. Tabelle)

$$\text{Abzug } A = \frac{MP \cdot i^2 \cdot f_k}{DN}$$

MP = Mittelpreis (Rohre liefern und verlegen) (brutto) [€/m]
i = Axialverschiebung [mm]
DN = Durchmesser [mm]
f_k = Faktor für Lage = 0,25 (Scheitel/Kämpfer)
= 0,5 (Sohle)

Beispiel: MP : 400 €/m
i : 35 mm
Toleranz : 28 mm (wird nicht berücksichtigt)
DN : 400 mm
f_k : Scheitel/Kämpfer

$$A = \frac{400 \cdot 35^2 \cdot 0,25}{400}$$

$$\underline{A = 306,25 \text{ €}}$$

2. Unterbogen

(≥ Toleranzwert lt. Tabelle)

$$\text{Abzug } A = MP \cdot l \cdot \frac{t^2}{DN} \cdot \frac{1}{J} \cdot f_k$$

MP = Mittelpreis (Rohre liefern und verlegen) (brutto) [€/m]
l = Länge des Unterbogens [m]
t = max. Tiefe des Unterbogens [mm]
DN = Durchmesser [mm]
J = Gefälle [%]
f_k = Faktor Kanalart = 0,5 (KM)
= 0,25 (KR)
= 1,0 (KS)

Beispiel: MP : 400 €/m
l : 18 m
t : 45 mm
DN : 400 mm
J : 2 %
f_k : KM

$$A = 400 \cdot 18 \cdot \frac{45^2}{400} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,5$$

$$\underline{A = 9.112,50 \text{ €}}$$

Anlage 5

Wertminderungsformel für Abnahme nach VOB § 12/13

3. Versatz

(≥ Toleranzwert lt. Tabelle)

$$\text{Abzug } A = \text{MP} \cdot \frac{h^2}{\text{DN}} \cdot f_k$$

MP = Mittelpreis (Rohre liefern und verlegen)
(brutto) [€/m]
h = absolute Höhe des Versatzes [mm]
DN = Durchmesser [mm]
f_k = Faktor für Lage = 1,5 (Scheitel/Kämpfer)
= 2,0 (Sohle)

Beispiel: MP : 400 €/m
h : 15 mm
DN : 400 mm
f_k : S

$$A = 400 \cdot \frac{15^2}{400} \cdot 2$$

$$\underline{\underline{A = 450,00 \text{ €}}}$$

4. fehlendes Gelenkstück

pauschal: 800,00 €

MP = Mittelpreis (wird der aktuellen Baupreissammlung des Weka-Baufachverlages entnommen)

Anlage 6

Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum in der Stadt Kassel

Vorbemerkung:

Die innerstädtische Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen in der Stadt Kassel erfolgt auf der Grundlage des Merkblattes über „Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen“, Ausgabe 1989, aufgestellt von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss Kommunalen Straßenbau. Für Erschließungsmaßnahmen ist die Regelung sinngemäß anzuwenden.

Um Folgekosten und Abstimmungsaufwand zu minimieren, soll bei städtebaulichen Planungen bereits im Rahmen der Leistungsphasen „Klärung der Aufgabenstellung und Ermittlung des Leistungsumfangs“ und „Ermittlung der Planungsvorgaben“ der vorhandene Leitungsbestand berücksichtigt werden. Gleichzeitig ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen allen Beteiligten bzgl. der jeweils geplanten Baumstandorte anzustreben.

Es sind alle Möglichkeiten zu prüfen, um schützenswerte Baumbestände bei vertretbaren Mehrkosten zu erhalten. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist zu berücksichtigen.

1. Abstände von Baumpflanzungen zu bestehenden Kanalanlagen

Die nachfolgenden Maße beziehen sich auf den horizontalen Abstand der Stammachse von der Außenwand der Kanalanlage.

1.1 Abstände über 2,50 m

Bei einem Abstand über 2,50 m sind Schutzmaßnahmen in der Regel nicht erforderlich, der Bauzustand der Kanalanlage ist zu berücksichtigen.

1.2 Abstände unter 2,50 m

Unabhängig von der Tiefenlage des Kanals sind bei Abständen unter 2,50 m Schutzmaßnahmen gegen Durchwurzelung erforderlich. Bei Abständen unter 1,50 m können Reparaturen nicht mehr durchgeführt werden, ohne den Baum zu beseitigen oder aufwendige Bauverfahren anzuwenden. In Ausnahmefällen sind Baumpflanzungen in einem Abstand unter 1,50 m zur vorhandenen Kanalisation einvernehmlich zwischen allen Beteiligten zu regeln.

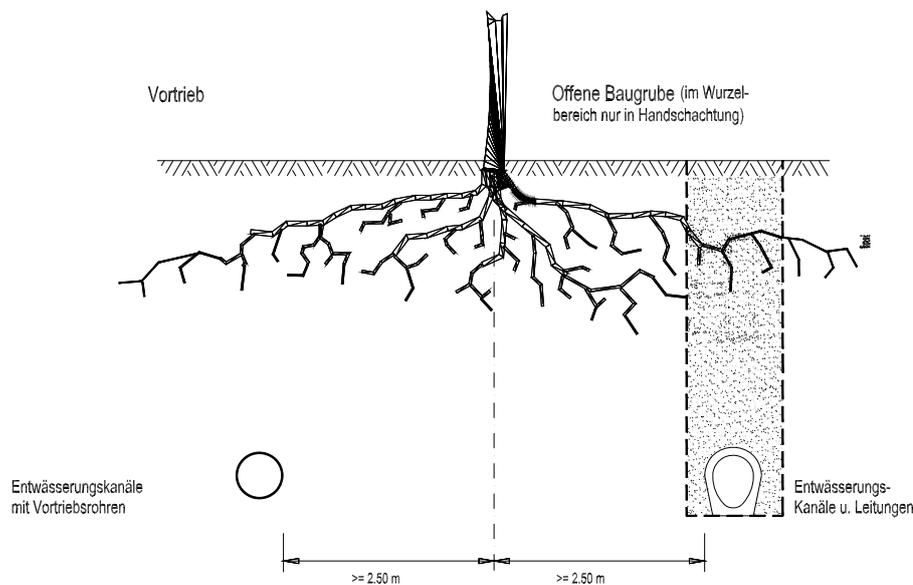
2. Neubau von Abwasserleitungen bei vorhandenem Baumbestand

Bei Einhaltung des in Punkt 1 genannten Abstandes von 2,50 m sind keine Schutzmaßnahmen erforderlich. Ein Abstand von unter 2,50 m erfordert den Einbau der unter Punkt 3 genannten Schutzmaßnahmen.

Anlage 6

Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum in der Stadt Kassel

Bild 1: Bau von unterirdischen Entsorgungsleitungen im Wurzelbereich vorh. Bäume



3. Schutzmaßnahmen

Sofern nach Punkt 1 bzw. 2 Schutzmaßnahmen erforderlich sind, bedürfen diese jeweils der Zustimmung des Kasseler Entwässerungsbetriebs* bzw. des Umwelt- und Gartenamtes. Schutzmaßnahmen sind grundsätzlich bis in die Tiefe der Kanalsohle, maximal jedoch bis in eine Tiefe von 3 m auszuführen.

Möglich sind z.B.:

- Trennwände aus Stahl, Beton oder wurzelfeste Kunststoffplatten
- ringförmige Trennwand
- Schutzrohre, längsgeteilte Schutzrohre
- Abdeckungen
- Leitungszone des Kanals mit Dämmern ummanteln

ungeeignet sind z.B.:

- dünnwandige Folien ($d < 2$ mm)
- Trennwände mit ungeschützten Fugen

* Seit dem 01.04.2012: KASSELWASSER

Anlage 6

Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum in der Stadt Kassel

Bild 2: Einbau von parallelen Trennwänden

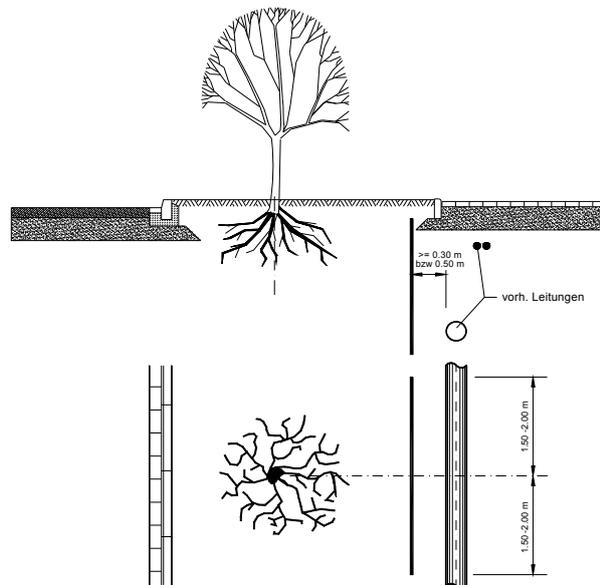
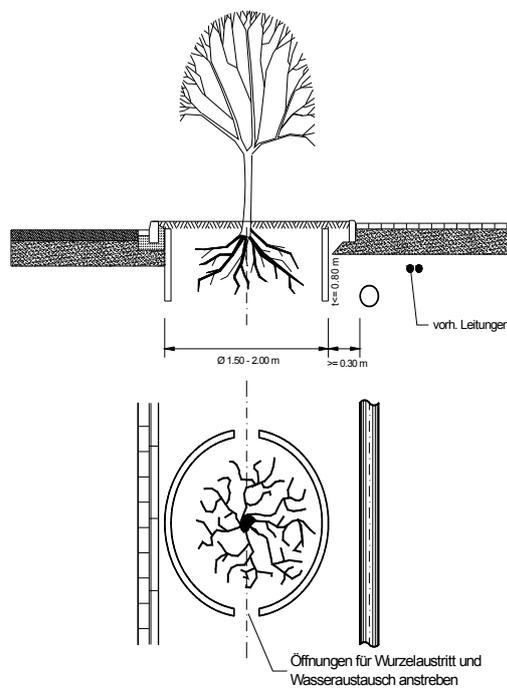


Bild 3: Ringförmige Trennwänden



Anlage 6

Regelung zur Anordnung von Bäumen und Kanalanlagen im öffentlichen Verkehrsraum in der Stadt Kassel

4. Kostenregelung

Grundsätzlich trägt der Verursacher die Kosten für die notwendigen Maßnahmen in den Fällen, in denen der Mindestabstand (2,50 m) unterschritten wird. Die Kostenübernahme wird wie folgt geregelt.

a) Neupflanzungen von Bäumen an vorhandenen Kanalanlagen

Der Eigentümer (Grundstücksverwaltendes Amt) der Bäume verpflichtet sich, folgende Kosten zu übernehmen:

- für das erstmalige Herstellen der Schutzeinrichtungen,
- für das Entfernen und erneute Herstellen der Schutzeinrichtungen beim Aufgraben der Entwässerungseinrichtungen,
- für die Beseitigung der Schäden an öffentlichen Entwässerungseinrichtungen durch späteren Wurzeleinwuchs inkl. der Kosten für Entfernung der Wurzeln und Sanierung des Kanals,
- für die Beseitigung der Bäume im Reparatur- oder Erneuerungsfall der Kanalisation und anschließende Neuanpflanzung von Bäumen.

b) Neubau von Abwasserleitungen in unmittelbarer Nähe eines vorh. Baumbestandes

Bei einem Neubau eines Kanals im vorhandenen Baumbestand verpflichtet sich der Eigentümer der Kanalanlage zur Übernahme der Kosten für die unter Punkt a) genannten Schutzmaßnahmen.

c) Arbeiten im Bestand

Bei Maßnahmen im Bestand, bei denen bereits vor Inkrafttreten dieser Regelung Bäume auf oder dicht neben Kanalanlagen gepflanzt wurden, soll versucht werden, die Konfliktpunkte zu beseitigen.

Soll der Bestand erhalten bzw. wieder hergestellt werden (Naturschutz, Stadtgestaltung, Wirtschaftlichkeit etc.), trägt der KEB* die Kosten für die Schutzeinrichtungen, der Eigentümer der Bäume (bzw. der Unterhaltungspflichtige) die Kosten für Ausgleichs- und/oder Ersatzpflanzungen.

