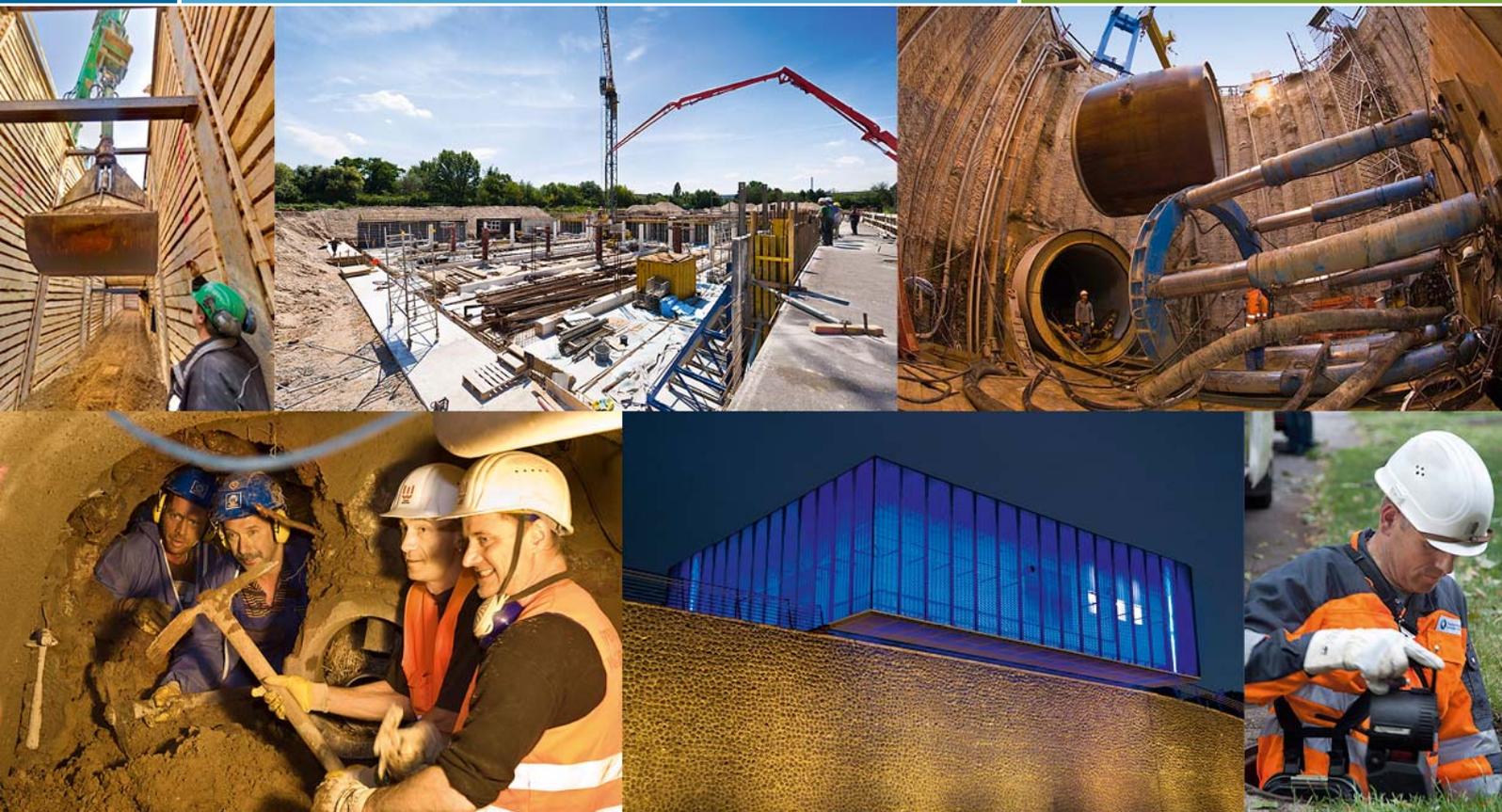


Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

ZTV-AA K / Stand: 2012 - 06



Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Gültig für die Herstellung und den Umbau von:

- **Abwasserkanälen und -leitungen**
- **Abwasserschächten**
- **Abwasserpumpwerken**
- **Regenrückhaltebecken und**
- **anderen Bauwerken der Abwasser-**
sammlung, -ableitung und -behandlung.

In diesen ZTV-AA K sind die technischen Vorschriften festgelegt, die von den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) der VOB/C, den relevanten DIN-Normen und sonstigen vertraglichen Bestimmungen abweichen bzw. sie ergänzen.

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR,
Ostmerheimer Str. 555, 51109 Köln,
Planung und Bau Kanalnetze, Gewässer und Hochwasserschutz
© 2012 - 06

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.

Erarbeitet durch eine Arbeitsgruppe mit folgenden Mitgliedern:

Thomas Clingen

Karl Elis

Hans-Gerd Gill

Wolfgang Gordziel (Sprecher)

Gerald Nagelschmidt

Eckhard Wilk

Dieter Wirth

Inhaltsverzeichnis

- Teil 1: Allgemeines, Bauablauf, Abrechnung und Nebenangebote**
- Teil 2: Statik, Betontechnische Daten und Qualitätssicherung
 für Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton und Fertigteilen,
 Spritzbeton**
- Teil 3: Kanalreinigung und Inspektion**
- Teil 4: Sicherheitsvorschriften**
- Teil 5: Untertagebauarbeiten
 - Kölner Stollen, Pionierstollen, Mantelrohre -**
- Teil 6: Rohrvortrieb**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 1

Allgemeines, Bauablauf, Abrechnung und Nebenangebote

Inhalt:

0	Definitionen und Abkürzungen.....	6
1	Allgemeines.....	6
1.1	Nachweis der Eignung.....	6
1.2	Größe und Gewicht der zum Einsatz kommenden Geräte.....	7
1.3	Antreffen von Bombenblindgängern/Kampfmitteln.....	7
1.4	Abstimmung mit der BÜ.....	7
1.5	Schriftliche Vorlage von Genehmigungen oder Zustimmungen.....	7
2	Schutzanweisungen.....	7
2.1	Vorgaben zum Arbeitsschutz.....	7
2.1.1	Arbeiten an oder in bestehenden Entwässerungsanlagen.....	7
2.1.2	Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen.....	8
2.1.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen.....	8
2.1.4	Arbeiten mit Zement.....	8
2.2	Lärmschutz.....	8
2.2.1	Verminderung der Beeinträchtigungen.....	8
2.2.2	Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien.....	8
2.2.3	Lärminderungsmaßnahmen.....	9
2.2.4	Herstellerangaben.....	9
2.3	Schutz vorhandener Ver- und Entsorgungsleitungen bzw. zugehöriger Einrichtungen... 9	
2.3.1	Verpflichtung zur Lagefeststellung.....	9
2.3.2	Erkundung durch Suchgräben.....	9
2.3.3	Schutz und Umgang mit angetroffenen Leitungen.....	9
2.3.4	Abrechnung von Erschwernissen.....	10
2.3.5	Verständigung des Betriebsunternehmens bei Beschädigungen.....	10
2.3.6	Besondere Sicherungsmaßnahmen.....	10
2.4	Arbeiten in Wasserschutzgebieten.....	10
2.5	Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen.....	10
3	Vorarbeiten.....	10
3.1	Anliegerinformation.....	10
3.2	Zustandsfeststellung von Straßen, Wegen, Plätzen und Grundstücken.....	11
3.2.1	Begehung vor Baubeginn.....	11
3.2.2	Schriftliche Zustandsfeststellung.....	11
3.2.3	Ausnahmeregelung.....	11
3.3	Zustandsfeststellung von Gebäuden und sonstigen Anlagen.....	11
3.3.1	Zustandsfeststellung.....	11
3.3.2	Gutachterliche Nachweise.....	11
3.3.3	Anzeigepflicht bei erkennbaren Schäden.....	11
3.4	Zustandsfeststellung von Kanalanlagen des AG.....	12
3.5	Sondierbohrungen zur Auffindung von Kampfmitteln.....	12
3.6	Absteckungsarbeiten.....	12
3.6.1	Sicherung von Festpunkten.....	12
3.6.2	Absteckung der Hauptachsen durch den AG.....	12
3.6.3	Feststellung von Maßtoleranzen.....	13
3.6.4	Überprüfung der Kanalanslusshöhen.....	13
3.7	Nutzung von Grünflächen, Weide- und Ackerland, Flurschäden.....	13
3.8	Zufahrtswege.....	13
3.9	Baustelleneinrichtung.....	13

3.9.1	Baustellenflächen	13
3.9.2	Baustelleneinrichtungsplan.....	14
3.9.3	Entsorgung von Baustellenabfällen	14
3.9.4	Entsorgung von Räumgut.....	14
3.9.5	Sicherstellung Müllabfuhr.....	14
3.10	Sicherung der Baustelle.....	14
3.10.1	Erforderliche Absperrung, Beschilderung und Beleuchtung.....	14
3.11	Sicherung und Verkehrsregelung für Arbeitsstellen an Straßen	14
3.11.1	Allgemeines.....	14
3.11.2	Gültigkeit RSA.....	15
3.11.3	Einsatz Fachfirma	15
3.11.4	Verkehrszeichenplan.....	15
3.11.5	Kontrollpflicht.....	15
3.11.6	Fußgängerbrücken, Überfahrten.....	16
3.11.7	Reinigung Zu- und Abfahrtstraßen	16
3.12	Einsatz von Notfallfirmen	16
3.13	Sicherung des Abflusses von Niederschlagswasser	16
3.13.1	Ableitung von Niederschlagswasser	16
3.14	Flutung aus dem Kanal	17
4	Bauarbeiten	17
4.1	Straßenabruch/-wiederherstellung	17
4.1.1	Wiederherstellung von Verkehrsflächen.....	17
4.1.2	Absenkungen und Beschädigungen	17
4.2	Verbau.....	18
4.2.1	Allgemeines.....	18
4.2.2	Baugruben.....	18
4.2.3	Gräben.....	18
4.2.4	Ein- und Rückbau des Verbaus.....	19
4.3	Erdarbeiten	21
4.3.1	Erschwernisse durch archäologische Arbeiten.....	21
4.3.2	Oberboden.....	22
4.3.3	Aushub von Bodenmassen	22
4.3.3.1	Bodenlagerung auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	22
4.3.3.2	Bodenentsorgung bzw. Wiederverwendung.....	22
4.3.4	Verfüllung von Baugruben und Kanalgräben.....	22
4.3.4.1	Ausführung der Arbeitsräume neben Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton.....	22
4.3.4.2	Ausführung der Leitungszone	23
4.3.4.3	Ausführung der Hauptverfüllung.....	23
4.3.4.4	Angelieferte Baustoffe	23
4.3.5	Verdichtung.....	24
4.3.5.1	Allgemeines.....	24
4.3.5.2	Nachweis der Verdichtung.....	24
4.4	Grabenlose (unterirdische) Bauweisen	24
4.4.1	Kölner Stollen/Pionierstollen.....	24
4.4.2	Rohrvortriebsarbeiten	24
4.5	Wasserhaltungsarbeiten	25
4.5.1	Grundwasserhaltung	25
4.5.1.1	Grundwasserabsenkung/geschlossene Wasserhaltung	25
4.5.1.2	Dränung/offene Wasserhaltung.....	25
4.5.2	Aufrechterhaltung der Vorflut	25

4.5.2.1	Provisorische Umleitungen.....	25
4.5.2.2	Überpumpanlagen	26
4.5.3	Heber	26
4.6	Kanäle, Leitungen und Bauwerke	26
4.6.1	Allgemeines.....	26
4.6.2	Kanäle aus Steinzeugrohren.....	27
4.6.2.1	Kanäle in offener Bauweise	27
4.6.2.2	Kanäle in geschlossener Bauweise	27
4.6.3	Kanäle aus Beton- und Stahlbetonrohren.....	27
4.6.3.1	Einsatzbereich	27
4.6.3.2	Kanäle in offener Bauweise.....	27
4.6.3.3	Kanäle in geschlossener Bauweise mittels Vortrieb.....	28
4.6.4	Prüfungen von Rohrkanälen	28
4.6.4.1	Dichtheitsprüfung	28
4.6.4.2	TV-Inspektion.....	28
4.6.5	Bauwerke in Fertigteilbauweise aus Beton- bzw. Stahlbeton.....	28
4.6.5.1	Einsatzbereich.....	28
4.6.5.2	Einbauvorgaben.....	29
4.6.6	Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton.....	29
4.6.6.1	Allgemeine Vorgaben	29
4.6.6.2	Fugen und Fugenbänder	29
4.6.6.3	Ortbetonkanäle.....	31
4.6.6.4	Schächte und Bauwerke	32
4.6.7	Nebenleistungen für Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton:.....	32
4.6.8	Nebenleistungen nur für Kanäle aus Ortbeton.....	33
5	Einhaltung Sohlgefälle.....	33
5.1	Kontrolle des Gefälles durch die BÜ.....	33
5.2	Gefälleabweichungen.....	33
5.2.1	Kanäle in offener Baugrube und im Stollen.....	34
5.2.2	Kanäle im unterirdischen Rohrvortrieb	34
6	Vermessungsleistungen durch den AG.....	34
7	Technische Bearbeitung.....	35
8	Bauteile und Baustoffe	35
8.1	Gütebestimmungen	35
8.1.1	Verwendung bauaufsichtlich anerkannter Baustoffe.....	35
8.1.2	Herstellervorschriften.....	35
8.1.3	Erteilung von Einzelgenehmigungen.....	36
8.1.4	Nachweis von bestimmten Baustoffen oder Qualitätsmerkmalen.....	36
8.1.5	Steigeisen.....	36
8.2	Produkthaftung.....	36
8.3	Rohrmaterialien.....	37
9	Abnahmen und Übernahmen	37
10	Abrechnung	37
10.1	Unterlagen für die Abrechnung.....	37
10.1.1	Leistungspläne	37
10.2	Baugrubenabmessungen und Grabenbreiten	37
10.2.1	Verbaute Kanal- und Leitungsgräben bzw. Baugruben.....	38
10.2.2	Abrechnung der Sauberkeitsschicht / Unterwasserbetonsole	38
10.2.3	Unterste Gurtung bei verbauten Baugruben	38
10.2.4	Berechnung/Abrechnung der Baugrubentiefe	38

10.2.5	Verbautiefe.....	39
10.2.6	Anschlusskanäle.....	39
10.3	Herausheben aus der Baugrube	39
10.4	Sonstige Festlegungen.....	39
10.4.1	Aufnehmen/Abbruch vorh. Kanäle und Leitungen.....	39
10.4.2	Schichtenwechsel beim Bodenaushub	39
10.4.3	Bodenausbruch/Abfuhrmengen im Kölner Stollen für Ortbetonkanäle	40
10.4.4	Sohlsteinen/Sohlschalen u. Seitenplatten bei offenen Gerinnen	40
10.5	Kanalanlagen	40
10.5.1	Kanallängen.....	40
10.5.2	Betonkanäle in Kurvenstrecken	40
10.5.3	Höhe von Entlüftungen.....	40
10.6	Straßenbefestigung	40
10.6.1	Aufzunehmende/herzustellende Straßen- u. Gehwegbefestigungen	40
10.6.2	Verwendung von Ersatzformaten bei Gehwegbefestigungen	41
10.7	Abrechnung von Kies nach Gewicht.....	41
10.8	Massennachweise	41
11	Nebenangebote	41
11.1	Änderungen von Bauplänen.....	41
11.2	Änderung der Verkehrssicherungs- und Regelungsmaßnahmen.....	41
11.3	Zusätzliche Querschläge, Suchgräben, Bodenerkundungen, Leitungssicherungen	41
11.4	Aufrechterhaltung der Vorflut	42
11.5	Fertigteillösungen anstelle Ortbeton	42
11.6	Nachweis der Gleichwertigkeit bei Einbauteilen	42
12	Normative Verweise:.....	43
12.1	Gesetze / Verordnungen	43
12.2	Unfallverhütungsvorschriften *)	43
12.3	Sicherheitsregeln und -informationen *).....	43
12.4	Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA	43
12.5	Normen	43
12.6	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen.....	44
12.7	Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen.....	45
13	Anhang 1: Ergänzte Formel nach DIN EN 1610 (für verbaute Gräben)	46

0 Definitionen und Abkürzungen

AN	Auftragnehmer (auch Arbeitsgemeinschaften)
AG	Auftraggeber bzw. sein Erfüllungsgehilfe
BÜ	Bauüberwachung des AG bzw. sein Erfüllungsgehilfe
B + E	Bau- und Einzelbeschreibung
LV	Leistungsverzeichnis
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
Bodenaushub	Boden, der bei der Erstellung einer Baugrube ausgehoben oder im Stollen ausgebrochen wird (Bodenausbruch)
Baustelle	Flächen, die der AG zur Ausführung der Leistung, für die Baustelleneinrichtung und zur vorübergehenden Lagerung von Stoffen und Bauteilen zur Verfügung steht, zzgl. der Flächen, die der AN darüber hinaus in Anspruch nimmt.
Baugelände	Baustelle und die Umgebung, die durch die Ausführung der Bauarbeiten beeinträchtigt werden kann.
Baugrube	vorübergehende Aufgrabung zur Aufnahme von Schächten und Bauwerken
Graben	vorübergehende Aufgrabung zur Aufnahme von Kanälen und Leitungen und für die Herstellung von Bodenaufschlüssen
S xxx	Schemazeichnung der StEB Köln, AÖR

1 Allgemeines

Orientiert am Leitbild der Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AÖR (StEB) sind alle erforderlichen Arbeiten umweltgerecht und ökologisch nachhaltig durchzuführen. Zur Erzielung der geforderten Qualität ist ein fachgerechtes Arbeiten unbedingt erforderlich.

1.1 Nachweis der Eignung

Der AN muss entsprechend der VOB/A, § 6, (3) in Verbindung mit § 16, (2) über die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie ausreichende technische und wirtschaftliche Eigenmittel verfügen. Der Nachweis der Fachkunde gilt als erbracht, wenn der AN über ein Gütezeichen des „Güteschutz Kanalbau e. V.“ verfügt.

Ersatzweise ist die Bestätigung der Fachkunde erbracht, wenn das Unternehmen die Erfüllung der Anforderungen gemäß Abschnitt 4.1 RAL-GZ 961 nachweist und mit Beginn der Arbeiten eine Gütesicherung gemäß Abschnitt 4.3 RAL-GZ 961 besteht.

1.2 Größe und Gewicht der zum Einsatz kommenden Geräte

Generell sind Größe und Gewicht der zum Einsatz kommenden Geräte auf die Mindestgröße zu begrenzen. Der AG behält sich vor, Geräte, deren Größe in keinem Verhältnis zur umweltfreundlichen Bauweise stehen, gegen kleinere zu Lasten des AN auswechseln zu lassen.