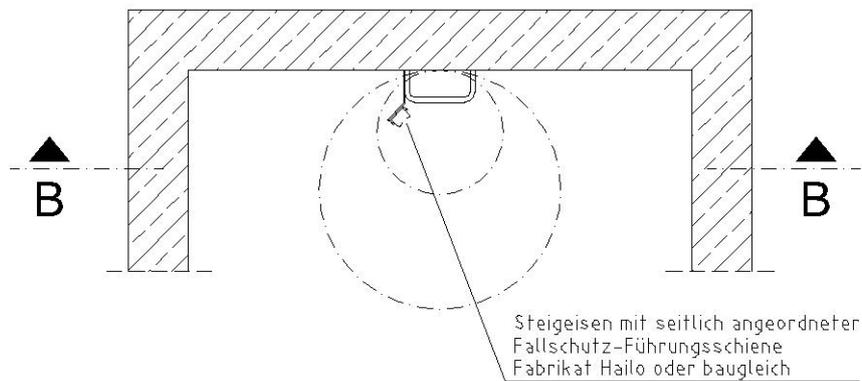
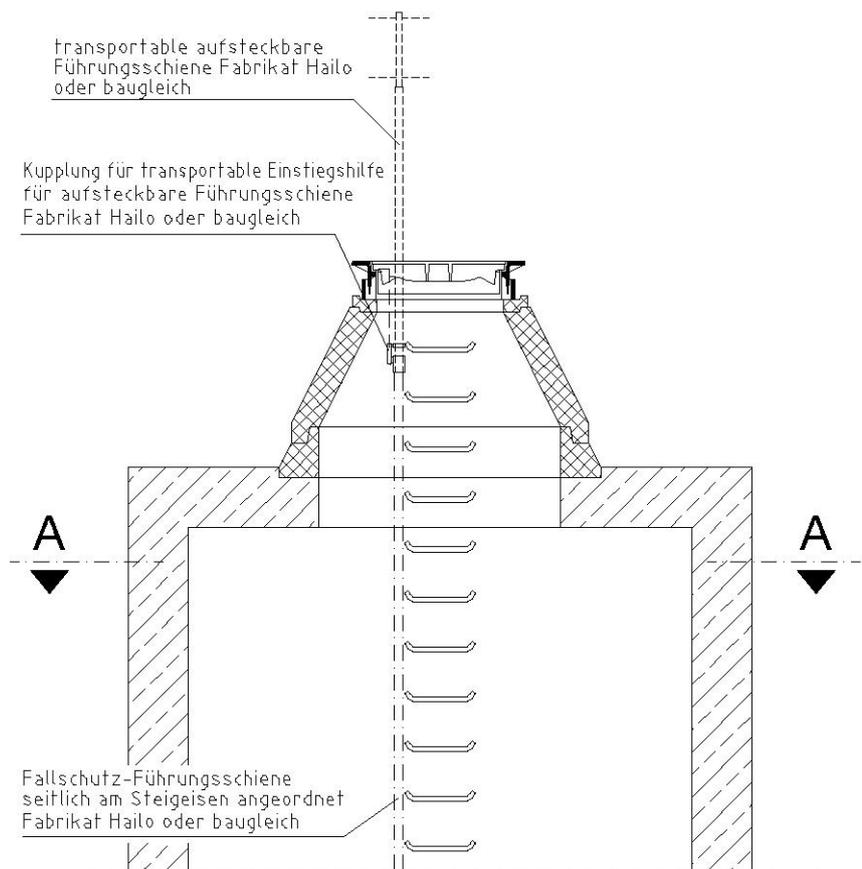
Gibt es berechnete städtebauliche oder straßenraumgestalterische Interessen, die dazu führen, dass in Ausnahmefällen Baumpflanzungen in einem Abstand unter 1,50 m zur vorhandenen Kanalaußenwand ausgeführt werden sollen, wird dazu vor Ausführung eine Vereinbarung mit dem KEB* geschlossen. Darin werden alle Modalitäten, insbesondere die Kostenübernahme durch den Verursacher für alle Mehrkosten inkl. der Folgekosten geregelt.

Kassel, den 01.04.2001
Bernd Streitberger
Stadtbaurat

** Seit dem 01.04.2012: KASSELWASSER*

Anlage 7

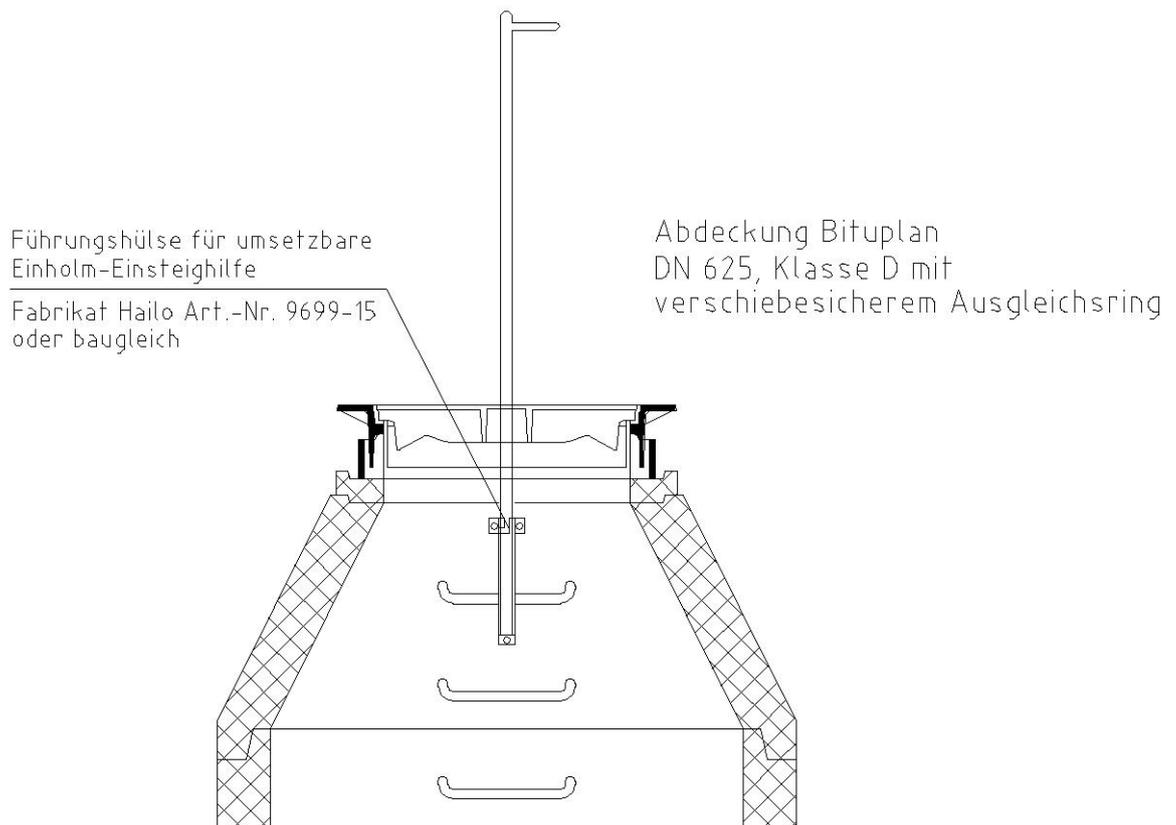
Fallschutz / Einstiegshilfe / Schlauchkante

1. Systemzeichnung Fallschutzschiene mit Einstiegshilfe**Schnitt A - A****Schnitt B - B**

Anlage 7

Fallschutz / Einstiegshilfe / Schlauchkante

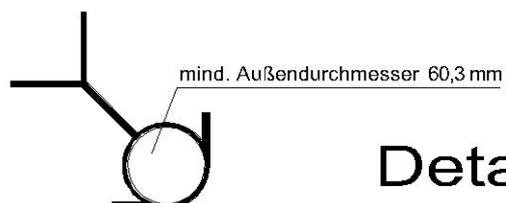
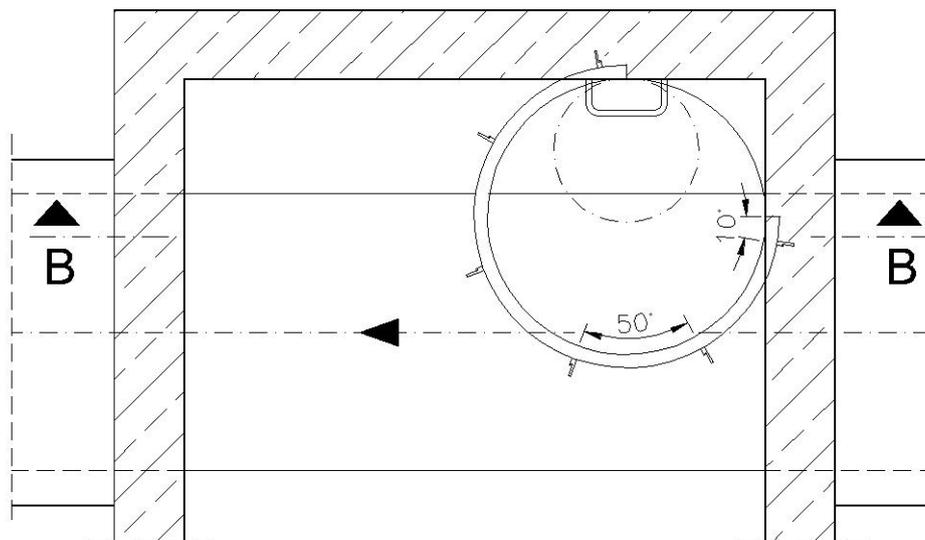
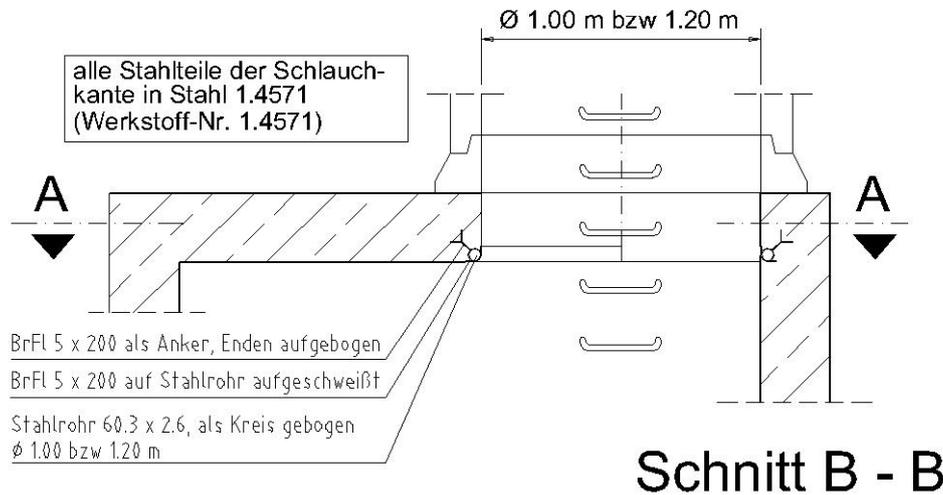
2. Einstiegshilfe System Hailo oder baugleich