1.3 Antreffen von Bombenblindgängern/Kampfmitteln

Alle erforderlichen Arbeiten im anstehenden Erdreich sind mit besonderer Aufmerksamkeit und Sorgfalt durchzuführen. Beim Verdacht auf das Antreffen von Bombenblindgängern/Kampfmitteln sind die Arbeiten sofort einzustellen und die nächstliegende Polizei-Dienststelle oder der Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) NRW-Rheinland bei der Bezirksregierung Düsseldorf zu verständigen.

1.4 Abstimmung mit der BÜ

Alle aus der Erfüllung der technischen Abwicklung der Bauarbeiten resultierenden Prüfungs-, Aufmaß- oder Kontrolltermine sind rechtzeitig (mind. 1 Werktag im Voraus) mit der BÜ abzustimmen.

1.5 Schriftliche Vorlage von Genehmigungen oder Zustimmungen

Soweit in den folgenden Regelungen die Genehmigung oder Zustimmung des AG gefordert wird, hat diese immer schriftlich zu erfolgen.

2 Schutzanweisungen

2.1 Vorgaben zum Arbeitsschutz

2.1.1 Arbeiten an oder in bestehenden Entwässerungsanlagen

Das Betreten bzw. das Arbeiten an oder in bestehenden Entwässerungsanlagen darf nur mit Genehmigung der Fachabteilung TB-3 „Betrieb Kanalnetze„ des AG erfolgen. Diese stellt bei Bedarf die notwendigen Sicherungskräfte mit den erforderlichen Sicherungsgeräten. Die Zustimmung ist vom AN mind. drei Werktage im Voraus über die BÜ zu beantragen.

Soll der AN diese Sicherungsmaßnahmen selbst übernehmen (Vorgabe des AG in der B + E), so ist entsprechend der ZTV-AA K/4 zu verfahren.

In allen oben genannten Fällen gelten die Unfallverhütungsvorschriften „Abwassertechnische Anlagen“ GUV-V C 5, „Bauarbeiten“ GUV-V C 22 und die „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ GUV-R 126 bzw. die entsprechenden UVV des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerks.

2.1.2 Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen

Abhängig vom vorgegebenen oder gewählten Bauverfahren kann bei Kanalbauarbeiten der Einsatz von Geräten und Materialien, die mit Brandgefahren verbunden sind, erforderlich werden. Die zu beachtenden Brandschutz-, Sicherheits- und vorbeugenden Maßnahmen müssen unbedingt eingehalten werden. Es gilt die ZTV-AA K/4.

2.1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen

Entsprechend den Anforderungen der Baustellenverordnung (Baustell V) lässt der AG für die Arbeiten einen Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Plan (SiGe-Plan) erstellen und diesen durch einen SiGeKo überwachen. Alle auf der Baustelle Tätigen haben den Anweisungen des SiGeKo Folge zu leisten.

Setzt der AN Nachunternehmer ein, so muss dieses dem AG unverzüglich mitgeteilt werden, damit eine Berücksichtigung im SiGe-Plan erfolgen kann.

Der AG hat die Baumaßnahme in einer Vorankündigung bei der Bezirksregierung Köln angemeldet. Treten erhebliche Änderungen bezogen auf den Inhalt der Vorankündigung auf, so ist dies dem AG ebenfalls unverzüglich mitzuteilen.

2.1.4 Arbeiten mit Zement

Beim Arbeiten mit Zement muss der direkte Kontakt mit der Haut oder den Augen unbedingt vermieden werden. Der AN muss die erforderlichen Schutzmaßnahmen ergreifen. Es gelten die Chemikalien-Verbotsordnung und die Gefahrstoffverordnung. Es darf nur chromatarmer Zement verwendet werden.

2.2 Lärmschutz

2.2.1 Verminderung der Beeinträchtigungen

Der AN muss aufgrund der örtlichen Verhältnisse alle erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um den Arbeitslärm sowie die Beeinträchtigung der Anlieger auf ein zumutbares Maß abzumindern.

Die Arbeitszeit ist werktags auf den Zeitraum von 7.00 Uhr bis 18.00 Uhr zu beschränken. Ausnahmen bedürfen der Zustimmung des AG.

Die Arbeitsmaschinen müssen in den arbeitsfreien Zeiten und bei Arbeitsunterbrechungen abgeschaltet werden.

2.2.2 Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien

Auf die gesetzlichen Bestimmungen und die dazu erlassenen Durchführungsverordnungen und Richtlinien (u. a. Richtlinie 2000/14/EG, „Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BimSchV“ vom 29. August 2002, „TA-Lärm“ von August 1998 und LärmVibrationsArbSchV) wird besonders hingewiesen. Sie müssen in jedem Fall eingehalten werden.

2.2.3 Lärminderungsmaßnahmen

Bei lärmintensiven Maschinen und Geräten sind alle dem Stand der Technik entsprechende Lärminderungsmaßnahmen vorzunehmen.

Das Freiräumen der Schnecke eines Erdbohrers muss von Hand oder durch den Einsatz eines Abstreifers erfolgen. Ein Abschlagen des Erdaushubs von der Bohrschnecke ist unzulässig.

2.2.4 Herstellerangaben

Die Daten mit Herstellerangabe, Typenbezeichnung und Schalleistungspegel [in dB(A)] über alle verwendeten Geräte und Maschinen sind nach Aufforderung spätestens eine Woche vor Ausführungsbeginn dem AG mitzuteilen.

2.3 Schutz vorhandener Ver- und Entsorgungsleitungen bzw. zugehöriger Einrichtungen

2.3.1 Verpflichtung zur Lagefeststellung

In den Planunterlagen eingetragene Ver- und Entsorgungsleitungen beruhen auf Angaben der jeweiligen Leitungsträger, eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann vom AG nicht übernommen werden.

Insbesondere betrifft dies die Lage von Hausanschlussleitungen der Ver- und Entsorgungsunternehmen und Straßenablaufleitungen, deren Lage im allgemeinen nicht angegeben werden kann.

Die Plandarstellung entbindet den AN nicht von seiner Verpflichtung, die genaue Lage der Leitungen festzustellen, soweit diese von den vorgesehenen Bauarbeiten berührt werden.

2.3.2 Erkundung durch Suchgräben

Für die endgültige Festlegung der Kanaltrasse in der Örtlichkeit und zum Auffinden von in der Nähe des Kanalgrabens liegenden Ver- und Entsorgungsleitungen, müssen in Abstimmung mit dem AG Suchgräben als Querschnitte hergestellt werden, die nach entsprechenden Positionen des LV vergütet werden.

2.3.3 Schutz und Umgang mit angetroffenen Leitungen

Beim Bau berührte Wasser-, Gas-, Kanal-, Telekommunikations-, elektrische Leitungen und Sondertransportleitungen (RMR, Thyssen-Gas, etc.) oder sonstige Anlagen müssen sorgfältig und betriebssicher geschützt, unterfangen und /oder aufgehängt werden. Der AN ist verpflichtet, bei den Ausschachtungsarbeiten mit der notwendigen Sorgfalt und Umsicht vorzugehen.

Bei Arbeiten in der Nähe von elektrischen Straßenleuchten und Freileitungen ist der AN verpflichtet sich bei dem zuständigen Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen oder dem sonstigen Betreiber der elektrischen Anlagen danach zu erkundigen, welche Sicherheitsabstände für Geräte und Einrichtungen bei der Durchführung der Arbeiten

zu beachten und einzuhalten sind, bzw. welche besonderen Maßnahmen erforderlich werden.

Die Bestimmungen der jeweiligen Betriebsunternehmen sind zu beachten.

2.3.4 Abrechnung von Erschwernissen

Alle Erschwernisse bei der Bauausführung durch das Antreffen vorgenannter Ver- und Entsorgungsleitungen und –einrichtungen sind in die Einheitspreise der betreffenden Positionen des LV einzurechnen.

2.3.5 Verständigung des Betriebsunternehmen bei Beschädigungen

Der AN muss das zuständige Betriebsunternehmen und den AG von jeder Beschädigung vorhandener Leitungen, Kanäle oder Kabel sofort verständigen. Die durch die Beschädigung von Ver- und Entsorgungsleitungen entstehenden Kosten hat der AN zu ersetzen.

2.3.6 Besondere Sicherungsmaßnahmen

Vor dem Verfüllen der Baugrube ist den betreffenden Betriebsunternehmen Gelegenheit zu geben, ggf. besondere Sicherungsmaßnahmen im Kreuzungsbereich festzulegen. Sofern diese zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen nicht nach den einschlägigen Positionen des LV vergütet werden, sind die Preise vor Ausführung schriftlich zu vereinbaren.

Grundsätzlich gelten die von den Versorgungsbetrieben herausgegebenen Anweisungen (z. B. „Anweisung zum Schutz unterirdischer Leitungen“).

2.4 Arbeiten in Wasserschutzgebieten

Es gelten die „Maßnahmenkataloge für Bauarbeiten in den Wasserschutzzonen I bis III (III A bzw. III B) in der örtlichen Zuständigkeit der Abteilung Immissionsschutz, Wasser- und Abfallwirtschaft des Umwelt- und Verbraucherschutzamtes der Stadt Köln“. Des Weiteren gilt der „Umweltalarmplan der Stadt Köln“ in der jeweils gültigen Fassung.

2.5 Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen

Es gelten die Vorgaben des Abschnittes 4 der „Richtlinien für die Anlage von Straßen; Teil Landschaftspflege“ und der § 14 BauO NW.

3 Vorarbeiten

3.1 Anliegerinformation

Die Erstellung der Anliegerinformation über die Baumaßnahme und die damit verbundenen unvermeidlichen Verkehrsbeschränkungen und Behinderungen erfolgt ausschließlich durch den AG. Der AN übernimmt die Verteilung der Benachrichtigung. Die Kosten hierfür sind in die Baustelleneinrichtung einzurechnen.

3.2 Zustandsfeststellung von Straßen, Wegen, Plätzen und Grundstücken

3.2.1 Begehung vor Baubeginn

Vor Beginn der Bauarbeiten hat der AN alle in Anspruch zu nehmenden Straßen, Wege und Plätze sowie die zu benutzenden Grundstücke gemeinsam mit dem AG und ggf. mit dem Träger der Straßenbaulast und dem Grundstückseigentümer zu begehen.

3.2.2 Schriftliche Zustandsfeststellung

Der bestehende Zustand ist festzustellen, schriftlich niederzulegen und durch Unterschrift von allen Parteien anerkennen zu lassen. Erforderlichenfalls ist der bestehende Zustand fotografisch festzuhalten. Einzubeziehen in diese Aufnahme sind auch Wege und Grundstücke außerhalb der Arbeitsflächen im Baustellenbereich, wenn sie für den Baustellenbetrieb und -verkehr benutzt werden. Sinngemäß ist mit dem Baumbestand und den Grünflächen im öffentlichen Straßenland bzw. vergleichbaren Bereichen zu verfahren

3.2.3 Ausnahmeregelung

Sind die in Anspruch zu nehmenden Straßen, Wege, Plätze und Grundstücke vor Baubeginn in einwandfreiem Zustand, so braucht der AN eine Begehung nicht zu veranlassen. Liegt ein gemeinsames Protokoll nicht vor, so ist dann in jedem Fall der einwandfreie Zustand anerkannt.

3.3 Zustandsfeststellung von Gebäuden und sonstigen Anlagen

3.3.1 Zustandsfeststellung

Gebäude und Anlagen jeder Art, die durch die Bauarbeiten berührt oder gefährdet werden können, müssen vom AN vor Baubeginn unter Einschaltung eines öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen auf ihre Beschaffenheit untersucht werden. Das Ergebnis ist schriftlich, erforderlichenfalls mit Fotos als Zustandsfeststellung zu dokumentieren.

Bei der Schlusszustandsfeststellung ist eine ausführliche Dokumentation (Gegenüberstellung) der Schäden gegenüber der Erstzustandsfeststellung schriftlich und bildlich aufzuzeigen.

3.3.2 Gutachterliche Nachweise

Die Unschädlichkeit der eingesetzten Bauverfahren und Maschinen zur Herstellung und Rückbau der Baugrube bzw. Kanalgräben in Hinsicht auf die anliegenden Gebäude und Anlagen ist vom AN auf Aufforderung des AG gutachterlich nachzuweisen (z. B. Erschütterungen, Setzungen).

3.3.3 Anzeigepflicht bei erkennbaren Schäden

Erkennbare Schäden sind vom AN dem AG sofort schriftlich anzuzeigen. Unterlässt dies der AN, so ist er für alle Nachteile, die dem AG daraus entstehen, haftbar.

3.4 Zustandsfeststellung von Kanalanlagen des AG

Die Zustandsfeststellung der vorhandenen Kanalanlagen wird von der Fachabteilung TB-3 „Betrieb Kanalnetze“ durchgeführt. Diese ist beim AG rechtzeitig vor Baubeginn zu beantragen.

Soll der AN diese Zustandsfeststellungsmaßnahmen selbst übernehmen (Vorgabe der B + E) so ist entsprechend der ZTV-AA K/3 zu verfahren.

3.5 Sondierbohrungen zur Auffindung von Kampfmitteln

Evtl. ausgeschriebene Sondierbohrungen zur Kampfmitteldetektion sind nach dem „Merkblatt für das Einbringen von Sondierbohrungen“ durchzuführen. Dieses ist zu beziehen bei der

Bezirksregierung Düsseldorf
Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) NRW-Rheinland

In der Regel hat in der Planungsphase eine Anfrage nach der möglichen Belastung der Bautrasse nach Kampfmitteln stattgefunden. Der Stellungnahme des KBD ist dann das v. g. Merkblatt (grünes Formular) beigelegt, das rechtzeitig vor Aufnahme der Arbeiten vom AN ausgefüllt (unter Nennung des Aktenzeichens) an den KBD zu senden ist.

3.6 Absteckungsarbeiten

3.6.1 Sicherung von Festpunkten

Die dem AN vom AG übergebenen und zur Bauausführung notwendigen Festpunkte sind vom AN kostenfrei während der Bauausführung ausreichend zu sichern. Er trägt die Kosten für eine evtl. erforderliche Wiederherstellung der Festpunkte. Die Vermessungshilfspunkte (Visierdielen, Pflöcke usw.) sind von ihm täglich nach Lage und Höhe zu prüfen.

Vorgefundene Grenzsteine und Vermessungspunkte müssen durch den AN gesichert werden. Sollten sie durch die Kanalbauarbeiten verändert werden, so muss der AN sie zu seinen Lasten anschließend von einem öffentlich bestellten Vermessungsingenieur wiederherstellen und einmessen lassen.

3.6.2 Absteckung der Hauptachsen durch den AG

Bei unterirdischen (grabenlosen) Bauweisen steckt der AG jeweils an den Start- und Zielschächten oberirdisch die Hauptachsen ab.

Bei bemannten oder unbemannten Rohrvortrieben ist es Aufgabe des AN, diese Achsen durch geeignete Messmethoden in die unterirdische Strecke zu übertragen. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit dieser Übertragungsmessungen liegt beim AN.

Beim Bau eines Kölner Stollens (in Holz-, Stahl- oder Spritzbetonbauweise) werden die Achsen vom AG durch geeignete Messmethoden in die unterirdische Strecke übertragen. Die Abstimmung der erforderlichen Vermessungsarbeiten (Stollenführung) erfolgt über die BÜ mit K-5 / Vermessung.

3.6.3 Feststellung von Maßtoleranzen

Der AG wird in regelmäßigen Abständen die Richtung und Höhe der unterirdischen Strecken kontrollieren. Der AN hat dem AG die für die Messungen erforderlichen Zeiten und Hilfspersonal ohne besondere Vergütung zur Verfügung zu stellen. Diese Messungen haben bei Rohrvortrieben ausschließlich die Aufgabe die Einhaltung der vorgegeben Messtoleranzen festzustellen. Sie ersetzen nicht die Verantwortlichkeit des AN.

3.6.4 Überprüfung der Kanalanschlusshöhen

Der AN hat die Übereinstimmung aller Kanalanschlusshöhen (Vorflut) in den zur Bauausführung übergebenen Ausführungsunterlagen mit der Örtlichkeit per Nivellement vor Beginn der Kanalbauarbeiten ohne besondere Vergütung zu überprüfen. Abweichungen sind der BÜ unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Ist der Anschluss an die Vorflut erst in einem späteren Bauabschnitt vorgesehen, ist die angegebene Höhe in Abstimmung mit dem AG auf Plausibilität hin zu überprüfen.

3.7 Nutzung von Grünflächen, Weide- und Ackerland, Flurschäden

Zur Abgeltung von Aufwuchsentschädigungen werden die angemessenen Entschädigungssätze durch einen vom AG herangezogenen Sachverständigen bestimmt und die Aufwuchs- und Nutzungsminderung etc. innerhalb des zugestandenen Arbeitsstreifens direkt vom AG entschädigt. Evtl. außerhalb des zugewiesenen Arbeitsstreifens angerichtete Flurschäden werden zu diesen festgesetzten Einheitssätzen abgegolten und dem AN von der Endrechnung abgezogen, soweit dieser bis dahin keine Einigung mit dem Grundstückseigentümer bzw. Pächter erzielt hat.

3.8 Zufahrtswege

Zum Leistungsumfang, der mit den Einheitspreisen des Angebotes abgegolten ist, gehört das Anlegen, Unterhalten und Beseitigen aller für die Durchführung der Baumaßnahme notwendigen behelfsmäßigen Zugänge, Zufahrten und dergleichen, sowie das Beseitigen der vom AN verursachten Schäden an allen Zufahrtswegen.

3.9 Baustelleneinrichtung

3.9.1 Baustellenflächen

Innerhalb des Baugeländes werden Straßen, Wege, Lager und Arbeitsplätze in bestehendem Zustand zur Verfügung gestellt. Sie können vom AN nur auf eigene Gefahr benutzt werden. Darüber hinaus gehende Flächen hat der AN auf eigene Kosten anzumieten.

3.9.2 Baustelleneinrichtungsplan

Vor Beginn der Baustelleneinrichtung hat der AN dem AG einen Baustelleneinrichtungsplan vorzulegen und genehmigen zu lassen.

3.9.3 Entsorgung von Baustellenabfällen

Sämtliche Baustellenabfälle wie Schalholzreste, Verpackungsmaterial etc. müssen vom AN zu den nachstehend genannten Anlagen der Baustellenabfall-Verwertung GmbH gebracht werden (Bringpflicht):

Lrh.: Geestemünder Str. 20, 50735 Köln (Niehl)
Rrh.: Wikinger Str. 100, 51107 Köln (Heumar)

Eine besondere Vergütung erfolgt hierfür nicht. Ein Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung muss geführt werden (auf die Vorgaben des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes zur getrennten Erfassung von verwertbaren und schadstoffbelasteten Bauabfällen wird verwiesen).

3.9.4 Entsorgung von Räumgut

Das bei einer evtl. Reinigung von Kanalanlagen anfallende Räumgut ist entsprechend den Vorgaben der ZTV-AA K/3 zu entsorgen.

3.9.5 Sicherstellung Müllabfuhr

Der AN muss sicherstellen, dass die Müllwagen der städtischen Müllabfuhr stets an die Mülltonnen- Abstellplätze heranfahren können. Ist die normale Müllabfuhr in Ausnahmefällen nicht möglich, so muss der AN dafür sorgen, dass die betreffenden Müllbehälter an die Müllfahrzeuge herangeschafft und nach der Entleerung wieder an die Stellplätze zurückgebracht werden. Hierbei entstehende Kosten sind bei der Baustelleneinrichtung einzukalkulieren.

3.10 Sicherung der Baustelle

3.10.1 Erforderliche Absperrung, Beschilderung und Beleuchtung

Die zum Schutz und Sicherung der Baustelle gemäß den Bedingungen der Unfallverhütungsvorschriften und behördlichen Bestimmungen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Absperrung und Beleuchtung) sind ausschließlich Sache des AN.

3.11 Sicherung und Verkehrsregelung für Arbeitsstellen an Straßen

3.11.1 Allgemeines

Die Beeinträchtigung des Straßenverkehrs ist während der Dauer der Bauarbeiten soweit wie möglich zu vermeiden.

Die Zu- und Abfahrten aus dem Baustellenbereich haben durch Einweiser bzw. Lotsen so zu erfolgen, dass keine Behinderungen oder Gefährdungen des öffentlichen Ver-

kehrts auftreten können. Dies gilt auch bei kurzfristigen Behinderungen durch Baugeräte oder Baufahrzeugen.

Die Vergütung für die Durchführung der Sicherung, Umleitung und Regelung des öffentlichen Verkehrs, einschl. der erforderlichen Kontrollen sowie der Aufstellung des Verkehrszeichenplans erfolgt über die entsprechende Position im LV.

3.11.2 Gültigkeit RSA

Es gilt die RSA –„Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“, in Verbindung mit der StVO und der ZTV-SA 97 (Fassung 1999).

3.11.3 Einsatz Fachfirma

Für die Verkehrssicherungs- und -regelungsmaßnahmen (einschl. der Aufstellung der Verkehrszeichenpläne) hat der AN eine bei der Stadt Köln zugelassene Fachfirma (z. B. Beschilderung, Markierung, Ampeln) einzusetzen.

3.11.4 Verkehrszeichenplan

Vor Baubeginn hat der AN bzw. die vom AN beauftragte Fachfirma rechtzeitig einen Verkehrszeichenplan aufzustellen. Der AN hat alle relevanten Angaben frühzeitig an das Verkehrslenkungsunternehmen zu liefern, damit rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten ein Verkehrszeichenplan aufgestellt werden kann. Dieser Plan muss vor der Abstimmung mit der zuständigen Direktion Verkehr (UK 11) der Polizei Köln beim AG vorgelegt werden. Erst nach Zustimmung des AG (Gesehen-Vermerk) hat der AN die Genehmigung des Planes durch das Amt für Straßen und Verkehrstechnik einzuholen.

Die Verkehrszeichenpläne (§ 45 Abs. 6 StVO) sind nach den mit den verkehrslenkenden Dienststellen der Stadt Köln entwickelten "Mustersammlung von Verkehrszeichen- und Verkehrslenkungsplänen" bzw. Regelplan RSA aufzustellen.

Mit den Arbeiten darf erst dann begonnen werden, wenn der AN dem AG den genehmigten Verkehrszeichenplan vorgelegt hat.

3.11.5 Kontrollpflicht

Die gesamte Verkehrseinrichtung muss regelmäßig kontrolliert werden.

Der Kontrolleur (geschultes Personal) hat auf den Kontrollfahrten die gesamten Verkehrseinrichtungen der Baustelle auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit zu überprüfen und für die Behebung aufgetretener Mängel unverzüglich Sorge zu tragen.

Die Kontrollfahrten sind gemäß ZTV-SA 97 zweimal täglich, an arbeitsfreien Tagen mindestens einmal täglich, sowie zusätzlich unverzüglich nach Unwetter oder Sturm durchzuführen.

Für jede Kontrollfahrt muss ein Kontrollbericht erstellt werden, aus dem alle vorgenommenen Arbeiten ersichtlich sind. Die Berichte sind vom AN nach Prüfung abzu-

zeichnen, im Bautagebuch zu vermerken und dem AG unverzüglich zur Gegenzeichnung vorzulegen.

3.11.6 Fußgängerbrücken, Überfahrten

Fußgängerbrücken sind den örtlichen Verhältnissen entsprechend mind. 0,80 m breit mit Geländer von mind. 1,10 m Höhe entsprechend den statischen Erfordernissen verkehrssicher herzustellen. Der waagerechte bzw. senkrechte lichte Gitterabstand des Geländers darf nicht größer als 12 cm sein.

Für den die Baugrube kreuzenden Anliegerverkehr sind Überfahrten in erforderlicher Breite mit Geländer - der waagerechte bzw. senkrechte lichte Gitterabstand des Geländers darf nicht größer als 12 cm sein, so dass ein Hindurchzwängen von Kleinkindern verhindert wird - entsprechend den statischen Erfordernissen einschließlich Beleuchtung herzustellen.

Der Auf- und Abbau sowie die Verkehrssicherung dieser Brücken bzw. Überfahrten werden nach den entsprechenden Positionen des LV vergütet.

Schweißarbeiten an stählernen Hilfsbrückenkonstruktionen ist gemäß DIN 18800, Teil 7 bzw. DIN EN 1090-1 in Klasse E einzuordnen.. Die entsprechende Herstellerqualifikation ist dem AG vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

Die Schweißaufsicht ist nach DIN 18800, Teil 7 Abschnitt 13.4.3 zu organisieren und dem AG gegenüber zu dokumentieren.

Alle hieraus resultierenden Kosten sind die entsprechenden Positionen des LV einzurechnen.

3.11.7 Reinigung Zu- und Abfahrtstraßen

Es muss dafür gesorgt werden, dass durch an- und abfahrende Baufahrzeuge, Baumaschinen und -geräte verschmutzte Straßen und Grundstücksflächen unverzüglich gereinigt werden, damit Verkehrserschwernisse und Gefährdungen ausgeschlossen sind.

3.12 Einsatz von Notfallfirmen

Bei relevanten Mängeln auf der Baustelle, an der Baustelleneinrichtung sowie den Maßnahmen zur Sicherung, Umleitung und Regelung des öffentlichen Verkehrs behält sich der AG vor, in den Fällen, in denen der AN nicht erreicht werden kann (z. B. an Sonn- und Feiertagen), Notfallfirmen einzusetzen. Diese Firmen stehen beim AG in einem Zeitvertragsverhältnis. Die Kosten für den Einsatz dieser Firmen, einschließlich der daraus resultierenden Folgekosten, trägt der AN.

3.13 Sicherung des Abflusses von Niederschlagswasser

3.13.1 Ableitung von Niederschlagswasser

Der AN ist verpflichtet, im Bereich der Baustelle ohne besondere Vergütung für die Ableitung des Niederschlagswassers auf der Straße und in der Baugrube Sorge zu tra-

gen, ohne dass dabei Rückstau auf der Straße oder Behinderungen für die Anlieger und den Baubetrieb auftreten.

Eine Vergütung von Arbeiten zur Behebung evtl. entstehender Überflutungsschäden aus Oberflächenwasser erfolgt nur, wenn der AN den Nachweis erbringt, dass es sich um ein außergewöhnliches Ereignis gehandelt hat. Als Beurteilungsgrundlage sind die plausiblen Aufzeichnungen des Niederschlagsmessers, der das Niederschlagsgeschehen, bezogen auf die Baustelle, am besten charakterisiert, heranzuziehen.

Maßgebend sind die Angaben der Abteilung TP-1, "Wasserwirtschaftliche Grundlagen" der StEB.

3.14 Flutung aus dem Kanal

Der AN hat alle Provisorien, Umleitungen, Heber, Verschlüsse, etc. so auszulegen und zu sichern, dass sie in jedem Falle einem Wasserdruck bis zur Straßenoberkante standhalten. Als Bezug wird der höchste Straßenpunkt des jeweiligen Bauabschnittes angenommen.

Der AN muss sicher stellen, dass die Öffnung von Kanälen und Bauwerken und / oder der Einbau der v. g. provisorischen Kanalanlagen nur nach intensiver Beobachtung der Wetterlage erfolgt. Insbesondere sind angekündigte außergewöhnliche Wetterereignisse zu berücksichtigen.

4 Bauarbeiten

4.1 Straßenaufbruch/-wiederherstellung

Gehört die Wiederherstellung der Verkehrsflächen über den Kanalgräben gemäß dem LV mit zur Leistung des AN, so gelten nachfolgende Bestimmungen:

4.1.1 Wiederherstellung von Verkehrsflächen

Die Wiederherstellung der o. g. Verkehrsflächen hat grundsätzlich nach den Vorgaben der ZTV A-StB 12 zu erfolgen.

4.1.2 Absenkungen und Beschädigungen

Wenn durch Herstellung der Entwässerungsanlagen oder der Anschlussleitungen die vorhandene Fahrbahndecke neben der Baugrube absinkt oder sonst beschädigt wird, sind die betreffenden Flächen - erforderlichenfalls einschließlich Oberbau - ohne zusätzliche Vergütung mit zu erneuern. Das gleiche gilt für nicht befahrbare Flächen im Baustellenbereich, die gegen Befahren zu sichern sind, wenn in den Ausschreibungsunterlagen nichts anderes festgelegt ist.

Durch den Einsatz geeigneter Maschinen (z. B. gummibereifte Bagger) und / oder durch Schutzmaßnahmen (z. B. Baggermatratzen) ist die Oberflächenbefestigung zu schützen. Hierfür erfolgt ebenfalls keine zusätzliche Vergütung.

4.2 Verbau

4.2.1 Allgemeines

Es werden nur Verbauarten nach DIN 4124 zugelassen.

Für Berechnung, Bemessung und Lastannahmen gelten DIN EN 1997-1 und DIN 1054 und die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – EAB.

Bei anstehender Bebauung bzw. im Bereich von Versorgungsleitungen müssen die Abmessungen des Verbaus so gewählt werden, dass die rechnerischen Verformungen in allen Feldern weniger als 10 mm betragen. Diese Bedingung gilt auch für den oberen Kragarm und alle Bauzwischenzustände.

4.2.2 Baugruben

Ausführung als geböschte oder verbaute Baugruben, Verbauarten gemäß DIN 4124

Der obere Rand des Verbaus muss die Geländeoberfläche bei einer Tiefe bis einschließlich 2,00 m mind. um 0,05 m, bei einer Tiefe von mehr als 2,00 m mind. um 10 cm überragen.

Bei Baugruben für Fertigteilschächte ist die Aussteifung des Verbaus als Rahmen auszubilden.

Eine Baugrubensicherung durch Spritzbeton nach DIN 4124, Abschnitt 8.5 kann nur zugelassen werden, wenn Baugrund, Bodenschichtung, Grundwasser und anstehende Belastungen (Gebäude, Verkehr, etc.) sowie die örtlichen Begebenheiten hinsichtlich der Baugrubengeometrie es zulassen und ein entsprechender Standsicherheitsnachweis geführt wird. Hierbei ist zur Bestimmung der max. Abschlagstiefe zwingend ein Bodenaufschluss in dem in Frage kommenden Bereich notwendig, wenn die Spritzbetonschale in Abschlagen > 50 cm hergestellt werden soll.

Für die Herstellung des Spritzbetons ist neben der DIN 1045, DIN EN 14487-1 und -2 und DIN 18551 die "Richtlinie für die Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel" des DAfStb zu beachten.

Der Spritzbeton ist gemäß DIN 1045-3 nach ÜK 2 zu überwachen.

Schweißarbeiten an Aussteifungen bei stählernen Baugrubenverbaukonstruktionen sind nach DIN 18800, Teil 7 bzw. DIN EN 1090-1, in Klasse C einzuordnen. Die Anforderungen sind einzuhalten und dem AG nachzuweisen.

4.2.3 Gräben

Für Gräben werden zugelassen:

- senkrechter stählerner Grabenverbau gemäß DIN 4124, Abschnitt 7.1.4
- Dielenkammer-Geräte (auch „Kammerplatten“ genannt), gemäß DIN 4124, Abschnitt 5.1.1, letzter Absatz.

- Gleitschienen-Grabenverbaugeräten mit starrem Stützrahmen im Absenkverfahren, gemäß DIN 4124, Abschnitt 5.1.1 f), nach Abstimmung mit dem AG und sofern es die Randbedingungen der Abschnitte 5.2 der DIN 4124 ermöglichen.
- Alle anderen in der DIN 4124 nach Abschnitt 8 genannten Verbaufverfahren kommen bei Gräben nur in Sonderfällen zum Einsatz.

Beim senkrechten stählernen Grabenverbau werden aus Sicherheitsgründen mind. 3 Steifen je Gurtholz- bzw. Gurträgerlänge gefordert.

Die Stirnwände der Gräben sind entsprechend DIN 4124, Abschnitte 4.3.3 und 4.3.4 zu sichern. Evtl. dazu benötigtes Verbaumaterial wird nicht gesondert vergütet und ist in die entsprechende Position des LV einzurechnen.

Die Grabenbreiten müssen auf das unbedingt nötige Maß unter Einhaltung der Mindestgrabenbreite nach DIN EN 1610 beschränkt werden (siehe Abschnitt 10.2 - Grabenbreite).

Ausnahmen bestehen für die Grabenbreite der Rohre DN 300 bis DN 350. Entgegen der DIN EN 1610 beträgt die lichte Mindestgrabenbreite für diese Rohre $B_{\min} = \text{Äußerer Rohrschaftdurchmesser (OD)} + 70 \text{ cm}$.

Bei Rohrkanälen wird die Einbindetiefe des Verbaus zur Sicherung des Rohrauflegers auf max. 0,50 m unter Grabensohle begrenzt. Hierbei sind evtl. erforderlich werdende Bodenaustauschmaßnahmen zu berücksichtigen.

Bei Ortbetonkanälen darf die Einbindetiefe des Verbaus das statisch vorgegebene Maß nicht überschreiten.

Bei Grabentiefen $\geq 4,00 \text{ m}$ und bei Verwendung von stählernen Kanaldielen sind nur Dielen mit einem $W_y \geq 150 \text{ cm}^3 / \text{m}$ Wand zu verwenden.

4.2.4 Ein- und Rückbau des Verbaus

Um Schäden an bestehenden baulichen Anlagen zu vermeiden, muss der AN zur Sicherung der Baugruben und Gräben folgende Anforderungen erfüllen:

- Es muss ein erschütterungsarmes Verfahren verwendet werden. Grundsätzlich gilt die DIN 4150-3. Die dort angegebenen maximalen Schwingungsgeschwindigkeiten dürfen nicht überschritten werden. Sie sind nach Abschnitt 6 als Dauererschütterungen zu beurteilen.
- Die Einhaltung dieser Vorgaben sind dem AG mittels Erschütterungsmessungen durch einen vom AN beauftragten anerkannten Sachverständigen nachzuweisen.
- Bei Überschreitung der maximal zulässigen Werte muss der AN Maßnahmen ergreifen, die zur Reduzierung der Schwingungsgeschwindigkeit auf ein zulässiges Maß führen. Dies ist dem AG ebenfalls durch Messungen nachzuweisen.
- Zur Vermeidung von Bodenverlusten dürfen zwischen den Verbauprofilen keine Lücken entstehen. Die Verbauwände sind kraftschlüssig an das Erdreich herzustellen.

len; Löcher, die beim Rückbau des Verbaus entstehen sind durch geeignete Maßnahmen zu schließen und zu verdichten.

- Sollten Vorbohrungen in der Verbaufucht notwendig werden, so müssen diese durch alle angetroffenen Bodenschichten und Materialien hindurch ausgeführt werden. Sie sind der Lage nach zur Baugrube hin zu orientieren, um Hohlräume nach dem Rückbau des Verbaus zu vermeiden. Die jeweilige Bohrung muss direkt vor Einbringen jedes einzelnen Verbauelements durchgeführt werden. Dies bedingt i. d. R. die Vorhaltung und den Einsatz eines zweiten Gerätes.
- Sollten Vorbohrungen (für das Einbringen des Verbaus) oder Sondierbohrungen zur Kampfmitteldetektion ausgeführt worden sein, muss gewährleistet werden, dass die Baugrubensohle den Ansprüchen der DIN EN 1610 an gewachsene Böden als Auflager entspricht. Dies bedingt unter Umständen eine Nachverfüllung der Bohrlöcher bzw. Nachverdichtung der Baugrubensohle vor dem Einbau des Kanals/Bauwerks. Die Kosten hierfür sind die entsprechenden Pos. des LV einzurechnen.

Die bauliche Ausführung bleibt im Rahmen der v. g. Bedingungen dem AN überlassen, dieser haftet bei nicht fachgerechtem Einbau des Verbaus für die daraus resultierenden Schäden und Forderungen.

Erforderliche Umsteifungen sind entsprechend dem Baufortschritt und in Abstimmung auf die Vorgaben der statischen Berechnung auszuführen.

Die Verbauwände sind grundsätzlich zurückzubauen. Wo dies aus technischen Gründen nicht möglich ist, sind diese mindestens bis 1,50 m unter OK Gelände abzubrennen und auszubauen. Über die Notwendigkeit entscheidet ausschließlich die BÜ.

Der Verbau darf erst dann zurückgebaut werden, wenn das zu errichteten Betonbauwerkes ausreichende Standfähigkeit aufweist (z. B. durch Einbau von Decken, Zwischendecken, Rahmen, etc. und deren Aushärtung). Dies ist in der Regel erst nach Fertigstellung des Bauwerkes der Fall. Gegebenenfalls sind die Bauzustände statisch nachzuweisen.

Wird gegen den Verbau betoniert, darf dieser frühestens nach 28 Tagen entfernt (gezogen) werden oder wenn der Beton seine Mindestfestigkeit erreicht hat ($= f_{ck} - 4$). (siehe auch ZTV-AA K/2)

4.3 Erdarbeiten

4.3.1 Erschwernisse durch archäologische Arbeiten

Werden in der Bau- und Einzelbeschreibung ggf. Bau begleitend zu den Erdarbeiten archäologische Untersuchungen im Bereich der Kanalgräben auf der Grundlage der §§ 15 und 16 des Denkmalschutzgesetz NW gefordert, ist im Bedarfsfall wie folgt zu verfahren:

Der AN muss dem Römisch-Germanischen Museum (RGM) mindestens 5 Werktage im Voraus den Baubeginn der einzelnen Bauabschnitte mitteilen (Ansprechpartner Herr Dr. Trier, Telefon 0221/221 24543). Eine Kopie des Bauzeitenplans muss dem RGM zugesendet werden. Die Maßnahme wird von Mitarbeitern des RGM begleitet.