Anlage 7

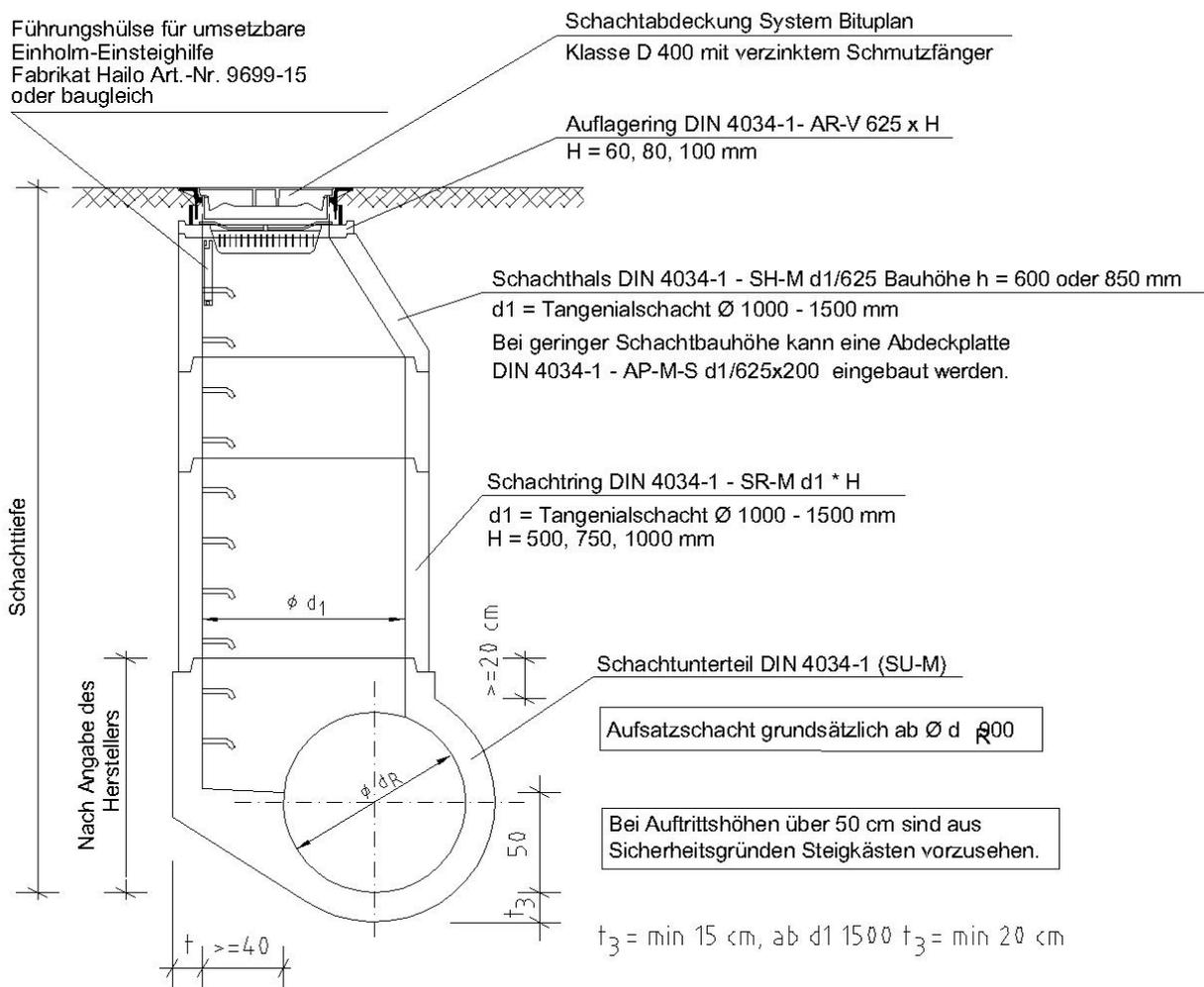
Fallschutz / Einstiegshilfe / Schlauchkante

3. Schlauchkante



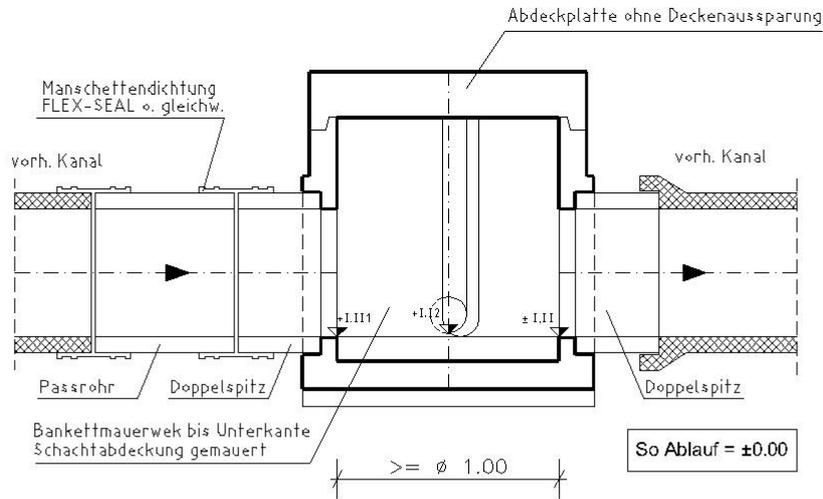
Anlage 8

Tangentialschacht mit seitlichem Auftritt



Anlage 9

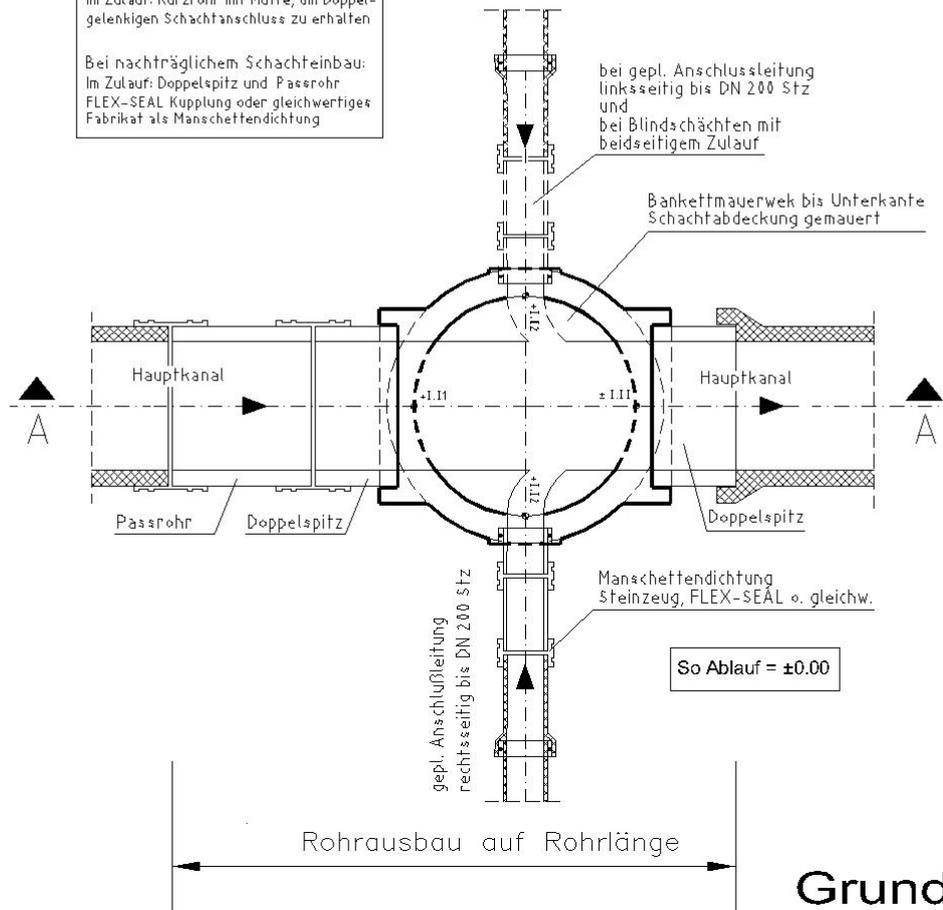
Regelzeichnung Blindschacht



Schnitt A - A

Schachteinbau bei Rohrverlegung:
Im Zulauf: Kurzrohr mit Muffe, um Doppelgelenkigen Schachtanschluss zu erhalten

Bei nachträglichem Schachteinbau:
Im Zulauf: Doppelspitz und Passrohr
FLEX-SEAL Kupplung oder gleichwertiges Fabrikat als Manscheftdichtung



Grundriss

Anlage 10

Konstruktions- und Abrechnungsmaße für Schächte

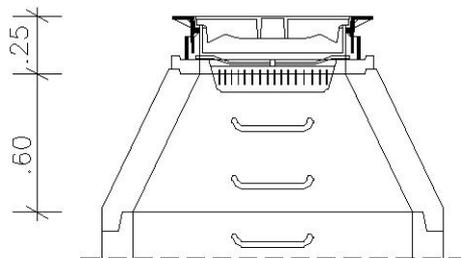
Konstruktions- und Abrechnungsmaße für Kanalschächte DN 1000, 1200, 1500, 2000

Gegenstand	Einheit	Schacht DN	Nennweite in mm										
			Steinzeugrohre Hochlastreihe							Sb- Rohr mit Glockenmuffe			
			250	300	350	400	450	500	600	300	400	500	600
Bodenverdrängung der Rohre	m ³ /m		0,08	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,43	0,15	0,23	0,35	0,48
Bankethöhe über OK Sohle	m		0,38	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,63	0,43	0,53	0,63	0,63
Abzug lichter Schachtdurchmesser für Entwässerungsleitungen	m	1000	1,00										
	m	1200	1,20										
	m	1500	1,50										
	m	2000	2,00										
Mauerwerk Gerinne und Bankett	m ³	1000	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,32	0,30	0,34	0,37	0,31
	m ³	1200	0,40	0,44	0,48	0,51	0,54	0,57	0,50	0,44	0,51	0,57	0,50
	m ³	1500	0,63	0,70	0,77	0,83	0,89	0,94	0,85	0,70	0,83	0,93	0,85
	m ³	2000	1,14	1,27	1,40	1,52	1,64	1,74	1,63	1,27	1,52	1,74	1,63
Rauminhalte und Bodenverdrängung für gemauerte Schachtunterteile in Regelbauweise und für Sohlbeton (m³)													
Mauerwerk h = 1,00 m:	Verdrängung:			Mauerwerk:			Sohlbeton:	Höhe (m):			0,30	0,25	0,20
	Schacht	1000	1,72	0,93	Schacht DN	1000		0,68	0,57	0,45			
	DN	1200	2,22	1,09		1200		0,85	0,71	0,57			
		1500	3,08	1,31		1500		1,14	0,95	0,76			
		2000	4,83	1,69		2000		1,72	1,43	1,15			
Bodenverdrängung von Betonfertigteilen (m³)													
Schacht DN	Höhe:	FAR 25 cm	SR 100 cm	Konus 60 cm	A-Platte 20 cm	AR 10 cm	AR 8 cm	AR 6 cm	Abdg. 17 cm	Übergangs-Ring 50 cm	Übergangs-Platte 25 cm		
	1000	0,38	1,21	0,56	0,24	0,07	0,05	0,04	0,08	12/10	0,73	12/10	0,42
	1200	0,50	1,70	0,72	0,34	0,07	0,05	0,04	0,08	15/10	0,94	15/10	0,64
	1500	0,71	2,54	1,01	0,51	0,07	0,05	0,04	0,08	15/12	1,06	15/12	0,64

Anlage 11

Konstruktionen von Kanalbauwerken

1. Schachtabdeckung & 62,5 cm mit Schmutzfänger und Konus



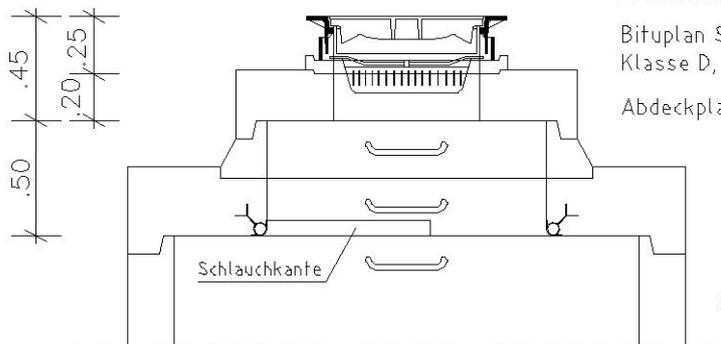
Bauart 1

Bituplan Schachtabdeckung \varnothing 62,5 cm
Klasse D, und Ausgleichsring

Schachtkonus $h = 60$ cm

Schachtringe $h = 50, 75, 100$ cm

2. Schachtabdeckung & 62,5 cm mit Schmutzfänger ohne Konus



Bauart 2

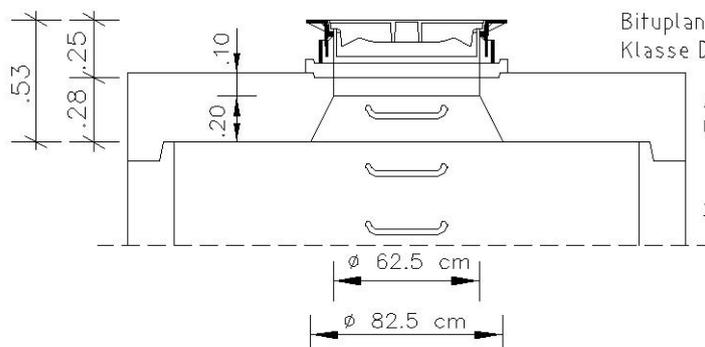
Bituplan Schachtabdeckung \varnothing 62,5 cm
Klasse D, und Ausgleichsring