Gemäß den Vorgaben des RGM sind die Erdarbeiten in Anwesenheit des RGM mittels eines Hydraulikbaggers mit glatter Schneide und unter Aufsicht eines Grabungstechnikers des RGM abzutragen.

Dabei entstehende Mehraufwendungen und Erschwernisse werden über die dann im Leistungsverzeichnis aufgeführte Pauschalposition vergütet.

Den Beauftragten des RGM ist jederzeit Zutritt zu der Baugrube zu gestatten, um Aufmessungen und Grabungen zur Freilegung historischer Funde oder Bauwerksreste vorzunehmen. Diese Behinderungen müssen ohne besondere Vergütung in Kauf genommen werden.

Der Erdaushub, der abschnittsweise nach Auflage durch das RGM auf darin enthaltene archäologische Funde (insbesondere auch Althölzer/organische Materialien) kontrolliert werden muss, erfolgt lagenweise innerhalb der Kanalgräben. Bei erreichen archäologischer Befunde (z.B. Mauerkronen) sind die Erdarbeiten zu unterbrechen, damit das RGM/Archäologische Bodendenkmalpflege den Befund dokumentieren kann. Bauseits ist sicherzustellen, dass abschnittsweise eine archäologische Dokumentation der anstehenden Grabenlängsprofile möglich ist.

Ergänzend zu den Längsprofilen sind abschnittsweise angelegte Grabenquerprofile zu dokumentieren. Verbau und Bauablauf sind detailliert mit dem RGM abzustimmen. Die Erschwernisse beim Aushub sind durch eine Zulageposition abgedeckt. Sämtliche Erschwernisse beim Aushub sind einzukalkulieren. Stillstandzeiten werden über die dafür vorgesehene Position im Leistungsverzeichnis separat vergütet. Für Eingriffe in eingetragene Bodendenkmäler ist eine Genehmigung gemäß § 9 Denkmalschutzgesetz NW durch den AG bei der Unteren Denkmalbehörde (RGM) einzuholen.

Für die gesamten Bau begleitenden Arbeiten ist der entsprechende Zeitaufwand in dem Bauzeitenplan zu berücksichtigen.

4.3.2 Oberboden

Durch Verschulden des AN unbrauchbar gewordener Oberboden ist von ihm, einschl. der erforderlichen Entsorgung auf seine Kosten durch brauchbaren zu ersetzen.

4.3.3 Aushub von Bodenmassen

4.3.3.1 Bodenlagerung auf öffentlichen Verkehrsflächen

Wenn nicht anders angeordnet, darf auf öffentlichen Verkehrsflächen kein Boden gelagert werden.

4.3.3.2 Bodenentsorgung bzw. Wiederverwendung

Als überschüssiger (verdrängter) Boden gilt neben dem durch die Kanäle und Bauwerke verdrängten Boden auch solcher Aushub, der für die Verfüllung ungeeignet ist oder aus besonderen Gründen durch zu liefernde und einzubauende Stoffe (z. B. Kies, Sand, Füllbeton usw.) ersetzt wird.

Ausgenommen hiervon sind historische Bauwerksreste, sofern sie von der städtischen Archäologischen Bodendenkmalpflege beansprucht werden.

Überschüssige oder zum Einbau nicht geeignete Aufbruch- und Bodenmassen unterliegen dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Sie sind zu laden und abzufahren. Der Nachweis der Entsorgung ist entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zu dokumentieren (z. B. Annahmescheine der Deponie oder des Recyclingunternehmens). Die Transportleistungen werden über eine gesonderte Position des LV vergütet.

Zum Einbau geeignete Bodenmassen sind je nach dem Zweck der Wiederverwendung so zu lagern, dass die zur Umhüllung der fertig gestellten Leitungen geeigneten Bodenmassen zuerst wieder eingefüllt werden können.

Die Transportleistungen (An- und Rücktransport) des wieder einbaufähigen Bodens zur Zwischenlagerstätte des AN einschl. der erforderlichen Ladearbeit und Zwischenlagerung werden in der Regel über eine gesonderte Position des LV vergütet.

Nur der im Einvernehmen mit dem AG festgestellte notwendige Ersatz von zum Einbau ungeeigneten Bodenmassen wird besonders vergütet.

4.3.4 Verfüllung von Baugruben und Kanalgräben

4.3.4.1 Ausführung der Arbeitsräume neben Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton

Die Verfüllung von Arbeitsräumen neben Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton darf frühestens nach 28 Tagen erfolgen oder wenn der Beton seine Mindestfestigkeit erreicht hat ($= f_{CK} - 4$).

4.3.4.2 Ausführung der Leitungszone

Im Bereich der Leitungszone sind vorzugsweise grobkörnige und gemischtkörnige Böden nach DIN 18196 zu verwenden, Kornabstufungen entsprechend DIN EN 1610, Abschnitt 5.3.1:

DN	Größtkorn
≤ 200	22 mm
> 200 ≤ 600	40 mm

Für gebrochene Stoffe gelten die Abstufungsanforderungen nach DIN EN 1610, Anhang B.3.5:

DN	Größtkorn
< 900	11 mm
≥ 1000	20 mm

Eine gesonderte Vergütung hierfür erfolgt nicht.

Ansonsten siehe DIN EN 1610 und DWA-A 139, Abschnitt 11.2 und Anhang B

4.3.4.3 Ausführung der Hauptverfüllung

Als Verfüllmaterial sind, entgegen den in DIN EN 1610, Abschnitt 5.4 vorgesehenen Abstufungen, grobkörnige und gemischtkörnige Böden nach DIN 18196 mit einem Größtkorn von 63 mm zu verwenden. Befinden sich im Schüttgut größere Steine oder Blöcke, sind diese auszusortieren. Eine gesonderte Vergütung hierfür erfolgt nicht.

Ansonsten siehe DIN EN 1610 und DWA-A 139, Abschnitt 11.3

4.3.4.4 Angelieferte Baustoffe

In Ergänzung der DIN EN 1610, Abschnitt 5.3.3 und sonstigen einschlägigen Vorschriften (wie ZTV E-StB 07, ZTV A-StB) gilt für die Verfüllung der Leitungszone und die Hauptverfüllung:

- Die Verwendung von aufbereiteten Altbaustoffen (Recycling-Baustoffen) als Verfüllmaterial bedarf der schriftlichen Genehmigung des AG. In Wasserschutzzonen ist der Einbau von Recycling-Baustoffen auf keinen Fall zugelassen. Dies gilt auch für die Herstellung von Baustraßen (auch wenn diese nach Beendigung der Baumaßnahme zurückgebaut werden).
- Die Vorschriften über Güteüberwachung, Anforderungen zur Verwendung und Überprüfung von aufbereiteten Altbaustoffen (z. B. ministerielle Erlasse) sind einzuhalten.
- Fließfähige selbstverdichtende Verfüllmaterialien (Mischungen aus aufbereiteten Bodenmaterialien, plastifizierenden und stabilisierenden Zusatzstoffen, Zement, Wasser und ggf. Poren- bzw. Schaumbildnern) werden nur nach Abstimmung mit

dem AG zugelassen. Ein Schwinden des eingesetzten Materials ist aus statischen Gründen auszuschließen, ebenso ein Aufschwimmen der verlegten Rohrkanäle und sonstigen Bauteile.

Auf die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 139, Abschnitt 7.3.3 und Anhang F wird verwiesen, die Güte- und Prüfbedingungen der RAL –Gütegemeinschaft Flüssigboden e. V. - RAL-GZ 507 - sind nachzuweisen.

4.3.5 Verdichtung

4.3.5.1 Allgemeines

Die Schütthöhe und die Wahl des zum Einsatz kommenden Verdichtungsgerätes müssen auf das gewählte Material abgestimmt werden. Näheres siehe DIN EN 1610 und DWA-A 139, Abschnitt 11.1.

Verdichten durch Einschlämmen ist nicht zugelassen.

4.3.5.2 Nachweis der Verdichtung

Die geforderten Verdichtungsgrade sind in Abstimmung mit der BÜ getrennt nach Leitungszone und Hauptverfüllung nachzuweisen.

Wird zum Nachweis der erfolgten Verdichtung das Künzelerfahren nach DIN 4020 bzw. DIN EN 1997-2 eingesetzt, so ist eine Sonde mit einem Spitzenquerschnitt von 10 cm² (DPL nach DIN EN ISO 22476-2) einzusetzen. Bei den üblicherweise im Kölner Raum anstehenden Verfüllböden ist die geforderte Verdichtung erreicht, wenn eine Schlagzahl von mind. 15 / 10 cm Eindringtiefe nachgewiesen ist.

Die Verdichtungskontrollen sind jeweils sofort nach Verfüllung der Baugruben bzw. der Leitungszone durchzuführen. Die Ergebnisse sind dem AG direkt zu übergeben.

4.4 Grabenlose (unterirdische) Bauweisen

4.4.1 Kölner Stollen/Pionierstollen

Die Arbeiten sind gemäß der VOB/C - DIN 18312 (Untertagebauarbeiten) und den ZTV-AA K/5 - Untertagebauarbeiten - auszuführen.

4.4.2 Rohrvortriebsarbeiten

Die Arbeiten sind gemäß der VOB/C DIN 18319 (Rohrvortriebsarbeiten), dem Arbeitsblatt DWA-A 125 und der ZTV-AA K/6 - Rohrvortrieb - auszuführen.

4.5 Wasserhaltungsarbeiten

4.5.1 Grundwasserhaltung

4.5.1.1 Grundwasserabsenkung/geschlossene Wasserhaltung

Grundwasserabsenkungen bedürfen der Genehmigung durch den AG und der Unteren Wasserbehörde der Stadt Köln. Genehmigungen werden nur in Ausnahmefällen erteilt. Der AG behält sich vor, Beginn und Beendigung der Absenkung festzusetzen.

Wird der Betrieb und die Vorhaltung der Absenkung nach Zeit vergütet, erfolgt keine Vergütung über die vertragliche Bauzeit hinaus.

Vor der Ab- oder Übernahme eines Kanals durch den AG ist eine noch in Betrieb befindliche Absenkung im Einvernehmen mit der BÜ einzustellen, damit zur Prüfung des Bauabschnittes auf Wasserdichtheit der natürliche Grundwasserstand hergestellt wird.

4.5.1.2 Dränung/offene Wasserhaltung

Dränleitungen und die Dicke deren Leitungszone (Ummantelung) werden nur im vom AG angeordneten Umfang vergütet.

4.5.2 Aufrechterhaltung der Vorflut

Die Anlagen zur Aufrechterhaltung der Vorflut sind ausreichend zu dimensionieren. Die in den betroffenen Haltungen einzuhaltenden Wasserstände bzw. -mengen werden für die jeweiligen betroffenen Bereiche vom AG festgelegt

Rechtzeitig vor der Herstellung der erforderlichen Absperrmaßnahmen muss die Fachabteilung TB-3 „Betrieb Kanalnetze“ informiert werden.

4.5.2.1 Provisorische Umleitungen

Bei der Herstellung der Kanalumleitungen muss durch geeignete Maßnahmen gewährleistet werden, dass während der Zwischenbauzustände kein Schmutzwasser in den Boden eindringt. Die Einleitung von Schmutzwasser in den Untergrund ist eine strafbare Handlung (§ 324 StGB „Gewässerverunreinigung“ sowie § 326 StGB "Bodenverunreinigung").

Kanalumleitungen sind, wenn im LV keine anderen Angaben gemacht werden, zurückzubauen und zu entfernen. In Ausnahmefällen sind sie nach der Beendigung der entsprechenden Arbeiten in Absprache mit der BÜ mit geeigneten Stoffen zu verfüllen.

Der AG wird innen liegende Kanalumleitungen in der Regel nicht ausschreiben und auch bei Nebenangeboten des AN nur in Ausnahmefällen zulassen. Voraussetzung für eine Zulassung als Nebenangebot ist in jedem Fall, dass die Arbeitsräume, die in den Unfallverhütungsvorschriften vorgegeben sind, während aller Bauzustände eingehalten werden ("Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwasser-

technischen Anlagen" GUV-R 126) und dass der entstehende Rückstau im Kanalsystem unschädlich ist.

4.5.2.2 Überpumpanlagen

Überpumpanlagen sind entsprechend den Vorgaben im LV und der Bau- und Einzelbeschreibung zu erstellen. Beginn und Ende der Betriebsbereitschaft und des Betriebes sind mit dem AG abzustimmen.

Die Anlage ist ohne besondere Vergütung an den Baufortschritt anzupassen.

Die Überpumpanlagen sind einschließlich evtl. Tragekonstruktionen, Rohrhalterungen u. ä. zurückzubauen und zu entfernen.

4.5.3 Heber

Die Funktionalität eines eingesetzten Hebers muss ständig gewährleistet werden, dies gilt insbesondere für die verfahrensbedingt erforderliche Vakuumanlage (Störmeldeanlage und Notdienst am Wochenende). Voraussetzung für den Einsatz eines Hebers ist, dass der entstehende Rückstau im Kanalsystem unschädlich ist.

4.6 Kanäle, Leitungen und Bauwerke

4.6.1 Allgemeines

Für das Verlegen und Prüfen der Rohrkanäle gelten die VOB/C, DIN 18306, DIN EN 1610 und das Arbeitsblatt DWA-A 139.

Die Aufstellung der statischen Berechnung für Ortbetonkanäle und Bauwerke erfolgt - sofern in der Ausschreibung nichts anderes gesagt ist - durch den AG.

Für Rohrkanäle hat der AN den rohrstatischen Nachweis als Nebenleistung, abgestimmt auf die auszuführende Baumaßnahme, beizubringen. Dieser Nachweis mit den darin enthaltenen Einbaubedingungen muss auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein.

Die Berechnung muss nach den Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 "Rohrstatik" bzw. DWA-A 161 „Statische Berechnung von Vortriebsrohren" erfolgen.

Anschlüsse an Rohre und Schächte sind unter Verwendung von vorgefertigten Bauteilen herzustellen. Für vorhandene seitliche Rohrzuläufe sind abhängig vom Rohrdurchmesser und –material grundsätzlich Abzweige vorzusehen.

Öffnungen für das nachträgliche Einsetzen von Stützen in Rohrleitungen und Fertigteil-schächten dürfen nur im Bohrverfahren hergestellt werden.

Hierbei ist zwingend zu beachten, dass diese Öffnungen nicht im Muffenbereich (Rohrkanäle) bzw. Fugenbereich (Ortbetonkanäle) des jeweiligen Hauptkanals hergestellt werden.

Nachträgliches Trennen (Öffnen) von vorh. Betonbauwerken und -kanälen für den Einbau von Schächten, Rohranschlüssen, etc. darf nur durch Schneiden, Sägen und / oder Bohren erfolgen. Stemmen ist ausdrücklich untersagt.

4.6.2 Kanäle aus Steinzeugrohren

4.6.2.1 Kanäle in offener Bauweise

Kanäle in offener Bauweise sind mit Steinzeugrohren DIN EN 295, Hochlastreihe, mit Steckmuffe K oder S nach Verbindungssystem C und unter Berücksichtigung der Schemazeichnung S 10 b wasserdicht herzustellen. Eingeschlossen sind Lieferung und Einbau sämtlicher Gelenk-, Pass- und Formstücke, soweit diese in keiner anderen Position des LV ausgeschrieben sind.

Besondere Dichtungen zur Verbindung von Steinzeugrohren ohne vorgefertigte Dichtelemente sind mit den Einheitspreisen der Rohrlieferung und -verlegung abgegolten. Gleiches gilt für den Anschluss von zugeschnittenen Passstücken.

Überschiebmuffen bzw. Manschettendichtungen nach DIN EN 295-4 dürfen nur in Ausnahmefällen und in Absprache mit dem AG eingebaut werden. In diesen Fällen muss für spätere Video-Inspektionen ein Rohrverbindungs-Erkennungs-System im Rohrscheitel ohne besondere Vergütung eingebaut werden.

4.6.2.2 Kanäle in geschlossener Bauweise

Kanäle in geschlossener Bauweise mittels Vortrieb werden unter ZTV-AA K/6 behandelt.

4.6.3 Kanäle aus Beton- und Stahlbetonrohren

4.6.3.1 Einsatzbereich

Bis zu einem DN ≤ 1000 dürfen Beton- oder Stahlbetonrohre nur zur Ableitung von nicht klärpflichtigem Abwasser (z. B. Regenwasser) verwendet werden.

4.6.3.2 Kanäle in offener Bauweise

Kanäle in offener Bauweise sind mit Beton- und Stahlbetonrohre DIN EN 1916, DIN V 1201 bzw. V 1202 wasserdicht herzustellen.

Beim Einbau von Beton- und Stahlbetonrohren ist zu beachten:

- Die Ausführung der Bettung erfolgt nach DWA-A 139, Abschnitt 7.2,
- Der Anschluss von Beton- bzw. Stahlbetonrohren an Ortbetonabschnitte oder -bauwerke ist entsprechend Schemazeichnung S 28 und S 28 a herzustellen.
- Einlässe und Entlüftungen müssen entsprechend den Schemazeichnungen S 22 und S 24 mit werkseitig einzubauenden Steinzeugrohrpassstücken hergestellt werden.

- Der Einbau der Rohrformstücke Krümmer oder Segmentbögen wird nicht zugelassen.

4.6.3.3 Kanäle in geschlossener Bauweise mittels Vortrieb

Kanäle in geschlossener Bauweise mittels Vortrieb werden unter ZTV-AA K/6 behandelt.

4.6.4 Prüfungen von Rohrkanälen

4.6.4.1 Dichtheitsprüfung

Die Prüfung auf Dichtheit von Rohrkanälen und -leitungen im Freigefälle sowie zugehörigen Schächten ist in Anlehnung an DIN EN 1610 und dem Arbeitsblatt DWA-A 139, Abschnitt 13 durchzuführen.

Der Prüfdruck mit Wasser (Verfahren "W") beträgt bei der haltungsweisen Rohrleitungsprüfung im stromabwärts gelegenen Schacht abweichend zur DIN EN 1610 in jedem Fall 50 kPa (=0,5 Bar), bei Schächten beträgt der Prüfdruck in Abhängigkeit vom jeweiligen Geländeniveau maximal 50 kPa.

Bei der Wasserdruckprüfung darf keine direkte Verbindung zu einer unter Überdruck stehenden Leitung, Pumpe oder Hydrant bestehen.

Bei der Prüfung der Dichtheit von Rohrkanälen und -leitungen mit Luft (Verfahren "L") sind die Verfahren LE oder LF anzuwenden.

Wenn aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen die Rohrleitungsprüfung nicht möglich oder sinnvoll ist, kann nach Absprache mit dem AG, eine Einzelverbindungsprüfung durchgeführt werden. Dabei müssen Doppelpackersysteme eingesetzt werden., Die Prüfung ist entsprechend Abschnitt 13.4 des Arbeitsblattes DWA-A 139 durchzuführen.

In allen Fällen sind zur Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation die Formblätter des Anhang G des Arbeitsblattes DWA-A 139 zu verwenden

4.6.4.2 TV-Inspektion

Die vertraglich geforderte TV-Inspektion der neu erstellten Kanäle ist gemäß ZTV-AA K/3 durchzuführen.

4.6.5 Bauwerke in Fertigteilbauweise aus Beton- bzw. Stahlbeton

4.6.5.1 Einsatzbereich

Werkmäßig gefertigte Beton- und Stahlbetonbauwerke und – teile sind monolithisch herzustellen

Die Sohlen und Bermen bzw. begehbaren Podeste sind mit einer Verklinkerung nach den Vorgaben und Bedingungen für Ortbetonbauwerke bzw. entsprechenden Schemazeichnungen zu versehen.

Ausnahmen hievon bedürfen der Zustimmung des AG.

4.6.5.2 Einbauvorgaben

Beim Einbau von Bauwerken in Fertigteilbauweise aus Beton- bzw. Stahlbeton ist zu beachten:

- Fertigteilbauwerke müssen auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton eingebaut werden.
- Der Anschluss von Fertigteilbauwerken an Ortbetonabschnitte ist entsprechend Schemazeichnung S 28 und S 28 a herzustellen.
- Fertigteilbauwerke / -teile (Schächte) müssen mit den lichten Maßen der ausgeschriebenen Lösung übereinstimmen.

4.6.6 Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton

4.6.6.1 Allgemeine Vorgaben

Vorgaben zu Statik und Betontechnische Daten sind in der ZTV-AA K/2 zusammengefasst.

Die in den Bau- und Schemazeichnungen vorgegebenen lichten Kanalprofile der Ortbetonkanäle bzw. die lichten Abmessungen der Ortbetonbauwerke müssen eingehalten werden.

- Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton sind in der Regel ohne Arbeitsraum gegen den abgestellten Verbau zu betonieren.
- Bei Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton dürfen aus statischen Gründen die vorgegebenen Konstruktionsdicken, Sohlschrägen und Deckenneigungen nicht verändert werden.

4.6.6.2 Fugen und Fugenbänder

Die technisch notwendige Mindestanzahl von Fugen sowie deren Lage im Bauteil werden vom AG vorgegeben. Zusätzliche vom AN gewünschte Fugen werden nur nach Genehmigung des AG zugelassen. Dies muss bei der Kalkulation zwingend berücksichtigt werden. In diesem Falle und bei Änderung der vorgegebenen Fugen durch den AN ist die geänderte Bewehrungsführung nachzuweisen. Evtl. zusätzlich erforderlich werdende Kosten zur statischen Prüfung sowie alle mit der Herstellung dieser Fugen entstehenden Kosten trägt der AN.

Alle Arbeitsfugen in oberhalb der Erde und nicht abwasserberührten Bauteilen und innerhalb der Bauwerke, z. B. Innenwände, Decken, Treppen sind Sache des AN und werden vom AG nicht vorgegeben. Sie sind nach den einschlägigen Vorschriften auszuführen.

Arbeitsfugen in von Abwasser berührten Bauteilen und Außenwänden bzw. Sohlen unterhalb der Erdoberfläche sind durch innen liegende versteifte Arbeitsfugenbänder von mind. 24 cm Breite abzudecken. Hierbei werden Abschalelemente aus Baustahlmatten mit werksseitig eingeschweißtem Streckmetallgitter nach Abstimmung und Genehmigung durch den AG zugelassen.

Die Anschlussflächen des vorangegangenen Betonierabschnittes sind durch Hochdruckwasserstrahlung kornrauh auszubilden, die Fugenbänder sind dabei zu schützen. Vor Einbau des Betons im folgenden Betonierabschnitt sind die Fugenbänder auf ordnungsgemäße Lage und Beschädigung hin zu überprüfen.

Die Arbeitsfugenbänder sind mit den Dehnfugenbändern wasserdicht zu verbinden. Ein nachträgliches Eindringen in den Frischbeton ist nicht zugelassen! Die Bewehrungsführung ist auf die Lage der Fugenbänder abzustimmen.

Ein umlaufend durchgängiges System aller Fugenbänder ist durch Verschweißen bzw. Vulkanisieren der Stöße sicherzustellen. Auf der Baustelle ist nur das Baustellenstumpfstößverfahren unter Einsatz von mit der eingesetzten Technik vertrauten Fachkräften anzuwenden. Alle Fugenbandformstücke sind werksmäßig herzustellen.

Es kommen Fugenbänder nach DIN 18541 und DIN 7865 zur Verwendung.

Fugenbänder mit „Allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis“ (AbP) als Verwendbarkeitsnachweis dürfen nur unter Beachtung der darin enthaltenen Einsatzbereiche verwendet werden.

Dieser Verwendbarkeitsnachweis muss zur Eignung für die Anwendung folgende Angaben enthalten:

- Angaben zur Beanspruchungsart, Druckhöhe, Fugenart mit zugehöriger zulässiger Verformung, Eignung für Wasserwechselbeanspruchung
- Hinweise zur baustellengerechten Handhabung (Temperatur- und Feuchtebedingungen, Untergrundvorbehandlung, Einbaubedingungen)
- Angaben über den Nachweis der dauerhaften Funktionsfähigkeit

Quellbänder und Verbindungen mit Klebstoffen, Lösungsmitteln oder Klebebänder sind nicht zugelassen.

Grundsätzlich ist für die Bemessung, Planung, Behandlung, Verarbeitung und Einbau von Fugenbändern die DIN 18197 zu beachten.

Die Unterlagen zur Bemessung der Fugenbänder sowie die Ausführungsplanung der Fugenbandsysteme sind dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

Als Nachweis des ordnungsgemäßen Einbaues der Fugenbänder ist das Formblatt „Baustellendokumentation“ gemäß Anhang B der DIN 18197 zu verwenden.

Fugenbandklemmkonstruktionen sind gemäß Schemazeichnung S28 auszubilden. Die Dimensionierung der Klemmkonstruktion erfolgt gemäß DIN 18195, Teil 9 Tabelle 1 bzw. nach statischer Erfordernis.

Für abgewinkelte Klemmfugenbänder des Werkstoffes PVC-NBR gelten die Spalten 2 und 3, für elastomere Fugenbänder die Spalte 4 der v. g. Tabelle 1. Die Mindestab-

messung des Losflansches beträgt 80x8mm. Festflansch und Schrauben sind im Werkstoff W1.4571 (V4A) auszuführen.

Die vorgenannten Anforderungen an Fugenbandklemmkonstruktionen sind Mindestanforderungen. Abweichungen hiervon sind herstellerbedingt durch „Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse“ nachzuweisen und bei der Ausführungsplanung durch den AG zu genehmigen.

Fugenbandklemmkonstruktionen sind nach dem Einbau und vor dem Betonieren nachzuspannen, der Einbau darf nur durch ein für die Fugenbandtechnik spezialisiertes Fachunternehmen erfolgen. Dieses muss dem AG vor Beginn der Arbeiten zur Genehmigung benannt werden.

Alle Baustellenschweiß- bzw. Vulkanisierarbeiten bzw. durchgeführte Fugenbandklemmkonstruktionen sind in einem gesonderten Protokoll u.a. mit Angabe der eingebauten Materialien (Fugenbandtyp), der Werkstoffe, der Materialabmessungen, des Bauteiles, der Fügetechnik, der Lage der Schweißstelle, dem Namen der Fachkraft, der Lufttemperatur und der Nachspannkkräfte zu dokumentieren. Das Protokoll ist vom AN zu unterzeichnen und dem AG vorzulegen.

Als Protokoll für die Baustellenschweiß- bzw. Vulkanisierarbeiten ist das „Prüfprotokoll für Baustellenstöße“ gemäß Anhang E der DIN 18197 maßgebend.

4.6.6.3 Ortbetonkanäle

Wenn in den Ausschreibungsunterlagen keine abweichenden Angaben gemacht werden, sind die Beton- und Stahlbetonkanäle in Blöcken von je 12 m Länge zwischen Dehnungsfugen herzustellen. Der Kanalquerschnitt darf höchstens einmal durch Arbeitsfugen in Oberteil und Unterteil unterteilt werden. Dabei sind Oberteil und Unterteil je in einem Guss zwischen den Dehnungsfugen herzustellen.

Bei Kanälen aus Ortbeton in Radienstrecken dürfen die Kurven bis zu einem Radius von ≥ 25 m mit Schalungssegmenten (-elementen) als Polygonzug ausgeführt werden. Die Länge der Segmente für das Gewölbe muss so gewählt werden, dass der Kurvenverlauf des Sohlgerinnes eingehalten werden kann. In den Stossbereichen der Segmente sind geschaltete Ausgleichskeile vorzusehen. Bei Radien < 25 m muss die Kurve individuell geschalt werden.

Nach dem Entfernen der Sohlgewölbeschalung muss im jeweiligen Bereich unmittelbar mit der Klinkerung begonnen werden. Anderenfalls muss eine Nachbehandlung durch Abdecken mit Folie oder begehbarem Geotextil, Dauer mindestens 7 Tage, durchgeführt werden.

Sofort nach dem Betonieren ist bei offener Bauweise der äußere Scheitelbereich mit einer reißfesten Thermofolie abzudecken. Die Folie ist gegen Verschieben etc. zu sichern. Sollte der Betonabschnitt (ca. 12 m) mit mehreren Folien abgedeckt werden, müssen die Folien an den Stößen 1 m überlappen.

Sofort nach dem Entschalen muss der Ortbetonkanalabschnitt an beiden Enden durch reißfeste Folien oder Platten dauerhaft gegen Zugluft abgedichtet werden. Der

Schutz der Stirnflächen ist mit Styroporplatten vorzunehmen. Die Nachbehandlungsdauer beträgt mindestens 7 Tage.

In der Nachbehandlungszeit muss in diesem Bereich eine rel. Luftfeuchte von $\geq 85\%$ und eine Temperatur von > 8 Grad C eingehalten und nachgewiesen werden. Defizite sind durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Luftbefeuchter) zu beheben.

Bis 1 m über den äußeren Scheitelbereich des Ortbetonkanals darf die Verdichtung des Verfüllmaterials nur in Lagen von ca. 0,30 m mit leichten Verdichtungsgeräten (max. AT 1000) ausgeführt werden.

4.6.6.4 Schächte und Bauwerke

Grundsätzlich sind Schächte für Ortbetonkanäle gemäß Schemazeichnung S 20/S 20 a beidseitig mit Dehnungsfugen herzustellen.

Bei unterirdischer Bauweise sind im Bereich der Übergänge zwischen offener und unterirdischer Bauweise (z. B. Förder- oder Ausfahrtschächte) zusätzliche Dehnungsfugen im Ortbetonkanal vorzusehen.

4.6.7 Nebenleistungen für Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton:

Folgende Arbeiten sind Nebenleistungen für alle Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton (gemäß ATV DIN 18 299, 18306 und 18331 -VOB/C-):

- Sämtliche Innenkanten sind zu brechen.
- Die Verwendung von durchführungsfreien Mauerstärken aus Temperguss mit Wassersperre und Faserbetondistanzstücken. Diese sind nachträglich mit Stopfen (2 Stück pro Seite) oder vom AG zugelassenem Quellschlamm zu verschließen.
- Die Verwendung von umweltverträglichem Betontrennmittel (biologisch mind. potentiell abbaubar; Wassergefährdungsklasse WGK 1 mit Umweltzeichen „Der Blaue Engel“).
- Die Verwendung von streifenförmigen Dreikant-Flächen-Abstandshaltern aus extrudiertem Faserbeton (Schemazeichnung S 48), schlangenförmige Ausbildung in Decken, Böden.
- Das Säubern der Schalung von Nägeln, Drähten und anderen Teilen, durch die u.a. die vorgegebene Mindest-Betonüberdeckung unterschritten werden könnte, unmittelbar vor dem Betoniervorgang.
- Das Abstellen der Verbauwände im Bereich der Beton- und Stahlbetonbauteile, soweit dagegen betoniert werden soll und der Verbau gezogen wird,
 - bei Spundwänden mit einer Tiefe der Täler ≥ 12 cm mit wasserfest verleimten Spanplatten nach statischem Nachweis, einschl. der Verfüllung der Abstellung mit Perlkies, Rundkorn, 4 - 8 mm.

- in allen anderen Fällen mit PE-Luftpolsterfolie oder PE-Doppelfolie (mind. 40 µm).
- Das intensive Nässen der als Außenschalung dienenden Stollenkonstruktion (Kölner Stollen mit Holzverzug und Stollen aus Spritzbeton) kurz vor dem Einfahren der Gewölbeschalung bei Ortbetonkanälen.
- Das Herstellen des Glattstriches auf der ungeschalteten Betonoberfläche außen.
- Kontrolle und Überwachung als ÜK 2 - Baustelle (einschl. Übergabe der Protokolle zur Eigen- und Fremdüberwachung und des Abschlussberichtes). Alle Prüfberichte und Prüfergebnisse sind dem AG nach Beendigung der Baumaßnahme vorzulegen.
- Leegerüste, die zum Einbau und Abstützung von Bewehrung, Schalung und Beton dienen.

4.6.8 Nebenleistungen nur für Kanäle aus Ortbeton

Folgende Arbeiten sind Nebenleistungen nur für Kanäle aus Ortbeton (gemäß ATV DIN 18299 und 18306 -VOB/C-):

- Sämtliche Schalungsarbeiten, wobei für die sichtbaren Teile glatte Schalung für eine porenarme Betonoberfläche zu verwenden ist.
- Das Anlegen der Aussparungen, insbesondere der Einstiegsöffnungen für die seitlichen Kletterschächte.

5 Einhaltung Sohlgefälle

5.1 Kontrolle des Gefälles durch die BÜ

Die Höhenangaben der Ausführungspläne sind einzuhalten. Mehrkosten durch vom AN zu verantwortende Mehrtiefen werden nicht vergütet. Bei Mehr- oder Mindertiefen behält der AG sich Schadensersatzansprüche vor.

Vor der Verfüllung der Baugrube ist der Bauüberwachung Gelegenheit zu geben, das Gefälle der verlegten Kanäle (Haltung) zu kontrollieren. Dies betrifft auch Kurzbau-gruben.

5.2 Gefälleabweichungen

Bei einem Verzicht des AG auf eine Neuverlegung wird eine Wertminderung im Verhältnis der tatsächlichen Leistungsfähigkeit zur theoretischen Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung nach Prandl-Colebrook errechnet und bei der Schlussrechnung abgezogen. Berechnungsgrundlage sind die gesamten Baukosten (einschl. aller Erd- und Oberflächenarbeiten) der Haltung einschließlich der angebundenen Schächte. Baukosten, die nicht eindeutig dieser oder anderen Haltungen oder Schächten zuzuordnen sind wie Baustelleneinrichtung, Beschilderung, Verkehrssicherung, Stundenlohnarbeiten etc., sind anteilig auf die Haltungslänge zu verteilen.

Bei Gefälleabweichungen gegenüber der geforderten Soll-Lage kann auf Kosten des AN eine Neuverlegung des Kanals gefordert werden. Dabei gelten folgende Randbedingungen:

5.2.1 Kanäle in offener Baugrube und im Stollen

Gefälleabweichungen einer Haltung

von mehr als 0,5 o/oo	bei einem Entwurfsgefälle	von	>	3 o/oo
von mehr als 0,4 o/oo	bei einem Entwurfsgefälle	von	2 bis 3 o/oo	
von mehr als 0,3 o/oo	bei einem Entwurfsgefälle	von	1 bis 2 o/oo	
von mehr als 0,1 o/oo	bei einem Entwurfsgefälle	von	<	1 o/oo

5.2.2 Kanäle im unterirdischen Rohrvortrieb

max. Abweichungen in mm von der Soll-Lage

DN	vertikal	horizontal
< 600	± 20	± 25
= 600 bis = 1000	± 25	± 40
> 1000 bis < 1400	± 30	± 100
≥ 1400	± 50	± 200

6 Vermessungsleistungen durch den AG

Der AN ist verpflichtet, eine Teil-, Teilschluss- oder Schlussvermessung rechtzeitig der Vermessungsabteilung des AG (Abteilung K-5) anzuzeigen. Dies bedeutet

- bei allen Entwässerungsanlagen, dass die Verkehrssicherung im Baubereich noch besteht sowie die Inbetriebnahme noch nicht erfolgt ist,
- bei Bauwerken, dass die Innenecken frei sichtbar sind (Bauwerksdecke ist noch nicht montiert oder hergestellt),
- bei Ortbetonkanälen in geschlossener Bauweise, dass die obere Halbschale noch nicht gesetzt und die Sohle verkleinert ist,
- bei Ortbetonkanälen in offener Bauweise, dass die geklinkerte Sohle sichtbar ist, d.h. die Grube offen ist und die obere Halbschale noch nicht gesetzt ist.

Die Vorlaufzeit von der Anzeige bis zur Messung beträgt 2-3 Werktagen. Bei Nichtbeachtung werden die entstehenden Mehrkosten durch den AG festgehalten und bei Rechnungslegung des AN in Abzug gebracht.

7 Technische Bearbeitung

Soweit keine gesonderte Position im LV ausgewiesen ist, sind die Kosten der technischen Bearbeitung in die Position Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Es sind im Einzelnen folgende Bearbeitungen durchzuführen:

- Detaillierte Termin-/Bauablauf-/Kostenplanung,
- Baustelleneinrichtungspläne,
- Verkehrszeichenpläne,
- Tragwerksplanung einschließlich Ausführungszeichnungen aller Baubehelfe, wie Verbau (Bohrpfahlwand etc.), Baugrubenabdeckungen, Sicherungskonstruktionen, Hilfsbrücken, Stollen usw.,
- Ausführungsplanung der Fugenbandsysteme,
- Tragwerksplanung der wasserdichten Abmauerungen in Kanälen und Bauwerken,
- Rohrfolge- bzw. Verlegepläne.

Bei Beauftragung von Nebenangeboten hat der AN sämtliche Angebotsunterlagen auf den Stand zu bringen, der sich aus den Auftragsverhandlungen ergeben hat. Ferner sind von ihm sämtliche zur Ausführung, Abwicklung und Abrechnung erforderlichen Unterlagen anzufertigen und Genehmigungen zu beschaffen bzw. einzuholen.