Abdeckplatte mit Muffe DN 1200/625 $h = 20$ cm

Übergangsplatte \geq DN 2000/1200 $h = 30$ cm
mit werkseitig eingebautem Fußauflagering
5 cm eingelassen in Übergangsplatte

Schachtunterteil \geq DN 2000

3. Schachtabdeckung & 62,5 cm mit Schmutzfänger bei Bauwerken ohne Konus und 45° Abschrägung der Einstiegsöffnung



Bauart 3

Bituplan Schachtabdeckung \varnothing 62,5 cm
Klasse D, und Ausgleichsring

Abdeckplatte mit Muffe \geq DN 2000/625 $h = 30$ cm
mit Aufweitung der Einstiegsöffnung

Schachtunterteil \geq DN 2000

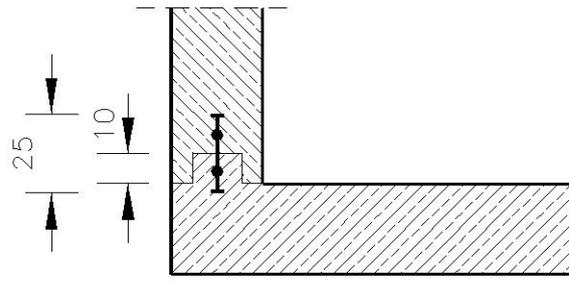
\varnothing 62,5 cm

\varnothing 82,5 cm

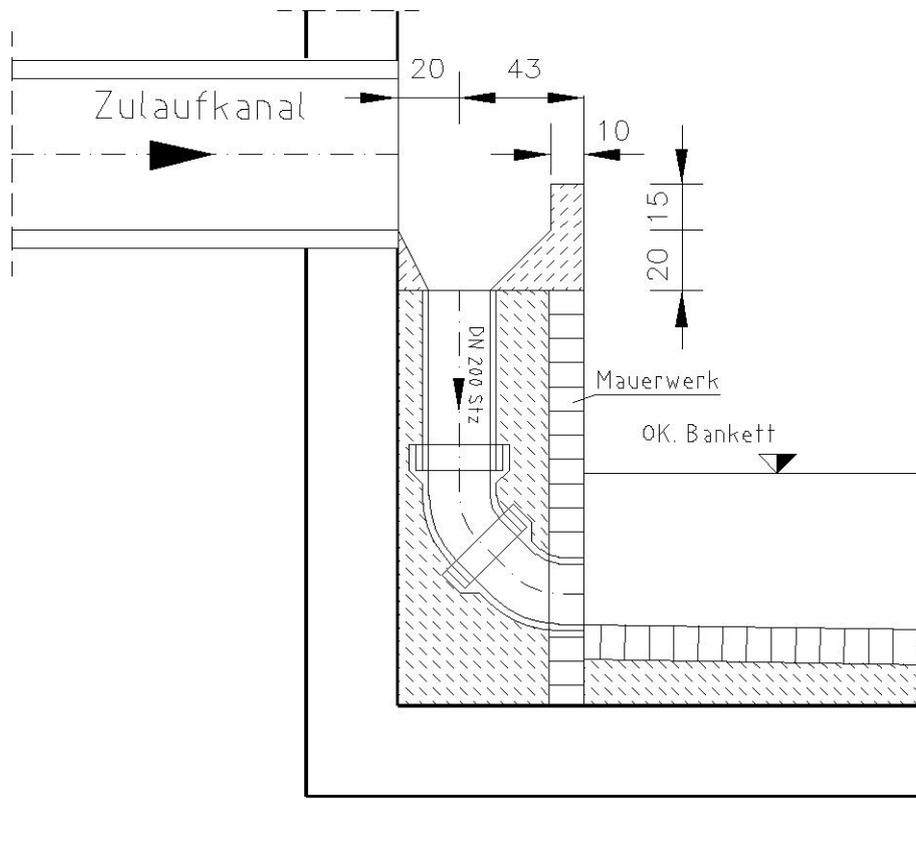
Anlage 11

Konstruktionen von Kanalbauwerken

4. Fugenband mit Aufkantung Sohle-Wand bei Ortbetonbauwerken



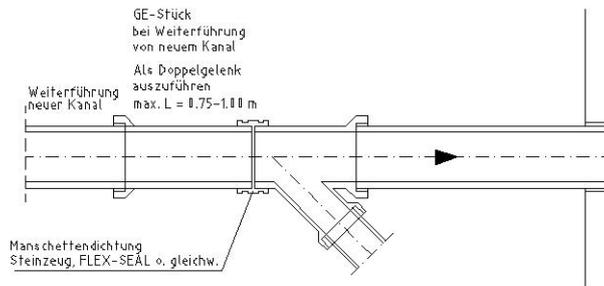
5. Innenliegender Untersturz



Anlage 11

Konstruktionen von Kanalbauwerken

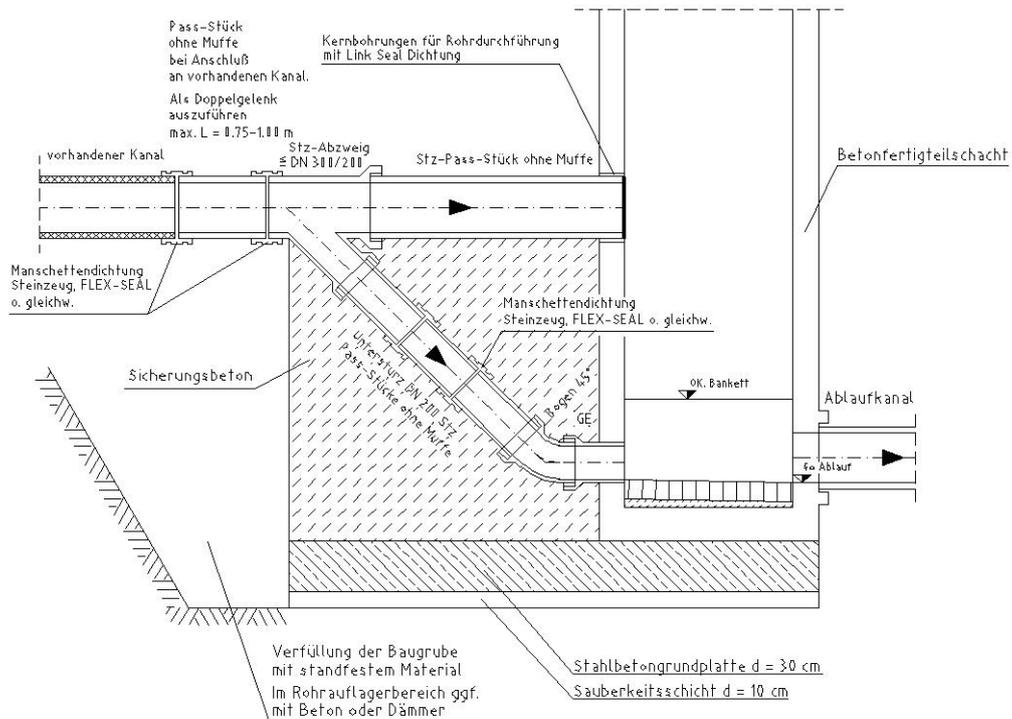
6. Außenliegender Untersturz für Absturzhöhen bis 1,50 m und Zulauf bis DN 300



Alternativ:
bei Weiterführung eines neuen Kanals

Hinweis:
Die Anbohrung des Zulaufkanals im Bereich einer Schachtringlagerfuge sollte vermieden werden. Schachtgrundkörper und Schachtringe sind daher so anzuordnen, daß die Bohrung möglichst in nur einem Schachtelement erfolgt.

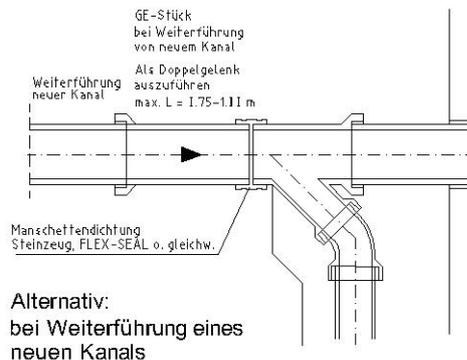
Bei Beton- und Stahlbetonrohren ist für die Herstellung des Untersturzes ein Materialwechsel auf Steinzeugrohr vorzusehen! Der Übergang von Steinzeug- auf Betonrohr ist mit Hilfe einer maßgenauen Übergangsmanschette, anstelle der sonst vorgesehenen Manschettdichtung auszuführen.



Anlage 11

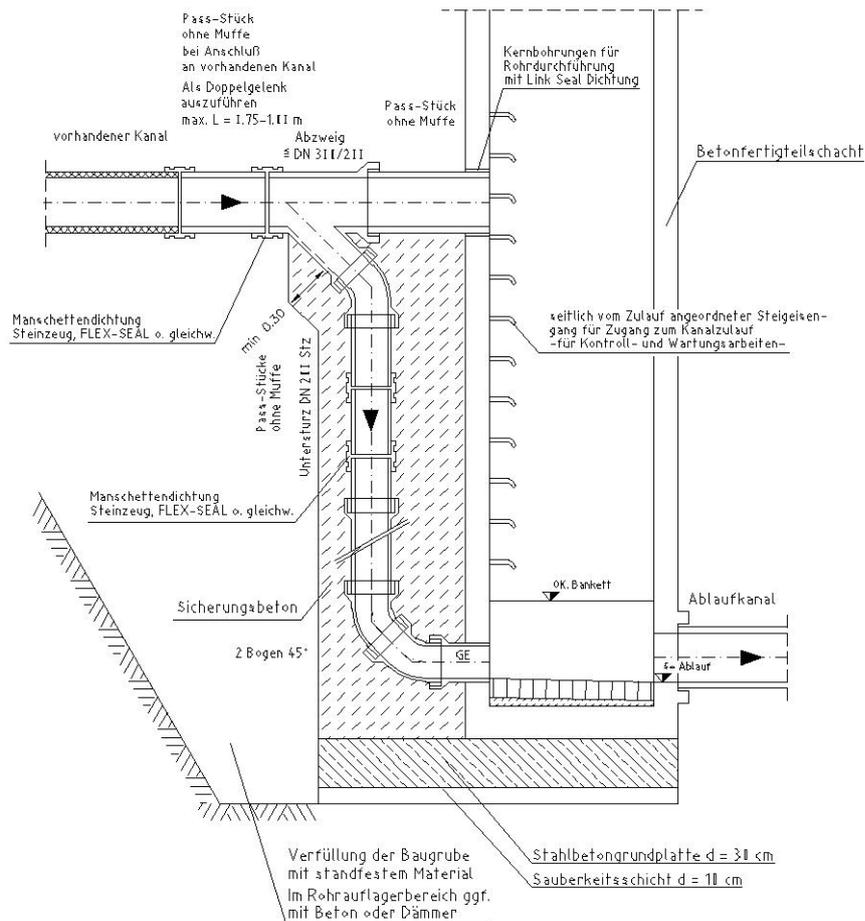
Konstruktionen von Kanalbauwerken

7. Außenliegender Untersturz für Absturzhöhen größer 1,50 m und Zulauf bis DN 300



Hinweis:
Die Anbohrung des Zulaufkanals im Bereich einer Schachtringlagerfuge sollte vermieden werden. Schachtgrundkörper und Schachtringe sind daher so anzuordnen, daß die Bohrung möglichst in nur einem Schachtelement erfolgt.

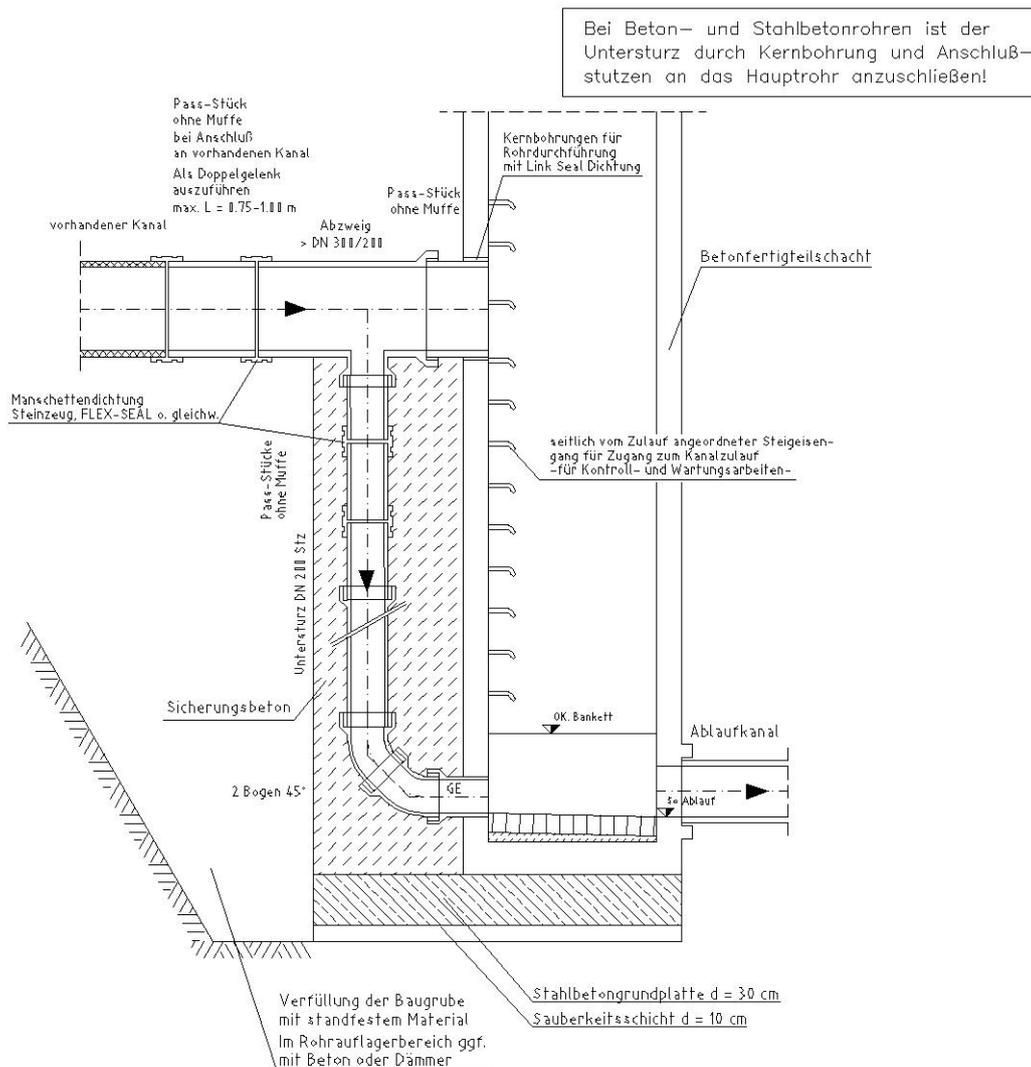
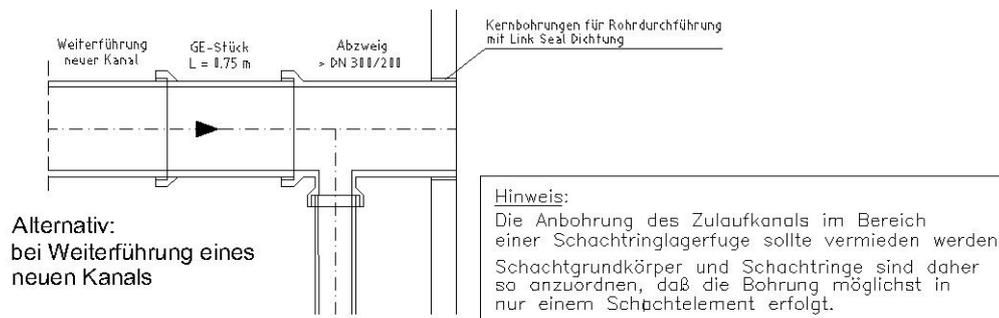
Bei Beton- und Stahlbetonrohren ist für die Herstellung des Untersturzes ein Materialwechsel auf Steinzeugrohr vorzusehen!
Der Übergang von Steinzeug- auf Betonrohr ist mit Hilfe einer maßgenauen Übergangsmanschette, anstelle der sonst vorgesehenen Manschettdichtung auszuführen.



Anlage 11

Konstruktionen von Kanalbauwerken

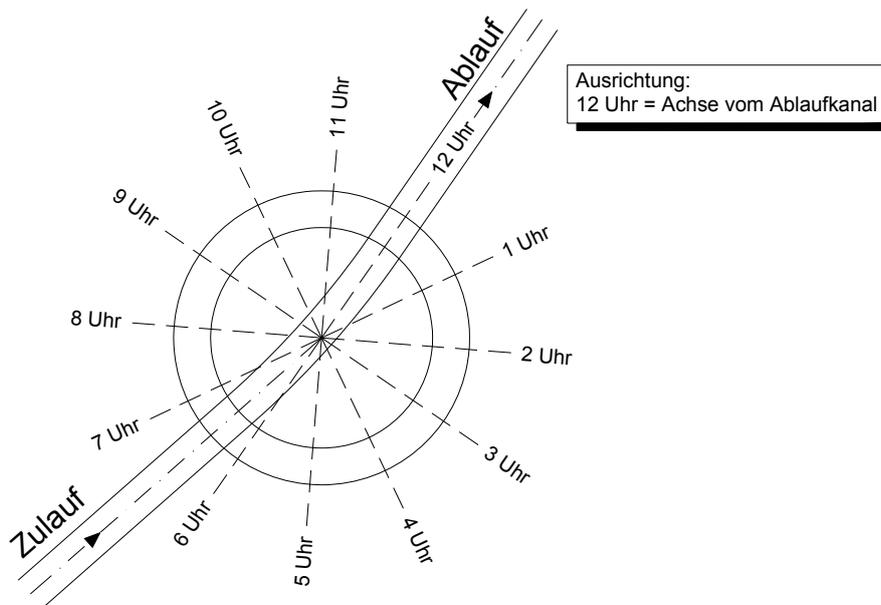
8. Außenliegender Untersturz bei Zulauf größer DN 300



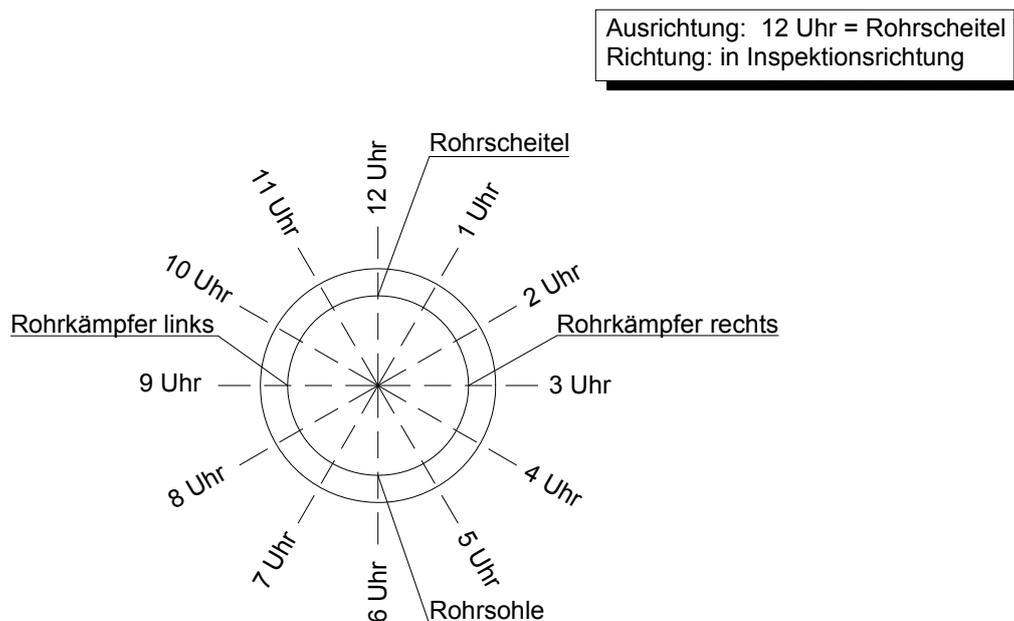
Anlage 12

Begriffsdefinitionen

1. Systemskizze für die Beschreibung von Anschlusskanälen an Schächten



2. Systemskizze für die Beschreibung von Anschlussleitungen an Sammelleitungen



Anlage 13

Herstellung von Anschlüssen an Kanälen

Systemtabelle zur **nachträglichen** Herstellung von Anschlüssen an Sammelkanälen

Hausanschlussstabelle - Gültig im Gebiet der Stadt Kassel

Steinzeug, normal / Steinzeug oder HS-Rohr							
Anschlusskanal: Steinzeug oder HS-Rohr							
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300			
Straßenkanal: Steinzeug, normal	DN 200	1	1				DN 200
	DN 250	1	1	5			DN 250
	DN 300	2 o. 6	1	1*	5		DN 300
	DN 350	2 o. 3	1	1*	5		DN 350
	DN 400	2 o. 3	2 o. 3	1*	5		DN 400
	(DN 450)	2 o. 3	2 o. 3	1*	5		DN 450
	DN 500	2 o. 3	2 o. 3	4	5		DN 500
	DN 600	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 600
	DN 700	2 o. 3	3	4	4		DN 700
	DN 800	2 o. 3	3	4	4		DN 800

Steinzeug, verstärkt / Steinzeug oder HS-Rohr							
Anschlusskanal: Steinzeug oder HS-Rohr							
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300			
Straßenkanal: Steinzeug, verstärkt	DN 200	1	1				DN 200
	DN 250	1	1	1*			DN 250
	DN 300	2 o. 3	1	1*	1*		DN 300
	DN 350	2 o. 3	1	1*	5		DN 350
	DN 400	2 o. 3	2 o. 3	1*	1*		DN 400
	DN 450	2 o. 3	2 o. 3	1*	5		DN 450
	DN 500	2 o. 3	2 o. 3	4	1*		DN 500
	DN 600	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 600
	DN 700	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 700
	DN 800	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 800

Beton, Stahlbeton / Steinzeug oder HS-Rohr							
Anschlusskanal: Steinzeug oder HS-Rohr							
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300			
Straßenkanal: Beton, Stahlbeton	DN 200	5	5				DN 200
	DN 250	5	5	5			DN 250
	DN 300	2 o. 3	5	5	5		DN 300
	DN 350	2 o. 3	5	5	5		DN 350
	DN 400	2 o. 3	2 o. 3	5	5		DN 400
	DN 450	2 o. 3	2 o. 3	5	5		DN 450
	DN 500	2 o. 3	2 o. 3	4	5		DN 500
	DN 600	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 600
	DN 700	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 700
	DN 800	2 o. 3	2 o. 3	4	4		DN 800

- 1 = Steinzeug Abzweig 45° (*Sonderanfertigung)
 2 = Steinzeug Anschlusselement C oder F (nach Herstellerangabe)
 3 = FABEKUN Sattelstück
 4 = HS-Komplett-Montageset
 5 = Schachtbauwerk
 6 = Connex-Anschluss

Die technische Ausführung von Anschlüssen an AZ-Rohren, mit Inlinern sanierten Rohren, oder auch anderen Werkstoffen ist mit KASSELWASSER abzustimmen.