Die prüffähigen Ausführungsunterlagen müssen rechtzeitig (mind. vier Wochen vor Ausführungsbeginn des jeweiligen Bauteils) dem AG und / oder dem Prüfsingenieur des AG vorgelegt werden. Den für diese Baumaßnahme zuständigen Prüfsingenieur für die Tragwerksplanung bestimmt der AG, der auch die Prüfgebühren übernimmt. Entstehen durch Änderungen des AN zusätzliche Prüfkosten, trägt diese der AN.

8 Bauteile und Baustoffe

8.1 Gütebestimmungen

8.1.1 Verwendung bauaufsichtlich anerkannter Baustoffe

Soweit für einzelne Baustoffe und Bauteile eine Güteüberwachung nach der Bauordnung NW und ihrer Durchführungsbestimmungen vorgeschrieben ist, dürfen nur solche Stoffe und Teile verwendet und eingebaut werden, die das Überwachungs- und Prüfzeichen einer bauaufsichtlich anerkannten Güteschutzgemeinschaft oder eines amtlich anerkannten Prüfstatikers tragen.

8.1.2 Herstellervorschriften

Außer den einschlägigen DIN-Vorschriften sind bei der Verwendung der Baustoffe auch die Vorschriften der Hersteller zu beachten. Müssen spezielle Eigenschaften des

jeweiligen Rohrwerkstoffes berücksichtigt werden, müssen Einbauanleitungen entsprechend DWA-A 139, Anhang D, vorgelegt werden.

8.1.3 Erteilung von Einzelgenehmigungen

Für einzelne Baustoffe behält sich der AG, unabhängig von sonstigen Zulassungen vor, Einzelgenehmigungen zu erteilen. Werden Prüfzeugnisse gefordert, so sind diese vom AN unentgeltlich beizubringen.

Die gemäß Schema- oder Bauwerkszeichnungen einzubauenden Kanalklinker (Klinkerriemchen) bedürfen immer einer Zulassung durch den AG.

8.1.4 Nachweis von bestimmten Baustoffen oder Qualitätsmerkmalen

Sind vom AG bestimmte Baustoffe oder Qualitätsmerkmale gefordert, so sind diese über Lieferscheine nachzuweisen.

8.1.5 Steigeisen

Es dürfen nur Steigeisen mit CE-Zeichen eingesetzt werden.

Bei Sanierungen im Bestandsnetz:

Steigeisen nach den Vorgaben der Betriebsabteilung

- Steigeisen DIN 1212 – D zum Einmauern oder Einbetonieren
- Steigeisen DIN 1212 – E zum Einbauen in Betonfertigteile
- Steigeisen DIN 1212 – GS – A zum Anschrauben

Bei der Form GS – A (DIN 1212) sind zur Befestigung durch Andübeln nur Steigeisenanker M 10 mit DIBt-Zulassung als Hinterschnittanker zur Durchsteckmontage, Stahlsorte A 4, mit Außensechskant und Kunststoffhülse zur Vermeidung von Kontaktkorrosion, zugelassen.

Bei Neubaumaßnahmen bzw. Netzerweiterungen:

- Steigeisen DIN 19555 – B – SSS zum Einbau in Beton

Einläufige Steigeisen mit Edelstahlkern und Kunststoffummantelung (nur Form B bzw. mit seitlicher Aufkantung). Das Steigmaß beträgt 25 cm.

8.2 Produkthaftung

Ein Mischen von Baustoffen, die nach unterschiedlichen Normen (auch Werksnormen) gefertigt worden sind, ist bei der Herstellung von Rohrkanälen nicht zugelassen. So ist innerhalb einer Haltung nur der Einbau von Rohren und Formstücken eines Herstellers mit gleicher Norm/Werksnorm zugelassen, um die Kompatibilität zwischen Rohrenden und Muffen zu gewährleisten.

Es dürfen nur Rohre und werkmäßig erstellte Schächte / Bauwerke verbaut werden, deren Produktion einer Fremdüberwachung unterliegen. Die dabei erstellten Prüfberichte sind dem AG auf Anforderung vorzulegen.

8.3 Rohrmaterialien

Grundsätzlich sind die nachfolgenden Materialien zu verwenden. Aus betrieblichen und bautechnischen Gründen können auch andere Rohrmaterialien als die unten aufgeführten zum Einsatz kommen.

DN bzw. Profil	KR	KM	KS
250	---	---	Stz (H)
300 – 800	B / SB	Stz (H)	Stz (H)
> 800 - ≤ 1000	B / SB	---	----
≥ 1000	B /SB, Ortbeton	B /SB, Ortbeton	----

9 Abnahmen und Übernahmen

Abnahmen von Bauleistungen und Übergaben von Kanalanlagen durch und an den AG sind vom AN sorgfältig vorzubereiten. Die abzunehmenden bzw. zu übergebenden Bauteile müssen sauber und vollständig sein. Hierzu ist eine Vorabnahme mit der örtlichen Bauüberwachung des AG sinnvoll, um unnötige Aufwendungen und Kosten durch evtl. notwendige Wiederholungen von Abnahmen oder Übergaben zu vermeiden.

10 Abrechnung

10.1 Unterlagen für die Abrechnung

10.1.1 Leistungspläne

Die Abrechnung der Bauarbeiten ist vom AN aufgrund der vor Beginn und nach Beendigung der Bauarbeiten von der Vermessungsabteilung des AG festgestellten Längen- und Höhenmaße in der beim AG üblichen Form und Ausführungsgüte aufzustellen.

Der AG trägt in die Originale der Baupläne die gemessenen Kanallängen, Sohlenhöhen, Gefälle, Einlässe, Dehnungsfugen usw. entsprechend den sich aus den Aufmaßbüchern der Vermessungsabteilung ergebenden Werten lichtpausfähig ein.

Von den berichtigten bzw. ergänzten Originalen erhält der AN je eine Gewebepause, in die von ihm in roter Farbe alle Abrechnungswerte so einzutragen sind, dass die Zahlenansätze für die Massenermittlung aus den Plänen abgelesen werden können.

In den Leistungsplänen sind alle zur Abrechnung gehörenden neu erstellten Bauteile rot, außer Betrieb genommene blau, anzulegen. Die evtl. im Boden belassene Provisorien, Verbau und Stollenkonstruktionen sind grün anzulegen.

Die fertigen Leistungspläne sind mit der Schlussrechnung dem AG zu übergeben.

10.2 Baugrubenabmessungen und Grabenbreiten

Grundsätzlich gelten die DIN EN 1610 bzw. DIN 4124.

10.2.1 Verbaute Kanal- und Leitungsgräben bzw. Baugruben

Für die Abrechnung des Bodenaushubes bei verbauten Kanal- und Leitungsgräben gelten die lichten Mindestgrabenbreiten der DIN EN 1610. Für die Dicke der Verbaukonstruktion werden einheitlich 2 x 5 cm zur lichten Baugrubenbreite hinzugerechnet.

Ausnahmen bestehen für die Grabenbreite der Rohre DN 300 bis DN 350. Die Abrechnungsbreite dieser Gräben richtet sich nach den Festlegungen der Abschnitt 4.2.3.

Bei Rohrkanälen sind evtl. Mehraufwendungen für Aushub, Verfüllung und Verbau der einzubauenden Hochführungen (Schemazeichnung S 9) außerhalb des abzurechnenden Rohrgrabens in die entsprechende Position der Hochführung einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet

Für die Abrechnung des Bodenaushubs bei verbauten Baugruben für Fertigteilschächte gemäß Schemazeichnung S 1,1 und folgende gilt als Arbeitsraum der lichte Abstand zwischen Luftseite des Verbaus und der Außenseite des Schachtes (Unterteil ohne Rohranschluss-Stützen), die Baugruben sind i. d. R. quadratisch auszuführen.

Bei Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton, die gegen den Verbau betoniert wurden, sind für die Abrechnung des Bodenaushubes als lichte Baugrubenbreite die planmäßigen Außenabmessungen zugrunde zu legen zuzüglich 2 x 5 cm für Verbaukonstruktion. Dies gilt grundsätzlich für alle zugelassenen Verbauarten.

10.2.2 Abrechnung der Sauberkeitsschicht / Unterwasserbetonsohle

Bei Kanälen und Bauwerken aus Ortbeton, die gegen den Verbau betoniert wurden, sind für die Abrechnung der Sauberkeitsschicht / Unterwasserbetonsohle als lichte Baugrubenbreite die planmäßigen Außenabmessungen zugrunde zu legen .

10.2.3 Unterste Gurtung bei verbauten Baugruben

Bei der Abrechnung wird in allen v. g. Fällen davon ausgegangen, dass die unterste Gurtung mind. 2,00 m über der Grubensohle (OK Sauberkeitsschicht, Dränschicht usw.) anzulegen war; war die Gurtung tiefer angelegt, geht die Mehrausschachtung (breitere Baugrube) zu Lasten des AN.

Vorgenannte Abrechnungsbedingungen gelten auch für gestaffelte bzw. abzusetzende Verbaue, wobei grundsätzlich nur die Breite der unteren Staffel anerkannt wird.

10.2.4 Berechnung/Abrechnung der Baugrubentiefe

Die Baugrubentiefe ergibt sich aus dem Höhenunterschied zwischen der inneren Kanalsole und der vorhandenen Straßen-, Gelände- bzw. Voraushuboberfläche zuzüglich der Sohldicke des Kanals bzw. des Bauwerkes und dem angeordneten Unterbau. Ist der Bodenaushub nach gestaffelter Tiefe ausgeschrieben, so wird nach den Positionen abgerechnet, die der größten Tiefe der betreffenden Haltung zwischen den Bauwerksausschachtungen entspricht.

Bei gleichzeitigem Straßenausbau durch denselben AN wird in Abtragsflächen die Ausschachtung für die Kanalbaugrube max. ab OK Planum des geplanten Straßenkörpers vergütet.

10.2.5 Verbautiefe

Die Abrechnungstiefen für den Verbau werden gemessen von der vorgeschriebenen Oberkante des Verbaus bis zur planmäßigen Baugruben- bzw. Kanalgrabensohle und dem angeordneten Unterbau (Gründungsschicht).

10.2.6 Anschlusskanäle

Bei Anschlusskanälen an einen vorhandenen Vorflutkanal wird der Bodenaushub nur bis zur anschlussseitigen Außenkante Hauptkanal bzw. Bauwerk vergütet.

10.3 Herausheben aus der Baugrube

In die Leistungen Bodenaushub und Abbruch von Hindernissen gemäß den LV-Positionen ist auch das erforderliche Herausheben der Materialien aus der Baugrube bzw. dem Kanalgraben einzurechnen.

10.4 Sonstige Festlegungen

10.4.1 Aufnehmen/Abbruch vorh. Kanäle und Leitungen

Für das Aufnehmen vorhandener Rohrkanäle, Kabelpakete bzw. -kanäle und Leitungen mit einem Querschnittsmaß \leq DA 300 aus der Baugrube wird die Erdausschachtung durchgerechnet. Für den Abbruch erfolgt keine Vergütung.

Für das Aufnehmen vorhandener außer Betrieb befindlicher Kabel und Leitungen, z. B. aus Stahl oder Guss \leq DA 300 wird die Erdausschachtung durchgerechnet. Der Ausbau und die Entsorgung werden über gesonderte Positionen im LV abgerechnet.

Bei Rohrkanälen, Kabelpaketen bzw. -kanälen und Leitungen mit einem Querschnittsmaß $>$ DA 300 (entspr. 705 cm²), Ummantelungsbeton, Kanalbauschräkten, Ortbetonkanälen und sonstigen Bauwerken wird die Erdausschachtung nicht durchgerechnet.

Der Abbruch, Ausbau und Entsorgung der Rohre, des Betons, Stahlbetons etc. wird über entsprechende Positionen vergütet. Abgerechnet wird das tatsächliche Volumen (Wanddicke etc.) bzw. bei Rohrkanälen und Leitungen bis DA 800 nach Meter Länge.

10.4.2 Schichtenwechsel beim Bodenaushub

Schichtenwechsel beim Bodenaushub sind durch örtliches Aufmaß und in den Leistungsplänen zu dokumentieren.

10.4.3 Bodenausbruch/Abfuhrmengen im Kölner Stollen für Ortbetonkanäle

Für die Abrechnung des Bodenausbruchs bzw. der Abfuhrmengen im Kölner Stollen mit Stahl- bzw. Holzverzug gilt für Ortbetonkanäle der lichte Stollenquerschnitt am Bogen 2 (Schemazeichnungen S 100 und S 110).

Bei Stollen für Rohrkanäle gilt der in der Schemazeichnung S 14 festgelegte Mindest-Stollenquerschnitt. Mehrmengen durch AN-seitig bedingte Abweichungen des Querschnittes (z. B. aufgrund vorh. größere Stollenbögen und -bleche) sind vom AN in die entsprechenden Positionen des LV einzurechnen.

10.4.4 Sohlsteinen/Sohlschalen u. Seitenplatten bei offenen Gerinnen

Das Aufnehmen von Sohlsteinen bzw. Sohlschalen und Seitenplatten bei offenen Gerinnen wird wie Bodenaushub vergütet (d. h. die Verdrängung der betreffenden Fertigteile wird vom Bodenaushub nicht abgezogen). Für den Abbruch erfolgt keine Vergütung.

Die Entsorgung wird über entsprechende Positionen im LV abgerechnet.

10.5 Kanalanlagen

10.5.1 Kanallängen

Rohrkanalleitungen werden von Innenkante bis Innenkante Bauwerke abgerechnet. Die Lieferung für Rohre und Fertigteile wird nach den eingebauten Mengen abgerechnet. Für Schnitt, Verlust, z. B. bei Passstücken usw., erfolgt keine zusätzliche Vergütung; Formstücke werden als Zulage vergütet.

Ortbetonkanäle werden von Dehnungsfuge bis Dehnungsfuge (Anschluss an Kanal oder an Bauwerk) abgerechnet. Dehnungsfugen werden in der Regel extra vergütet.

Bei Vergütung der ausgeschriebenen Bauwerke als Zulage werden Rohr- und Betonkanäle durchgerechnet.

10.5.2 Betonkanäle in Kurvenstrecken

Bei Betonkanälen werden Kurvenstrecken mit Radien > 50 m nicht besonders vergütet.

10.5.3 Höhe von Entlüftungen

Die Höhe der Entlüftungen wird vom inneren Kanalscheitel bis Oberkante Entlüftungsdeckel gerechnet.

10.6 Straßenbefestigung

10.6.1 Aufzunehmende/herzustellende Straßen- u. Gehwegbefestigungen

Die Bezahlung der aufzunehmenden Straßen- bzw. Gehwegbefestigung usw. erfolgt nach vorgeschriebener Baugrubenbreite. Die Vergütung der Wiederherstellung

(Abtreppungen, Anschlussfugen und gebundene Schichten) erfolgt nach den ZTV A-StB 12.

10.6.2 Verwendung von Ersatzformaten bei Gehwegbefestigungen

Muss bei Gehwegbefestigungen ein anderes Plattenformat, als im LV vorgesehen ist, eingebaut werden und ist die Ersatzlieferung ausgeschlossen, so werden etwaige Mehr- oder Minderkosten der tatsächlich gelieferten Platten auf Nachweis gesondert abgerechnet.

10.7 Abrechnung von Kies nach Gewicht

Für die Abrechnung von Kies nach Gewicht beträgt das Schüttgewicht 1,7 t/m³. Der Verdichtungsfaktor wird mit 1,2 festgelegt (ergibt somit 2,04 t/m³).

10.8 Massennachweise

Wird die Abfuhr von Abbruch- und Aufbruchstoffen nach Gewicht abgerechnet, ist ein Massennachweis zu führen.

Eine gesonderte Entsorgung von Asphaltaufbruch (wenn getrennt vorgegeben) muss dokumentiert werden.

Die Lieferscheine für Straßenoberbaupositionen müssen der Abrechnung beigelegt sein. Der AN hat den Soll- /Ist-Vergleich über die eingebauten Massen gemäß den gelieferten Mengen zu führen.

11 Nebenangebote

11.1 Änderungen von Bauplänen

Durch Nebenangebote bedingte notwendige Änderungen von Bauplänen und Tragwerksplanung gehen zu Lasten des AN.

11.2 Änderung der Verkehrssicherungs- und Regelungsmaßnahmen

Nebenangebote, die u. a. eine Änderung der Verkehrssicherungs- und Regelungsmaßnahmen bewirken, sind durch eine bei der Stadt Köln zugelassene Fachfirma im Detail zu planen und dem Angebot beizufügen. Die Prüfung der verkehrlichen Genehmigungsfähigkeit dieser Nebenangebote erfolgt anschließend durch den AG im Zuge der Angebotswertung.

Bei der Planung sind die ZTV-SA und RSA in der jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen.

11.3 Zusätzliche Querschläge, Suchgräben, Bodenerkundungen, Leitungssicherungen

Durch Nebenangebote zusätzlich erforderlich werdende Querschläge, Suchgräben, Bodenerkundungen und Leitungssicherungen sind vom AN auf seine Kosten zu übernehmen bzw. sind im jeweiligen Nebenangebot einzurechnen.

11.4 Aufrechterhaltung der Vorflut

Weicht eine vom AN im Rahmen eines Nebenangebotes unterbreitete Aufrechterhaltung der Vorflut von den Vorgaben des AG ab, hat der AN die erforderliche laufende Reinigung und die Endreinigung der betroffenen Kanalstrecken auf seine Kosten zu übernehmen.

11.5 Fertigteillösungen anstelle Ortbeton

Nebenangebote für die Ausführung des Kanals aus Betonfertigteilen (-rohren) anstelle von Ortbeton müssen den Vorgaben der ZTV-AA K/2 entsprechen. Die dort unter Abschnitt 4 aufgeführten Vorgaben und daraus resultierende Kosten zur „Kontrollierten Herstellung“ (u. a. Kontrollen des AG im Fertigungswerk) gehen dann zu Lasten des AN.

Es gilt:

- Die vorgegebene Kanaltrasse ist möglichst einzuhalten.
- Nachteile bei der Baudurchführung infolge Trassenänderungen aufgrund des Nebenangebotes gehen zu Lasten des AN.
- Werkseitig erstellte Rohrformstücke Krümmer oder Segmentbögen (Knickrohre) und angeformte Schachtbauteile (Tangentialschächte) werden nicht zugelassen. Bögen, die nicht durch Verziehen der Rohre in den Muffen im Rahmen der Hersteller-Einbauvorgaben hergestellt werden können, müssen durch Ortbetonkanalstrecken ersetzt werden. Die Auflösung von Bögen in Krümmer mit Zwischengeraden wird nicht als gleichwertig angesehen.
- Sollte der Rohrvortrieb angeboten werden, muss die ZTV-AA K/6 beachtet werden.