Anlage 14

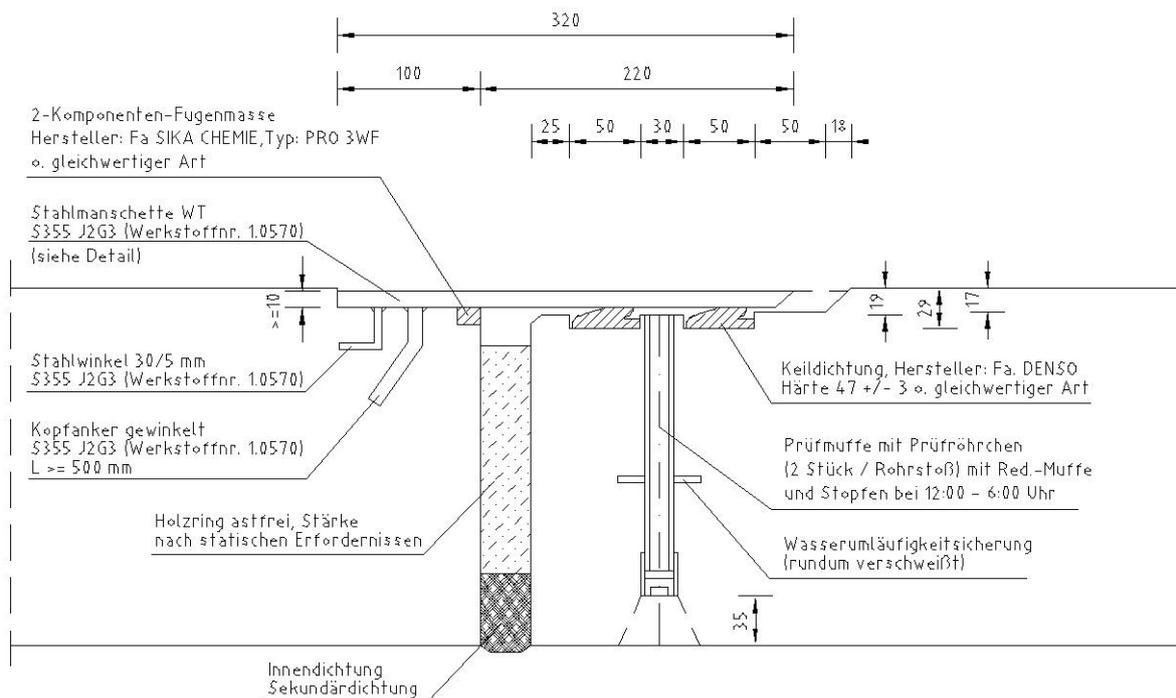
Muffendichtheitsprüfung

Folgende Punkte zur Muffendichtheitsprüfung sind ab sofort als zusätzliche Forderungen von KASSELWASSER zur DIN EN 1610 zu beachten und anzuwenden:

1. Die Muffendichtheitsprüfung soll nach den Anforderungen der EN 1610 durchgeführt werden.
2. Die Muffendichtheitsprüfung muss nachvollziehbar dokumentiert werden.
3. Der Druckverlauf ist für jede Prüfung beizufügen, auch wenn sich eine Muffe als dicht erwiesen hat.
4. Die Prüfprotokolle sind von der beauftragten Firma rechtsverbindlich zu unterschreiben und vom verantwortlichen Bauleiter des Auftragnehmers gegenzuzeichnen.
5. Die Prüfberichte sind haltungsweise fortlaufend durchzunummerieren (im Ausdruck vorzusehen).
6. Die technische Ausführung der Sanierung einer undichten Muffe ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Anlage 15

Rohrverbindung Prüfmuffe

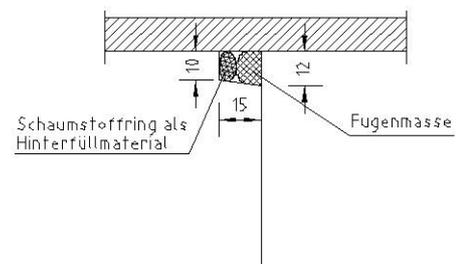


Funktionsbeschreibung:

Durch die Anordnung der doppelten Kammerdichtung ist jederzeit eine aussagefähige Dichtigkeitsprüfung über die Prüfröhrchen möglich.

Bei Versagen ist dann eine einwandfreie Abdichtung durch einspritzen von Dichtungsmasse über die Prüfröhrchen gegeben.

Detail: Manschettenabdichtung



Anlage 16

Prüfungen bei Straßenbauarbeiten

Prüfzone	Vorschrift	Art der Prüfung	Prüfstellen		Kosten-träger	
			Anzahl	Abstand/ Lage		
Unterbau/ Untergrund	ZTVE	Verformungsmodul	EÜPr	1	≤ 200 m	AN
			KPr	≥ 1	600 m	AG
Leitungs- graben	ZTVE	Verformungsmodul	EÜPr	nach ZTVE	nach ZTVE	AN
			KPr	≥ 1	- 150 m	AG
Frostschutz- schicht ungebundene Tragschichten	ZTV-SOB	Siebvers. + Proctordich.	EPr	1	---	AN
		Gleichmäßigkeit	EÜPr	Abrollversuch		AN
		Verformungs- Modul	EÜPr	1	≤ 200 m bzw. ≤ 2000 m ²	AN
			KPr	Nach Erfordernis		AG
		Sieb- Versuch	EÜPr	1	≤ je 2.500 t	AN
			KPr	nach Erfordernis		AG
Profilgerechte Lage	EÜPr.	entsprechend Planvorgaben		AN		
		1	≤ 50 m	AG		
gebundene Tragschichten	ZTV-Asphalt	Siebvers. + Proctordich.	EPr	1	---	AN
		Mischgutprobe	KPr	1 bei SV-III	je angefangene 1.000 m ²	Probeentn. = AN; Versand und Prüfung = AG
				Auf jeden Fall Staubereich und Bushaltestellen		
		Verdichtungsgrad	KPr	1	je angefangene 1.000 m ²	AG
Profilgerecht Lage	KPr	entsprechend Planvorgaben		AN		
Bituminöse Fahrbahn- decke	ZTV Asphalt	nach ZTV-Asphalt	EPr	1	---	AN
			EÜPr	nach Erfordernis		AN
		Mischgutprobe	KPr	1 bei SV-III	je angefangene 1.000 m ²	Probeentn. = AN; Versand und Prüfung = AG
				Auf jeden Fall Staubereich und Bushaltestellen		
		Verdichtungsgrad	KPr	1	je angefangene 1.000 m ²	AG
Profilgerechte Lage Ebenheit	KPr	entsprechend Planvorgaben		AN		
Oberbau	RBE	Dickenmessung	EÜPr	Siehe Tabelle 2		AN
Schiedsun- tersuchung	ZTV					unterliegen- der Teil

Abkürzungen:

- EPr = Eignungsprüfung
- EÜPr = Eigenüberwachungsprüfung
- KPr = Kontrollprüfung

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

Richtlinie zur Abrechnung und Abnahme von den Schichten des Fahrbahnoberbaues nach Dicke

Nach den Zusätzlichen Technischen Vorschriften ist streng zwischen dem Verfahren der Abrechnung und dem der Abnahme zu unterscheiden.

1. Verfahren der Abrechnung

1.1. Reduzierung der gemessenen Dicken (Formblatt 1)

Die gemessenen Dicken werden reduziert auf:

Deckschicht und Binder → 20 % über Soll

Tragschicht → 2 cm über Soll

1.2. Mittelbildung (Formblatt 2)

Es ist das arithmetische Mittel für jede Einzelschicht unter Beachtung der Grenzen zu bilden.

1.3. Ausgleich

Minderdicken einzelner Schichten werden durch Mehrdicken darüber liegender Schichten ausgeglichen.

Zu den ausgleichsfähigen Schichten gehört auch die Frostschuttschicht nach ZTV-SOB und die ungebundene Tragschicht nach ZTV-SOB.

1.4. Mehreinbau

Mehreinbau wird nur bei Deckschichten vergütet und nur dann bis 5 % über Soll, wenn er nicht zum Ausgleich für Mindereinbau darunter liegender Schichten erforderlich ist.

1.5. Abrechnungsdicke

Als Abrechnungsdicke wird die Dicke bezeichnet, die sich nach den Absätzen 1.3. und 1.4. ergibt.

1.6. Abrechnungs-Einheitspreis (Formblatt 2)

Für die Abrechnung ist der Einheitspreis jeder Position nach folgender Formel zu ermitteln:

$$\text{Abrechnungs-EP} = \frac{\text{Angebots-EP}}{\text{Solldicke lt. Angebot (entsprechende OZ)}} \times \text{Abrechnungsdicke}$$

(EP = Einheitspreis)

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

Dieses Verfahren unterliegt der freien Vereinbarung zwischen AG und AN.
Grundsätzlich besteht das Recht des AG nach VOB§12 eine Mängelbeseitigung zu Verlangen und das Recht des AN den Mangel zu beseitigen.
Aus diesen Rechten ergeben sich die gegenseitigen Pflichten.
Wenn eine Mängelbeseitigung vereinbarungsgemäß nicht erfolgen soll, sind / ist die nachfolgende Berechnung durchzuführen.

2. Abzüge wegen Wertminderung (Verfahren der Abnahme)

Die gemessenen Einzeldicken und die Abrechnungsdicken (ausgeglichene Mittelwerte) werden nochmals ausgewertet. Unterschreiten die Einzeldicken oder die Abrechnungsdicken die im Angebot vereinbarten Sollsdicken über die Grenzwerte der Vorschriften hinaus, so liegt eine abzugsfähige Wertminderung vor.

2.1. Grenzwerte für Einzeldicken

Unabhängig vom Mittelwert dürfen Einzelwerte der Einbaudicke den Sollwert höchstens um folgende Werte unterschreiten:

Schicht	zulässige Unterschreitung
D	25 %
D + Bi = Decke	15 %
D + Tr	10 %
D + Bi + Tr	10 %
Tr	2,5 cm

2.2. Grenzwerte für Abrechnungsdicken

Schicht	zulässige Unterschreitung
D	jeweils 10 % bzw. 15 % *)
D + Bi	
Tr	

*) 10 % bei Einbauflächen >6.000 m² und D > 50 kg/m²
15 % bei Einbauflächen ≤ 6.000 m² und/oder D ≤ 50 kg/m²

D = Deckschicht; Bi = Binderschicht, Tr = Tragschicht

2.3 Berechnung der Abzüge (Formblatt 3 + 4)

Die Abzüge sowohl für die Einzelwerte als auch für die gesamte Einbaufläche werden nach der ZTV-Asphalt ermittelt.

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

2.4 Gegenüberstellung der Abzüge (Formblatt 4)

- die Summe der Abzüge aus 2.1 der jeweils betrachteten Schicht(en) und
- die Abzüge aus 2.2 nachfolgendem Muster:

Einzeldecken nach 2.1. (Abzüge in Euro)	Abrechnungsdicke nach 2.2. (Abzüge in Euro)
D	D
D + Bi	D + Bi
D + Bi + Tr bzw. D + Tr	---
Tr	Tr

D = Deckschicht; Bi = Binderschicht, Tr = gebundene u. ungebundene Tragschicht

2.5. Vorzunehmende Abzüge

Die jeweils höheren Abzüge aus 2.4. für die einzelnen Schichten sind maßgebend. Sie sind in der Tabelle 4 zu summieren und einzubehalten.

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

ABRECHNUNG FAHRBAHNOBERBAU NACH DICKE										ABRECHNUNG		
AG: KASSELWASSER/Stadt Kassel					Baumaßnahme:					Anl. _____		1
AN: _____					_____					Blatt: _____		
DECKSCHICHT (OZ:)										Solldicke (d):cm		
Oberer Grenzwert (d + 20 %): cm					Unterer Grenzwert (d - 25 %):cm							
Messstellen-Nr.										Mittlere Dicke		
Geschlossene Dicke im Mittel dG (cm)										d _M (cm)		
Reduzierte Dicke dB d + 20 % (cm)												
Unterschreitung des unteren Grenzwertes p (%)										< Abzug		
BINDERSCHICHT (OZ: _____)										Solldicke: _____ cm		
Oberer Grenzwert (d + 20 %): _____ cm,					Unterer Grenzwert: entfällt							
Messstellen-Nr.										Mittlere Dicke		
Gemessene Dicke im Mittel dG (cm)										d _M (cm)		
Reduzierte Dicke dB d + 20 % (cm)												
DECKSCHICHT + BINDERSCHICHT										Solldicke (d): _____ cm		
Oberer Grenzwert: entfällt					Unterer Grenzwert: (d - 15 %) _____ cm							
Messstellen-Nr.												
Gemessene Dicke im Mittel dG (cm)												
Unterschreitung des unteren Grenzwertes p (%)										< Abzug		
TRAGSCHICHT (OZ: _____)										Solldicke: (d) _____ cm		
Oberer Grenzwert (d + 2 cm): _____ cm,					Unterer Grenzwert (d - 2,5 cm): _____ cm							
Messstellen-Nr.										Mittlere Dicke		
Gemessene Dicke im Mittel dG (cm)										d _M (cm)		
Reduzierte Dicke dB d + 2 cm (cm)												
Unterschreitung des unteren Grenzwertes p (%)										< Abzug		
DECKSCHICHT + BINDER + TRAGSCHICHT										Solldicke (d) _____ cm		
Oberer Grenzwert: entfällt					Unterer Grenzwert (d - 10 %): _____ cm							
Messstellen-Nr.												
Gemessene Dicke im Mittel dG (cm)												
Unterschreitung des unteren Grenzwertes p)										< Abzug		

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

ABRECHNUNG FAHRBAHNOBERBAU NACH DICKE			ABRECHNUNG		
AG: KASSELWASSER/Stadt Kassel	Baumaßnahme:		Anl. _____	2	
AN: _____	_____		Blatt: _____		
ERMITTLUNG DER ABRECHNUNGSDICKEN DURCH AUSGLEICH (Ausgegichene mittlere Dicken)					
(1)	(2)	(3)	(4)		
Schichten	Mittlere Dicke (dM)	Ausgegichene Dicke	Bemerkung		
Deckschicht					
Binderschicht 1					
Binderschicht 2					
Bituminöse Tragschicht					
Ungebundene Tragschicht					
ERMITTLUNG DES ABRECHNUNGS-EINHEITSPREISES					
$EP_{Abr} = \frac{EP_{Ang} \times d_{Abr}}{d_{Soll}}$					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Schicht	Position	EP _{Ang}	d _{Abr}	d _{Soll}	EP _{Abr}
(-)	(-)	(Euro)	(cm)	(cm)	(Euro)
Deckschicht					
Binderschicht					
Bituminöse Tragschicht					
Ungebundene Tragschicht					
ACHTUNG! Dickenausgleich <u>nur</u> von oben nach unten. <u>Mehreinbau</u> wird <u>nur bei</u> der <u>Deckschicht</u> und nur <u>bis 5 %</u> über Solldicke vergütet.					