11.6 Nachweis der Gleichwertigkeit bei Einbauteilen

Sofern ausgeschriebene Einbauteile Inhalt eines Nebenangebotes sind, ist deren Gleichwertigkeit in Bezug auf Funktion, Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit nachzuweisen. Dazu ist eine fundierte und vergleichende Gegenüberstellung der ausgeschriebenen und der angebotenen Produkte erforderlich.

12 Normative Verweise:
(jeweils gültige Fassung)**12.1 Gesetze / Verordnungen**

BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Bau- stellen – Baustellenverordnung
BIMSchV	32. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionschutzgesetzes
EU-RL-2000-14-EG	Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften ... zur Verwendung im Freien vorgesehener Geräten und Maschinen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LärmVibrationsArbSchV	Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung)
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

12.2 Unfallverhütungsvorschriften *)

GUV-V C 5	Abwassertechnische Anlagen
GUV-V C 22	Bauarbeiten

12.3 Sicherheitsregeln und –informationen *)

GUV-R 126	Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechni- schen Anlagen
*)	Zu den Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln und –informationen gelten gleichermaßen die entsprechenden Schriften aus dem berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerk.

12.4 Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA

ATV-DVWK-A 127	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und –leitungen
DWA-A 125	Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
DWA-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DWA-A 161	Statische Berechnung von Vortriebsrohren (<i>Entwurf</i>)

12.5 Normen

DIN EN 295	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und –kanäle
DIN EN 1090-1	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken, Teil 1 Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

DIN EN 1997-2	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN 14487-1	Spritzbeton – Begriffe, Festlegungen und Konformität
DIN EN 14487-2	Spritzbeton – Ausführung
DIN EN ISO 22476-2	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen
DIN 1045	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 1212 - 1	Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Steigeisen zum Einmauern oder Einbetonieren
DIN 1212 - 2	Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Steigeisen zum Einbau in Betonfertigteile
DIN 1212 - 3	Steigeisen mit Aufkantung für zweiläufige Steigeisengänge – Steigeisen zum An- und Durchschrauben
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2, einschl. Beiblatt 1
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 4150 - 3	Erschütterungen im Bauwesen
DIN 7865	Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton
DIN 18195-9	Bauwerksabdichtungen – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse
DIN 18196	Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18197	Abdichtung von Fugen in Beton mit Fugenbändern
DIN 18541	Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ortbeton
DIN 18551	Spritzbeton – Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbetonkonstruktionen
DIN 19555	Steigeisen für einläufige Steigeisengänge
DIN 18800 – 7	Stahlbauten; Herstellen; Eignungsnachweise zum Schweißen;
DIN V 1201	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für Abwasserleitungen und -kanäle - Typ 1 und Typ 2 - Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konformität
DIN V 1202	Rohrleitungen und Schachtbauwerke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für Ableitung von Abwasser – Entwurf, Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung

12.6 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

VOB Teil A	Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, DIN 1960
------------	---

VOB Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleis-
tungen (ATV):
DIN 18299 Allgem. Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18306 Entwässerungskanalarbeiten
DIN 18312 Untertagebauarbeiten
DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten
DIN 18331 Beton- und Stahlbetonarbeiten

12.7 Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen

Anweisung zum Schutz unterirdischer Leitungen / Kabelschutzanweisung

EAB Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“

Merkblatt für das Einbringen von Sondierbohrungen
Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) NRW-Rheinland

RAL-GZ 507 Gütezeichen Flüssigboden
RAL-GZ 961 Gütesicherung Kanalbau, Herstellung und Instandhaltung
von Abwasserleitungen und –kanälen;

Richtlinien des DAfStb (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton):
- Richtlinie für die Herstellung und Verwendung von Tro-
ckenbeton und Trockenmörtel,

RAS-LP 4 Richtlinien für die Anlage von Straßen; Teil Landschafts-
pflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen und Sträuchern im
Bereich von Baustellen

RSA Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen

ZTV-SA 97 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen, Fas-
sung 1999

ZTV E-StB 07 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Erdarbeiten im Straßenbau

ZTV A-StB 12 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Aufgrabungen in Verkehrsflächen

Umweltalarmplan Stadt Köln

13 Anhang 1: Ergänzte Formel nach DIN EN 1610 (für verbaute Gräben)**Ergänzte Formel nach DIN EN 1610
(für verbaute Gräben)**

Nennweite DN/ID mm	DIN EN 1610, Tab. 1 lichte Mindestgrabenbreite (OD + x) m	Anmerkung
≤ 225	OD + 0,40	Mindestgrabenbreite in Abhän- gigkeit der Tiefe nach Tab. 2, DIN EN 1610, beachten!
$> 225 \text{ bis } \leq 350$	OD + 0,50	wie vor
$\geq 300 \text{ bis } = 350$	OD + 0,70	Abschnitt 4.2.3, ZTV-AA K/1 beachten!
$> 350 \text{ bis } \leq 700$	OD + 0,70	-
$> 700 \text{ bis } \leq 1200$	OD + 0,85	-
> 1200	OD + 1,00	-

OD = Außendurchmesser des Rohres in m

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 2

Statik, Betontechnische Daten und Qualitätssicherung für Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton und Fertigteilen, Spritzbeton

Inhalt:

1	Betontechnische Daten.....	3
2	Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton	3
2.1	Kanäle und Bauwerke unbewehrt.....	3
2.1.1	Bauwerke unbewehrt	3
2.1.2	Kanäle unbewehrt.....	3
2.1.2.1	Nachweis der Auftriebssicherheit	3
2.1.2.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT).....	4
2.1.2.2.1	Einwirkungen.....	4
2.1.2.2.2	Berechnungsverfahren	4
2.1.2.2.2.1	Nachweis gegen Einbrechen des Scheitels.....	5
2.1.2.2.2.2	Nachweis gegen Aufbrechen des Scheitels.....	5
2.1.2.3	Nachweise in den GZG	6
2.1.2.3.1	Voraussetzungen	6
2.1.2.3.2	Nachweise.....	6
2.2	Kanäle und Bauwerke bewehrt	7
2.3	Bewehrung.....	8
3	Kanäle und Bauwerke aus Fertigteilen	8
3.1	Fertigung.....	8
3.2	Transportanker.....	9
3.3	Bemessung und Konstruktion.....	9
3.3.1	Statische Nachweise	9
3.3.2	Wanddicken und Bewehrung.....	10
3.3.2.1	Betonrohre.....	11
3.3.2.2	Stahlbetonrohre, Stahlbetonvortriebsrohre	11
3.3.2.3	Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre	12
3.3.2.4	Bauwerke und Schächte	12
4	Qualitätssicherung und Kontrollen	13
4.1	Fertigteil-Laufzettel, Rohrbegleitschein.....	13
4.2	Reifegradprüfung.....	13
5	Normative Verweise:.....	14
5.1	Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA.....	14
5.2	Normen	14
5.3	Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen.....	15
Anlage 1:	Betontechnische Daten ZTV-AA K/2.....	16

1 Betontechnische Daten

Die Anforderungen an die zu verwendenden Baustoffe, die Vorgaben hinsichtlich der Betongüten und den Umgebungsbedingungen, sowie die daraus resultierenden Verarbeitungs-, Einbau-, Nachbehandlungs- und Ausschulungsvorgaben sind im Anlage 1 zu dieser ZTV aufgeführt.

Abweichungen hiervon bedürfen der ausdrücklichen vorherigen Genehmigung durch den AG.

2 Kanäle und Bauwerke aus Ortbeton

2.1 Kanäle und Bauwerke unbewehrt

2.1.1 Bauwerke unbewehrt

Bauteildicke mind. 25 cm

Statik: Folgende Nachweise sind zu führen:

- a) Spannungsnachweis
- b) Nachweis der Bruchsicherheiten
- c) Nachweis der Vergleichsspannungen unter Berücksichtigung der besonders hohen Anforderungen an die Dichtigkeit

2.1.2 Kanäle unbewehrt

2.1.2.1 Nachweis der Auftriebssicherheit

Der Nachweis gegen Aufschwimmen wird gemäß DIN 1054 (2005), Kapitel 11 geführt. An dieser Stelle erfolgt eine kurze Zusammenfassung der relevanten Normregelung:

- Die Sicherheit ist nachzuweisen für den maßgebenden Lastfall (Wenn vorhanden unter Berücksichtigung von Scherkräften) und für Lastfall 3 ohne Ansatz der Scherkräfte, falls zuvor angesetzt. Nach Lastfall 3 ist der Nachweis mit verminderter Sicherheit für Dauerbauwerke für den Grenzzustand GZ 1A (vgl. Tabelle 1) zu führen.

- Für unverankerte Bauwerke gilt: $A_k \cdot \gamma_{G,dst} + Q_k \cdot \gamma_{Q,dst} \leq G_{k,stb} \cdot \gamma_{G,stb} + F_{S,k} \cdot \gamma_{G,stb}$

Einwirkung bzw. Beanspruchung	Formelzeichen	Lastfall		
		LF 1	LF 2	LF 3
GZ 1A: Grenzzustand des Verlustes der Lagesicherheit				
Günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,stb}$	0,90	0,90	0,95
Ungünstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G,dst}$	1,00	1,00	1,00
Strömungskraft bei günstigem Untergrund	γ_H	1,35	1,30	1,20
Strömungskraft bei ungünstigem Untergrund	γ_H	1,80	1,60	1,35
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	$\gamma_{Q,dst}$	1,00	1,00	1,00

Tabelle 1: Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen, GZ 1A

Für weitere Angaben und Regelungen zum Nachweis der Lagesicherheit wird auf die DIN 1054 (2005) verwiesen.

2.1.2.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

2.1.2.2.1 Einwirkungen

Bei der Untersuchung von unbewehrten Kanälen sind die folgenden Lastfälle zu untersuchen:

- LF 1: ständige Lasten und häufig wiederkehrende Verkehrslasten
 LF 2: selten auftretende Lasten wie Bauzustände
 LF 3: außergewöhnliche Lasten wie HHW (200-jähriges Hochwasser und Lasten aus Erdbeben)

Der Nachweis des Kanals im GZT ist als Nachweis GZ 1B nach DIN 1054 einzuordnen. Die Sicherheitsbeiwerte ergeben sich nach Tabelle. Weitere Sicherheitsbeiwerte sh. DIN 1054 Tab. 2 + 3.

Einwirkungen					Widerstände				
		LF 1	LF 2	LF 3			LF 1	LF 2	LF 3
ständige Lasten allgemein	γ_G	1,35	1,2	1,0	Erdwiderstand Grundbruchwiderstand	γ_{Ep}	1,4	1,3	1,2
ständige Einwirkungen aus Erdruchdruck	γ_{EOg}	1,2	1,1	1,0	Gleitwiderstand	γ_{Gl}	1,1	1,1	1,0
ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	1,5	1,3	1,0	Erdauflast ^{a)}	γ_{GSt}	1,0	1,0	1,0

a) Dieser Beiwert ist in DIN 1054 nicht enthalten, ist für den Nachweis von Kanälen jedoch erforderlich.

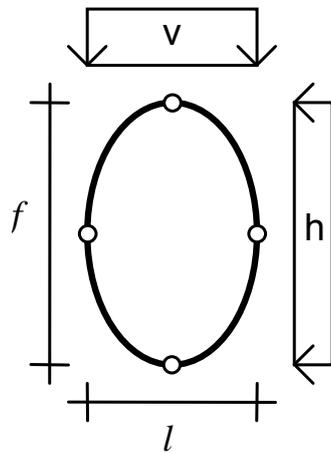
Hydrostatischer Wasserdruck aus Grundwasser ist nicht in Einwirkung und Widerstand zu trennen. Der Wasserdruck ist in der Regel mit γ_G für ständige Einwirkungen zu belegen. Wirkt der Wasserdruck insgesamt entlastend, so ist er mit γ_{GSt} wie ein Widerstand zu behandeln.

2.1.2.2.2 Berechnungsverfahren

Der Nachweis GZT für Kanäle folgt einem Vorschlag von Dr. Wolter: „Beitrag zur statischen Berechnung eingebetteter Gewölbe„ (Bautechnik 1966 S. 338 – 344). Das Verfahren beruht auf dem kinematischen Satz der Traglasttheorie, indem ein möglicher Bruchmechanismus gezeigt wird und der Nachweis zu erbringen ist, dass dieser Mechanismus nicht angetrieben wird. In Sonderfällen müssen die kritischen Bruchfugen gesucht werden, die auch an anderer Stelle als in den Symmetrieachsen des Rohres liegen können. Hier werden die Gleichungen für diesen Normalfall angeschrieben.

Das Verfahren ist nur geeignet, solange Druckkräfte im Rohrquerschnitt herrschen. Damit lassen sich unbewehrte Kanäle nur nachweisen, solange:

$V_{de} \geq W_i / \gamma_Q$ mit V_{de} Vertikaldruck aus Erdeigengewicht, Verkehr über dem Kanal und Kanaleigengewicht,



jeweils γ_{GSt} .

Es ist jeweils der Nachweis gegen Einbrechen und gegen Aufbrechen des Scheitels zu führen.

2.1.2.2.2.1 Nachweis gegen Einbrechen des Scheitels

Der Widerstand wird: $R_{d.e} = h_{de} * f_e^2$
mit h_{de} Erdwiderstand aus EG Boden $1 / \gamma_{Gp}$ -fach

Als Erdwiderstand ist der Mittelwert zwischen dem Erdwiderstand an OK-Kanal und dem an UK-Kanal anzunehmen.

f_e Höhe des Kanals zwischen den oberen und den unteren anzunehmenden Drehpunkten. Die rechnerischen Drehpunkte sind jeweils an dem Punkt anzunehmen, der $d/6$ von der Außenkante liegt.

Die Einwirkung ergibt sich: $E_{d.e} = V_{de} * l_e^2$
mit V_{de} Vertikaldruck aus Erdeigengewicht, Verkehr über dem Kanal und Kanaleigengewicht, jeweils γ_G - bzw. γ_Q -fach.

l_e Abstand der anzunehmenden Bruchgelenke. Die Gelenke sind hier jeweils an dem Punkt anzunehmen, der $d/6$ von der Innenkante liegt.

Der Nachweis lautet dann: $R_{d.e} \geq E_{d.e}!$

Innenwasserdruck wirkt zum Einbrechen des Scheitels mit. Es ergibt sich dann ein zusätzlicher Summand

für $R_{d.ew} = w_d * l_e^2$
 $E_{d.ew} = w_d * f_e^2$

2.1.2.2.2.2 Nachweis gegen Aufbrechen des Scheitels

Der Widerstand ergibt sich: $R_{d.a} = V_{da} * l_a^2$
mit V_{da} Auflast auf dem Kanal aus Eigengewicht und Überschüttung, gegebenenfalls Grundwasser, jeweils $1 / \gamma_{GSt}$ -fach

l_a Länge zwischen den rechnerischen Drehpunkten, die hier an dem Punkt, der $d/6$ von der Außenkante liegt, anzunehmen sind.

Als Einwirkung ist anzusetzen: $E_{d,a} = h_{da} * f_a^2$

mit h_{da} Aktiver Erddruck aus EG Boden und Verkehr, Grundwasser
jeweils γ_G ; γ_Q -fach

f_a zugehörige Höhe an dem Punkt, der $d/6$ von der Innenkante liegt.

2.1.2.3 Nachweise in den GZG

2.1.2.3.1 Voraussetzungen

Zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit von unbewehrten Rohren ist zu zeigen, dass diese unter Dauerlasten mit großer Wahrscheinlichkeit rissfrei bleiben oder die Riss-tiefe so klein wird, dass eine Gefährdung des Betons ausgeschlossen werden kann.

Unbewehrte Rohre müssen vor wechselnden Lasten geschützt werden. Sie sind mindestens so tief anzuordnen, dass ihr Scheitel 1,0 m unter der Fahrbahnoberfläche liegt.

Rohre, die näher an der Fahrbahnoberfläche eingeordnet werden, sind zu bewehren.

Da bei unbewehrten Rohren die Betonzugfestigkeit eine große Rolle spielt, müssen diese Bauteile sorgfältig nachbehandelt werden. Dazu gehört insbesondere, dass der erhärtende Beton nicht austrocknen kann. (Es ist Zugluft im Rohr zu verhindern.)

Das Rohr ist, wenn es nicht seitlich gegen Erdreich betoniert werden kann, so im Graben einzubauen, dass das seitlich eingebaute Erdreich gut verdichtet werden kann. Die Verdichtung des Verfüllmaterials neben dem Rohr ist zu kontrollieren.

2.1.2.3.2 Nachweise

Die Nachweise sind für folgende Lastfallkombinationen zu führen:

LFK 1

Lasten aus Eigengewicht einschließlich seitlicher Erdrühdrukke

Lasten aus Verkehr mit dem quasiständigen Beiwert $\psi_Z = 0,3$ einschließlich des seitlichen Erdrühdrukkes aus dieser Last. Diese Verkehrslast ist auf der gesamten Fahrbahn anzunehmen.

Lasten aus Bauwerken bzw. Erdrühdrukken aus Bauwerkseigengewichten

Beanspruchung aus Wasserinnendruck mit der Druckhöhe bis zur Fahrbahnoberfläche

LFK 1a

Wie LFK 1, jedoch ohne Wasserinnendruck

LFK 2

Last aus Eigengewichten einschließlich seitlicher Erdrückdrücke

Last aus Bauwerken einschließlich seitlicher Erdrückdrücke

Temperatureinwirkungen von 10 K Temperaturunterschied zwischen der oberen und unteren Rohrhälfte.

Die Rissfreiheit gilt als nachgewiesen, wenn die maximale Zugspannung im Rohr für diese Lastfälle kleiner ist als das 5% Quantil der charakteristischen Zugfestigkeit des Betons $f_{ct0,05}$ nach DIN 1045-1.

Dabei darf die Spannung als Naviersche Biegespannung ermittelt werden, d.h. es brauchen weder die Einflüsse der Krümmung noch die der Scheibenwirkung berücksichtigt zu werden (der Rohrquerschnitt darf als Polygonzug von geraden Trägern angesetzt werden).

Ersatzweise ist ein Rissbreitennachweis nach Leonhardt, Teil IV, Seite 42 für unbewehrten Beton möglich. Als zulässige Rissbreite können bei unbewehrten Rohren 0,3 mm angenommen werden.

2.2 Kanäle und Bauwerke bewehrt

Bauteildicke mind. 25 cm

Statik: Folgende Nachweise sind zu führen:

- a) Nachweis der Beschränkung der Rissbreite auf $w_k = 0,25$ mm
- b) Mindestbewehrung nach DIN 1045-1, Ziffer 11.2.2, jedoch mind. Durchmesser 8 mm mit einem max. Abstand von 15cm in beiden Richtungen
- c) Der Nachweis der Dichtheit ist nach DAfStB-Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ zu führen.