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

ABRECHNUNG FAHRBAHNOBERBAU NACH DICKE					WERTMINDERUNG	
AG: KASSELWASSER/Stadt Kassel AN:			Baumaßnahme:		Anl. _____ Blatt: _____	3
Schicht:						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Nr. der Messstelle	p	p ²	F	3,75 x EP/100	A=p/100x3,75x EPxF	Bemerkung
	(1)	(1)	(m ²)	(Euro)	(Euro)	
	-	-	-	-	(4) x (5) x (6)	
				Summe		

Schicht:						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Messstelle	p	p ²	F	3,75 x EP/100	A=p/100x3,75x EPxF	Bemerkung
	(1)	(1)	(m ²)	(Euro)	(Euro)	
	-	-	-	-	(4) x (5) x (6)	
				Summe:		

Anlage 17

Abrechnung / Abnahme des Oberbaues

ABRECHNUNG FAHRBAHNOBERBAU NACH DICKE				WERTMINDERUNG		
AG: KASSELWASSER/Stadt Kassel		Baumaßnahme:		Anl. _____	4	
AN: _____		_____		Blatt: _____		
GRENZWERTE FÜR DIE ABRECHNUNGSDICKEN						
(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	
Schicht	Solldicke	Grenzwert		Abr.-Dicke	Unterschr. d. Grenzw.	
	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
ABZÜGE						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
Schicht	p	p ²	F	3,75 x EP/100	A=p/100x3,75xEPxF	
(-)	(1)	(1)	(m ²)	(Euro)	(Euro)	
Deckschicht						
Deck- und Binderschicht						
Tragschicht						
GEGENÜBERSTELLUNG DER ABZÜGE						
(1)	(2)		(3)	(4)		
Schicht	Abzüge Einzeldicke		Abzüge Abr.-dicke	Maßgebender Abzug		
(-)	(Euro)		(Euro)	(Euro)		
Deckschicht						
Deckschicht + Binder						
Deckschicht + Binder + Tragschicht						
Tragschicht						
				Summe der Abzüge:		
				<div style="border: 2px solid black; width: 150px; height: 15px;"></div>		
*) 10 % bei Einbauflächen > 6000 m ² und Deckengewicht > 50 kg / m ² 15 % bei Einbauflächen < 6000 m ² bzw. Deckengewicht < 50 kg / m ²						
Aufgestellt: Kassel, den _____						
						_____ Unterschrift

Anlage 18

Prüfung von Betonfertigteilen auf Frosttausalzbeständigkeit

Allgemeines

1. Geltungsbereich

Folgende vorgefertigte Betonerzeugnisse mit den dazugehörigen vorhandenen Technischen Regelwerken werden erfasst:

- Betonpflastersteine gemäß DIN 18 501,
- Bordsteine gemäß DIN 483,
- Gehwegplatten und Rinnenplatten gemäß DIN 485,
- Rinnen- und Muldensteine gemäß vorläufigen Richtlinien für die Herstellung, Güte sowie Verwendung von Bordrinnen- und Muldensteinen des Bundesverbandes Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie.
- Winkelstützmauern
- Sonstige Betonfertigteile, wenn in der Pos. Frost-Tausalz-Beständigkeit gefordert wird.

2. Allgemeines

Vorgefertigte Betonerzeugnisse des o. g. Geltungsbereiches werden nur dann zum Einbau zugelassen, wenn sie alle Anforderungen der gültigen Vorschriften erfüllen und außerdem widerstandsfähig gegen Frost-Tausalz-Beanspruchungen sind. Die Frost-Tausalz-Widerstandsfähigkeit ist nach dem CDF-Verfahren durchzuführen.

3. Umfang der Prüfungen

3.1. Eigenüberwachungsprüfungen

Eigenüberwachungsprüfungen sind gemäß DIN und dem o. g. Prüfverfahren durchzuführen. Die Prüfzeugnisse dürfen nicht älter als zwei Jahre sein. Die Kosten werden nicht gesondert vergütet.

3.2 Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen sind im Sinne von Ziffer 5.3.1. der ZTV-Asphalt-stb durchzuführen. Die Probenahme und die versandfertige Verpackung sind vom Auftragnehmer durchzuführen. Diese Kosten werden nicht gesondert vergütet.

4. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind die Angaben des Antragstellers, wie

- Name des Herstellerwerkes,
- Datum der Herstellung.
- Zementgehalt und W/Z-Wert, Rezeptgeheimnis
- Beigabe eines luftporenbildenden Betonzusatzmittels und dessen Zulassung,
- angestrebte Festigkeitsklasse des Betons sowie
- Art der Lagerung der Proben anzuführen.

Anlage 18

Prüfung von Betonfertigteilen auf Frosttausalzbeständigkeit

Des Weiteren hat der Prüfbericht zu enthalten:

- das Datum der Anlieferung der Proben,
- die Art ihrer Lagerung in der Prüfstelle,
- Form der Proben und Art der Kennzeichnung und
- Angaben über eine gegebenenfalls angebrachte Abdichtung an den Seitenflächen und an der Bodenfläche der Probe.

Etwaige Abweichungen von dieser Prüfvorschrift (z. B. ein Alter der Proben von mehr als 28 Tagen zum Zeitpunkt des Prüfbeginns) sind anzuführen und als solche besonders hervorzuheben.

Anlage 19

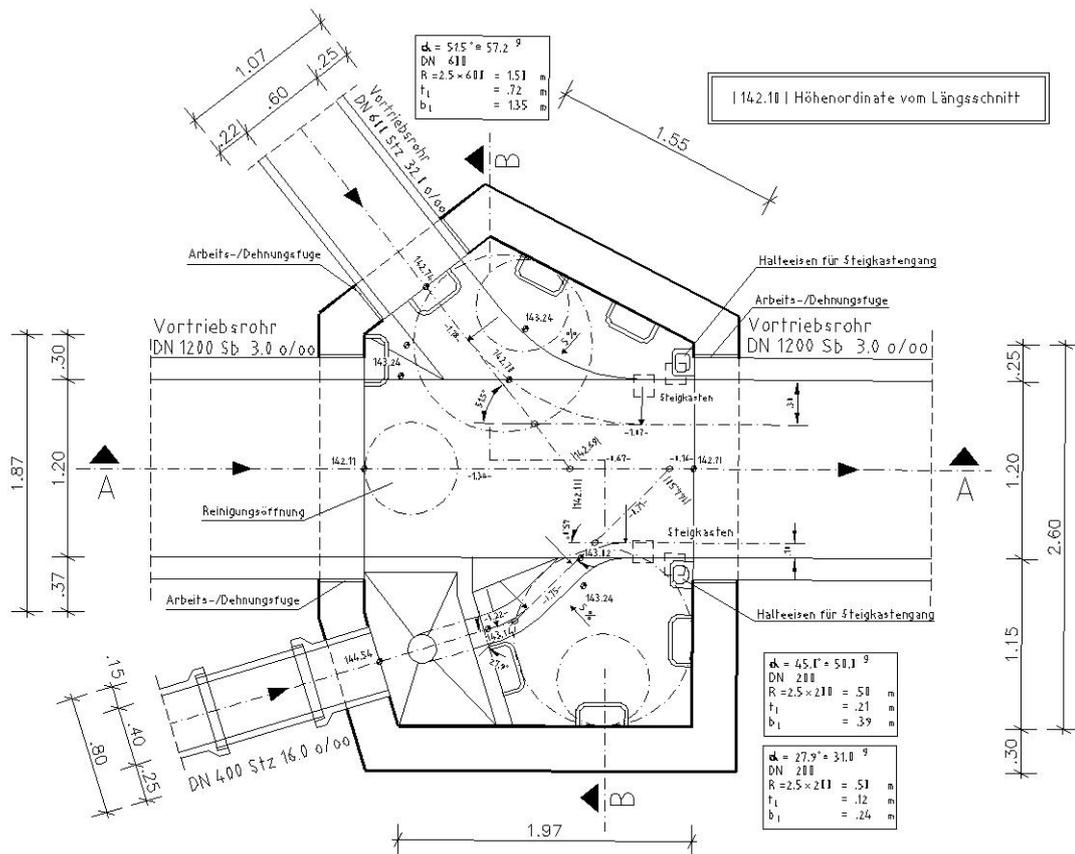
Musterzeichnung gepl. Schachtbauwerk

1. Grundriss

Alle Lagerfugen der Schachtbetonfertigteile sind vollflächig, – bei eingebauter Dichtung nur die verbleibende Lagerfuge-, mit kunststoffvergütetem Mörtel herzustellen!

Die Betonfertigteile (Schachthals, Reinigungsöffnung) sind gegen Verrutschen während der Bauzeit durch geeignete Maßnahmen (Hohlkehle oder Sicherungsbeton) zu schützen.

Einbau von Halteisen:
für längsbegehbare Bankette ca. 1,90 m über Bankett
für Überstiege über Gerinne ca. 1,50 m über Bankett
Schachtschlüsse:
Alle Anschlüsse von Röhren \leq DN 1200
sind mit Doppelgelenk herzustellen

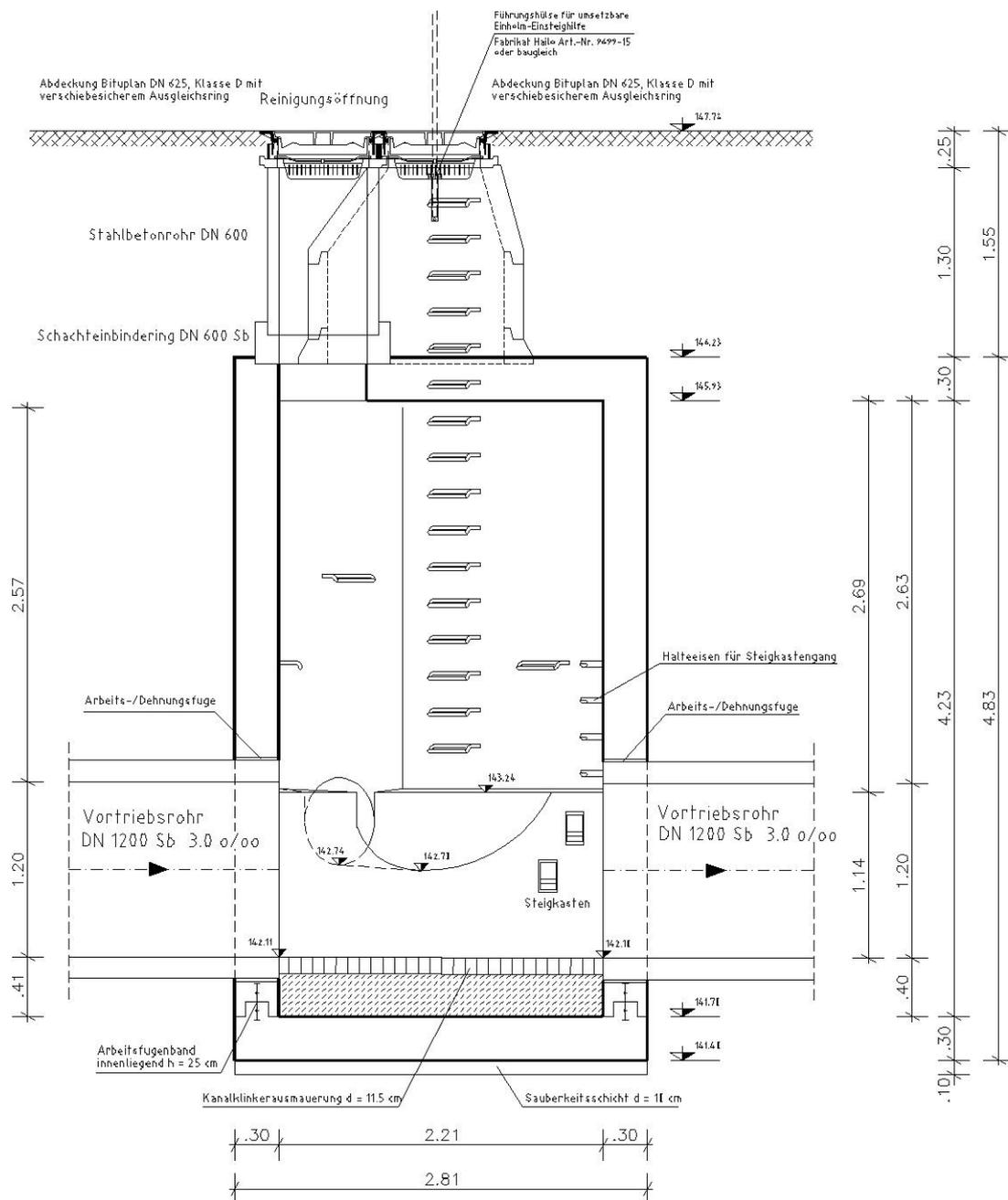


Schacht 04110005P

Anlage 19

Musterzeichnung gepl. Schachtbauwerk

2. Schnitt A-A

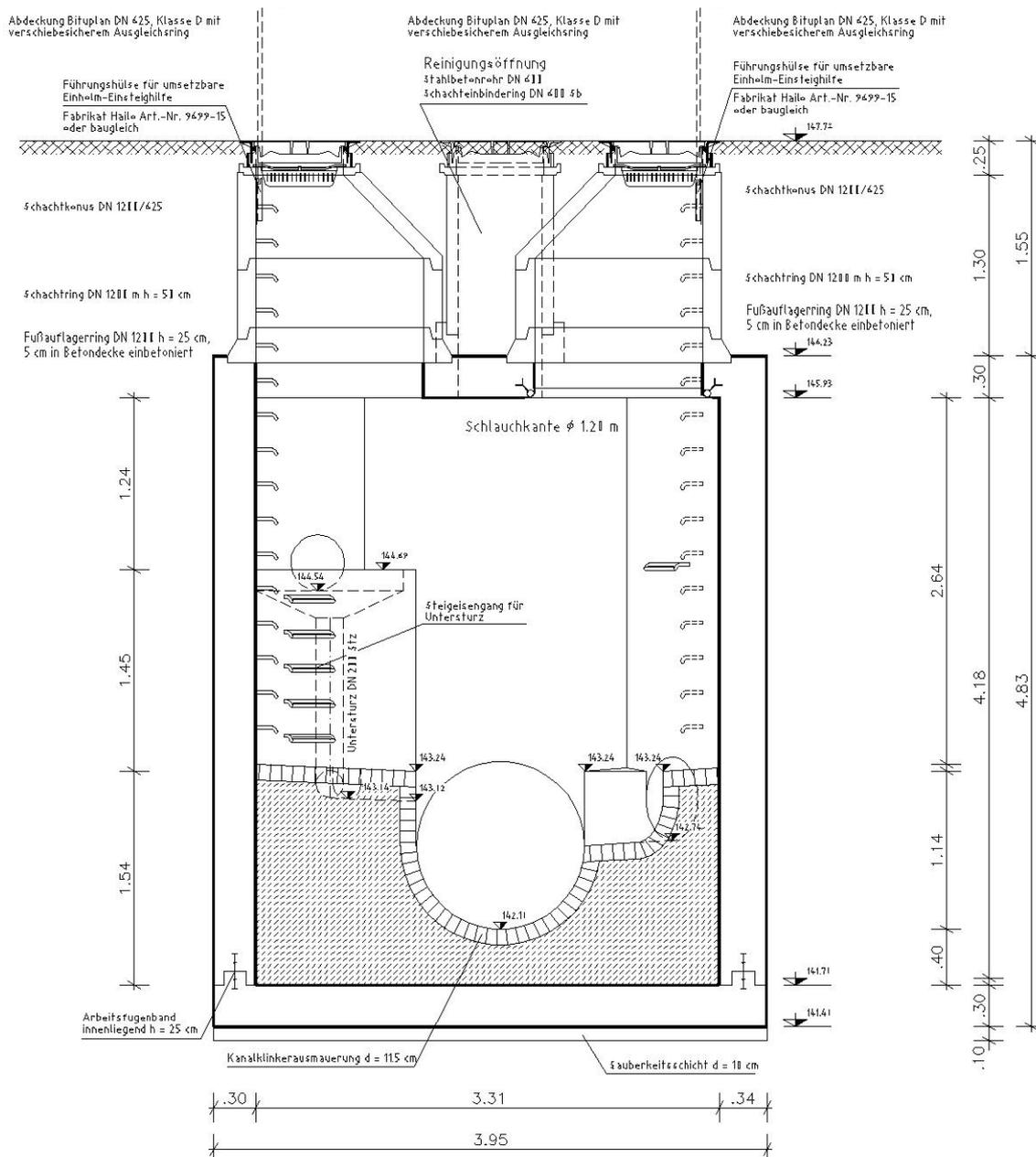


SCHNITT A - A

Anlage 19

Musterzeichnung gepl. Schachtbauwerk

3. Schnitt B-B



SCHNITT B - B

Anlage 20

Mindestanforderungen an nachträgliche Kanalrohranschlüsse an Bauwerke

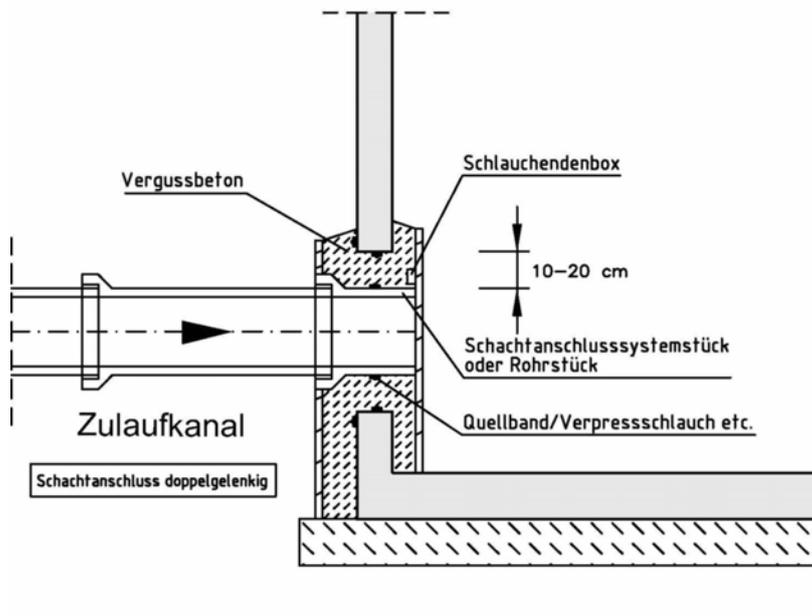
- Statik des Bauwerkes prüfen oder in Statik berücksichtigen
- Geplante Aussparungen in Fertigteilen mit glatter Oberfläche erstellen (nicht bruchrau).
- Bei nachträglichen Anschlüssen ist grundsätzlich zu sägen oder zu bohren.
- Wandstärke mindestens wie Wandbauteil zuzüglich Bereiche für Betoneinbau und Verdichtung.
 - Aussparungsabmessungen mindestens Einbauteilgröße zuzüglich 10 cm umlaufend und max. 16 cm größer als Außendurchmesser des einzubindenden Bauteils.
- Rohranschluss darf nicht in Schacht hineinragen – innenwandbündig.
- Rohreinbindung (horizontal) senkrecht auf BW – Wand.
- Gelenkiger Anschluss in Abstimmung mit einzubindenden Bauteil (Schachtanschlussstück oder Passrohr) und Schalungserstellung (Einfüll- und Rüttelbereiche)
- Mindestbetongüte ohne statische Erfordernisse werkseitige Trockenmischungen Vergussbeton Pagel V160 C 45 oder glw. Art.
- Oberfläche : Sichtbare Bereiche als Sichtbeton glatt
- Abdichtung mit Bentonit- Quellbänder und Verpressschlauch oder Kombidichtbänder um das Einbauteil und die Aussparung. Mindestabstände der Dichtungen zu den Betonaußenkanten sind zu beachten. Die Verpressschlauchenden sind in einer Schlauchenendbox im Schacht oberhalb des Rohrscheitels zu verwahren.
- Beim Verschließen von Öffnungen in gemauerten Schächten gilt vorgenannte ebenso

Weiterhin gelten auch für die Vergussbereiche die Einbau – und Nachbehandlungsvorschriften entsprechend den gültigen Vorschriften und Normen aus dem Betonbau.

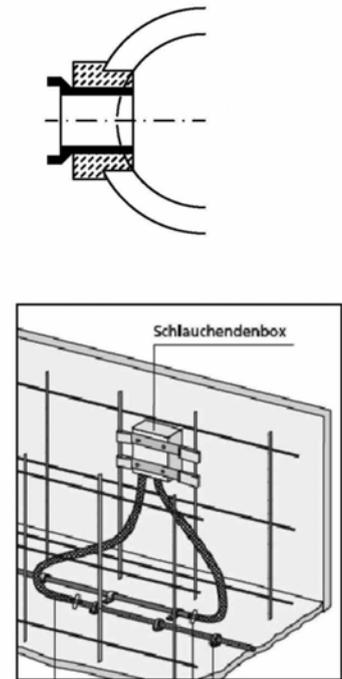
Anlage 20

Mindestanforderungen an nachträgliche Kanalrohranschlüsse an Bauwerke

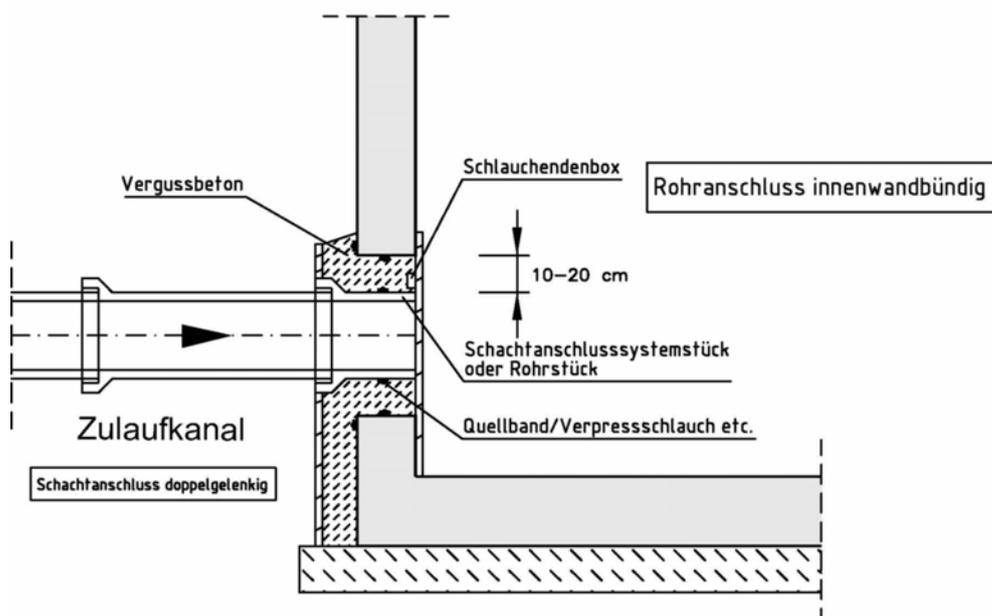
1. Kanalrohranschluss an Rundschächte



Rohranschluss innen



2. Kanalrohranschluss an Bauwerke



Eingeführt am: 13. Februar 2012

gez.:

Freymuth

.....
Betriebsleiter