Für den abwasserberührten Bereich und Bereiche unterhalb Gelände-OK gelten:

Für die Betondeckung der Bewehrung gilt:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm}^X = 50 \text{ mm}$$

^X Hinweis: Bei dem Maß Δc handelt es sich um einen abgeminderten Wert!

Für Baumaßnahmen der StEB darf in Folge der gewährleisteten Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung das Vorhaltemaß Δc nach Tabelle 4, DIN 1045 – 1, Abschnitt 6.3.9 um 5 mm von 15 mm auf 10 mm abgemindert werden.

Die Mindestbetondeckung c_{min} der Bewehrungsstäbe, Bügel, Verteiler, Montagestäbe usw. darf nach allen Seiten 40 mm nicht unterschreiten. Andere Verringerungen des Mindestmaßes gemäß DIN 1045 – 1 werden ausgeschlossen

Nach Möglichkeit sind die Vorgaben unter Abschnitt 2.1 anzustreben, d. h. Herstellung der Kanäle und Bauwerke aus unbewehrtem Beton.

Erst bei statischer oder wirtschaftlicher Notwendigkeit (wenn sich zu dicke und unwirtschaftliche Wandstärken ergeben) kann auf die Vorgaben nach Abschnitt 2.2 übergegangen werden. Hierbei ist die Zustimmung des AG unbedingt erforderlich.

2.3 Bewehrung

B500B (Werkstoffgruppe 1.0439) nach DIN 488

Bei der Erstellung der statischen Berechnungen und der Bewehrungszeichnungen ist darauf zu achten, dass die in der Längsachse des Kanals (Bauwerkes) liegenden Querbewehrung schalungsseitig angeordnet wird, damit die vom AG vorgeschriebenen Flächenabstandshalter ordnungsgemäß befestigt werden können und die vorgeschriebene Betondeckung gewährleistet ist.

Zum Einbau der Bewehrung dürfen nur fachkundige Mitarbeiter bzw. Kolonnen eingesetzt werden, die die Vorgaben der entsprechenden fachtechnischen Vorgaben erfüllen. Der AG kann hierüber Nachweise fordern.

Die zur Verlegung der Bewehrung evtl. notwendig werdenden Montageeisen sind nicht Bestandteil der Bewehrungszeichnungen bzw. Stahllisten des AG. Sollte der AN Montagestäbe für erforderlich halten, sind alle damit zusammenhängenden Kosten in die entsprechenden Positionen einzurechnen. Dies gilt auch für evtl. erforderlich werdende Änderungen in der vorgegebenen Bewehrung, einschl. aller erforderlichen planerischen Änderungen und der statischen Berechnungen.

Die unter Ziff. 1 genannten technischen Spezifikationen gelten unverändert.

Rückbiegeanschlüsse sind nur in nicht abwasserberührten Bereichen bzw. außerhalb der Kanalatmosphäre zugelassen.

In abwasserberührten Bereichen bzw. innerhalb Kanalatmosphäre kann nach Bedarf entsprechend den statischen Vorgaben mit Bewehrungsschraubanschlüssen gearbeitet werden.

Vor dem Betonieren sind lose bzw. auf der Schalung liegende Bewehrungseisen und Rödeldrahtreste magnetisch oder mittels Druckluft zu entfernen.

Die Abnahme der Bewehrung ist rechtzeitig (mind. 48 h Vorlaufzeit) bei der Bauüberwachung des AG bzw. seinem Prüfungsbeauftragten zu beantragen. Das entsprechende Formular „Protokoll zur Bewehrungsabnahme“ der StEB ist zur Dokumentation zu verwenden.

3 Kanäle und Bauwerke aus Fertigteilen

3.1 Fertigung

Die Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinien sind grundsätzlich einzuhalten; mit der Eigenüberwachung darf kein Lieferant beauftragt werden.

Die Kennzeichnung muss entsprechend Anlage 1 erfolgen. Die aufgebrachten Stempel müssen dauerhaft wetter- und lichtfest ausgeführt werden. Evtl. gefertigte Pass- oder Kurzrohre müssen ebenfalls ordnungsgemäß gekennzeichnet werden.

Vor Beginn der Produktion ist ein auf den Bauzeitenplan abgestimmter Fertigungsplan vorzulegen. Hierbei sind insbesondere die durch Abbinden, Nachbehandlung und Transport etc. entstehenden Zeiten oder Fristen zu berücksichtigen.

Bauwerke sind monolithisch zu erstellen. Ausnahmen hiervon bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des AG.

3.2 Transportanker

Als Traganker dürfen nur Systeme eingesetzt werden, die über eine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt verfügen. Der Lasteintrag über den Anker ist unter Berücksichtigung der geforderten Betondeckungen in der Bewehrungsführung zu berücksichtigen, die Bemessung erfolgt auf den Entschalungszustand.

Die Ankermulden müssen dauerhaft dicht und korrosionssicher verschlossen werden, Verschlusskappen sind zugelassen.

3.3 Bemessung und Konstruktion

3.3.1 Statische Nachweise

Die statischen Nachweise nach den maßgebenden DIN-Normen bzw. DWA-Arbeitsblättern sind stets zu führen und müssen auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein.

Die ungünstigste Kombination von Lastfällen ist maßgebend. Bei der Beanspruchung aus Wasserinnendruck ist die Druckhöhe bis zur Fahrbahnoberfläche zu berücksichtigen.

Nach DIN V 1202 sind die Einwirkungen (Belastungen) auf Rohrleitungen und Kanäle nach dem in Deutschland angegebenen nationalen Berechnungsverfahren, dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 (für die offene Bauweise) bzw. dem Arbeitsblatt DWA-A 161 (für die geschlossene Bauweise) zu berechnen.

Unabhängig von der Art des Verbaus und der Einbindetiefe sind in der statischen Berechnung stets die Einbettungs- und Überschüttungsbedingungen A3/B3 anzusetzen, wenn auf Grund des Verbaus eine Verbauspur (Spalt) im Boden zurück bleibt. Dies gilt z.B. bei einem senkrechten stählernen Grabenverbau nach DIN 4124.

Bei Stahlbeton-Vortriebsrohren sind in der statischen Berechnung für die jeweiligen Lastfälle (Gerade, Kurve) die max. und min. Fugenspaltweiten anzugeben, bis zu denen die berechneten Vorpresskräfte zulässig sind.

Die größte Einbautiefe für Schächte aus Fertigteilen mit Kreisquerschnitt der Nennweiten DN 1000, DN 1200 und DN 1500 beträgt nach DIN V 4034-1 in Ergänzung zu DIN EN 1917 ohne weiteren Nachweis 10 m bei einer Verkehrslast SLW 60 nach DIN 1072. Als größte Einbautiefe gilt das Maß von Oberkante Fließsohle bis Oberkante

Schachtabdeckung. Darüber hinaus und bei besonderen Einbau- und Belastungsbedingungen ist immer ein statischer Nachweis im Einzelfall unter Beachtung von DIN V 1202 erforderlich.

In Anlehnung an DIN V 1202 gilt zur Bemessung und Konstruktion die DIN 1045-1 bis -4, soweit in den Vornormen DIN V 1201 für Rohre und DIN V 4034-1 für Schächte nichts Anderes festgelegt ist.

Vor Baubeginn muss die Tragfähigkeit der Fertigteile in Übereinstimmung mit dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt-A 127 bzw. Arbeitsblatt DWA-A 161 und DIN V 1202 nachgewiesen sein. Die Belastungs- und Einbaubedingungen sind auf Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben und der statischen Berechnung zu kontrollieren oder anzupassen.

Auf folgende Punkte muss dabei besonders geachtet werden:

- Höhe der Erdüberdeckung,
- Verkehrslast,
- Bodenart,
- Grabentyp (z.B. Stufengraben),
- Art des Verbaus,
- Rückbau des Verbaus (z.B. Spundwand mit Tiefe der Unterspundung)

Ggf. ist die vorgesehene Bauausführung der Statik anzupassen oder ein neuer statischer Nachweis mit geänderten Lastannahmen zu führen.

Die statische Berechnung ist, wenn in der Bau- und Einzelbeschreibung keine anderen Angaben erfolgen, vom AN aufzustellen und dem AG rechtzeitig vor Bau- bzw. Produktionsbeginn in prüffähiger Form zu übergeben. Die Prüfung erfolgt durch den AG bzw. durch einen von ihm beauftragten Prüfstatiker.

3.3.2 Waddicken und Bewehrung

Die gewählte Wanddicke ist für alle Bau- und Betriebszustände nachzuweisen. Es ist jeweils der größere Wert aus statischem Nachweis und vorgeschriebener Mindestwanddicke maßgebend.

Für die Betondeckung der Bewehrung gilt:

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c = 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm}^{\text{X}} = 50 \text{ mm}$$

^X Hinweis: Bei dem Maß Δc handelt es sich um einen abgeminderten Wert!

Für Baumaßnahmen der StEB darf in Folge der gewährleisteten Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung das Vorhaltemaß Δc nach Tabelle 4, DIN 1045 – 1, Abschnitt 6.3.9 um 5 mm von 15 mm auf 10 mm abgemindert werden.

Die Mindestbetondeckung c_{min} der Bewehrungsstäbe, Bügel, Verteiler, Montagestäbe usw. darf nach allen Seiten 40 mm nicht unterschreiten. Andere Verringerungen des Mindestmaßes gemäß DIN 1045 – 1 werden ausgeschlossen.

3.3.2.1 Betonrohre

Wanddicke nach statischem Nachweis (DIN V 1201, DIN V 1202, ATV-DVWK–A 127) unter Berücksichtigung der Mindestwanddicken der FBS – Qualitätsrichtlinie, Teil 1 – 1, Tab. 4 und Teil 1 – 2, Tab. 3.

Rohre mit Eiquerschnitt sind nur für Nennweiten $\geq 800/1200$ als Rohre mit Fuß zulässig.

3.3.2.2 Stahlbetonrohre, Stahlbetonvortriebsrohre

Wanddicke nach statischem Nachweis (DIN V 1201, DIN V 1202, ATV-DVWK-A 127 bzw. DWA-A 161 und DWA-A 125) unter Berücksichtigung der Mindestwanddicken der FBS – Qualitätsrichtlinie, Teil 1 – 1, Tab. 4 und Teil 1 – 2, Tab. 3, und nachfolgend aufgeführter Tabellenwerte (Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden).

Stahlbetonrohre bzw. –vortriebsrohre mit Kreisquerschnitt

Nennweite DN	Mindestwanddicke t in mm
1000	160 ^x
1100	175
1200	190
1300	205
1400	220
1500	235
1600	240
1800	255
2000	270
2500	290
3000	320
3500	350

^x bei Vortriebsrohren 180 mm

Stahlbetonrohre mit Eiquerschnitt sind nur für Nennweiten $\geq 800/1200$ als Rohre mit Fuß zulässig.

Bewehrung B500A+P / B500A+G (Werkstoffgruppe 1.0438) nach DIN 488

Der Mindeststabdurchmesser der Ring- und Längsbewehrung beträgt 8 mm.

Es sind nur geschweißte Bewehrungskörbe zugelassen.

Baustahlmatten dürfen zur Bewehrung von Rohren nicht verwendet werden.

Nach DIN V 1201 ist bei Wanddicken ab 140 mm eine äußere und innere Bewehrung anzuordnen, wenn zwischen den Ringbewehrungen der beiden Bewehrungslagen (Bewehrungskörbe) bei Einhaltung von c_{nom} ein Abstand von nominal mindestens 40 mm möglich ist.

Die Bewehrungsführung ist so zu wählen, dass ein Durchgang des Größtkorns des Zuschlagsgemisches gewährleistet ist. Dies gilt insbesondere im Bereich der Bewehrungsverdichtung.

Für Vortriebsrohre ist eine Verbügelung der Längsbewehrung an den Rohrenden im Bereich der Bewehrungsverdichtung vorzusehen.

3.3.2.3 Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre

Wanddicke nach statischem Nachweis (DIN V 1201, DIN V 1202, DWA-A 161 und DWA-A 125).

Mindestwanddicke des Trägerrohres aus Stahlbeton: 16 cm

Bewehrung B500A+P / B500A+G (Werkstoffgruppe 1.0438) nach DIN 488

3.3.2.4 Bauwerke und Schächte

Wanddicke nach statischem Nachweis (DIN 1045-1 bis -4, DIN V 1202), jedoch mind. 25 cm.

Für Fertigteile mit Kreisquerschnitt der Nennweiten DN 1000, DN 1200 und DN 1500 nach DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 sind die Mindestwanddicken nach DIN V 4034-1, Tab. 5 einzuhalten.

Bewehrung B500B (Werkstoffgruppe 1.0439) nach DIN 488

4 Qualitätssicherung und Kontrollen

Für die Ausführung von Betonarbeiten und die werkmäßige Herstellung von Fertigteilen und Rohren nach dieser Vorschrift gilt das Prinzip der "Kontrollierten Herstellung". D. h. dem AG bzw. seinem Prüfungsbeauftragten muss die Möglichkeit gegeben werden, den gesamten Herstellprozess zu kontrollieren.

Der AN hat daher mit dem Hersteller schriftlich zu vereinbaren, dass dem AG bzw. seinem Prüfungsbeauftragten bei der werkmäßigen Fertigung von Beton- und Stahlbetonrohren bzw. Betonbauteilen während der normalen Geschäftszeiten Zugang zu allen Fertigungsbereichen und WPK-Prüfstellen (insbesondere Betonierung und Nachbehandlung) sowie das Einsehen und Kopieren von Unterlagen, die sich auf die Qualität der späteren Produkte bezieht, gestattet wird.

Die v. g. Vereinbarung zwischen AN und Hersteller hat ferner zu gewährleisten, dass der AG bzw. sein Prüfungsbeauftragter Rückstellproben der einzelnen Ausgangsstoffe nehmen und Prüfungen der Druckfestigkeit und Wasserundurchlässigkeit durchführen darf.

Der verantwortliche Produktionsleiter und der Prüfstellenleiter des Herstellerwerkes oder ihre Vertreter müssen auf Anforderung in einem angemessenen Zeitraum zur Verfügung stehen und die erforderlichen Auskünfte geben, sofern diese mit dem Auftrag in Zusammenhang stehen. Evtl. dadurch entstehende Behinderungen oder Verzögerungen im Produktionsablauf sind hinzunehmen.

Die v.g. Vereinbarung ist dem AG auf Verlangen vorzulegen.

Die Betoniervorgänge sind vor Produktionsbeginn anzumelden und zwar als: Gesamtmeldung (Beginn + Ende); Einzelmeldung spätestens 24 Std. vor Beginn. Der AN ist verpflichtet, den AG bei seinen Überprüfungen zu unterstützen. Es ist nachzuweisen, dass die Baustelle, der Transportbetonhersteller und das Betonwerk einer Eigen- und Fremdüberwachung unterliegen; die Überwachungsberichte und die Konformitätsnachweise sind vorzulegen.

4.1 Fertigteil-Laufzettel, Rohrbegleitschein

Neben den in Anlage 1 vorgegebenen Angaben muss die Freigabe zur Auslieferung durch den Hersteller mit Unterschrift und Datum bescheinigt werden. Damit wird im Rahmen der Qualitätssicherung der Nachweis einer ordnungsgemäßen Herstellung, Nachbehandlung und Verladung dokumentiert.

4.2 Reifegradprüfung

Die Prüfung ist nach DIN 1045-3 und ZTV-ING-3 durchzuführen.

Die Messung der Reife hat an mindestens drei Punkten über den Betonquerschnitt verteilt zu erfolgen, das heißt Fühler 1 z.B. an der Bewehrung innen liegend, Fühler 2 mittig vom Bauteil, Fühler 3 an der Bewehrung außen liegend.

5 Normative Verweise: (jeweils gültige Fassung)

5.1 Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA

ATV-DVWK-A 127	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und – leitungen
DWA-A 125	Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
DWA-A 161	Statische Berechnung von Vortriebsrohren

5.2 Normen

DIN EN 206	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 998-2	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil2: Mauer- mörtel
DIN EN 1008	Zugabewasser für Beton
DIN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
DIN EN 1917	Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 12390-3	Prüfung von Festbeton - Teil 3: Druckfestigkeit von Probe- körpern
DIN EN 12390-8	Prüfung von Festbeton - Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck
DIN EN 14487–1	Spritzbeton – Begriffe, Festlegungen und Konformität
DIN EN 14487–2	Spritzbeton – Ausführung
DIN 488-1 bis 6	Betonstahl
DIN 1045	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 1072	Beiblatt 1: Straßen- und Wegbrücken; Lastannahmen; Erläu- terungen
DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraum- breiten
DIN 4150	Erschütterungen im Bauwesen
DIN 18551	Spritzbeton – Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbeton- konstruktionen
DIN V 1201	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für Abwasserleitungen und -kanäle - Typ 1 und Typ 2 - Anforderungen, Prüfung und Bewertung der Konfor- mität
DIN V 1202	Rohrleitungen und Schachtbauwerke aus Beton, Stahlfaser- beton und Stahlbeton für Ableitung von Abwasser – Entwurf, Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung

DIN V 4034–1	Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen für Abwasserleitungen und –kanäle
DIN V 18580	Mauermörtel mit besonderen Eigenschaften

5.3 Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen

FBS FBS-Qualitätsrichtlinie, Ausgabe 2011

Richtlinien des DAfStb (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V.):

- Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)
- Richtlinie für die Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel,
- Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie)
- Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Merkblätter des DBV (Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.)

- Abstandhalter
- Trennmittel
- Sichtbeton

ZTV-ING Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

Anlage 1: Betontechnische Daten ZTV-AA K/2**ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN**

Nachstehende Angaben gelten zusätzlich zu den Forderungen der einschlägigen EN + DIN Normen bzw. anerkannten Regeln der Technik in der jeweils letztgültigen Fassung.

Die Vorgaben der einzelnen Schemazeichnungen der StEB sind ergänzend einzuhalten.

ANFORDERUNGEN AN DIE BAUSTOFFE

Zemente	siehe Einzeldatenblätter HS-Zemente dürfen nur ausschließlich verwendet werden. (Vermischungsverbot) Anrechnung von Flugasche als Ersatz für HS-Zement unzulässig.
Mindestzementgehalt	330 kg/m ³ (bei Anrechnung von Zusatzstoffen mind. 300 kg/m ³)
Zementleimgehalt	max. 290 l/m ³ (außer bei Vortriebsrohren)
Gesteinskörnungen	Rundkies oder Splitt (bei klärpflichtigem Abwasser Kalksteinsplitt nicht zulässig); Sieblinienbereich A/B f<1,5 ; Anteil 0,25 mm < 20%; mind. 2-fach getrennte Körnung Kategorie Q <0,05/0,01, gemäß Alkali-Richtlinie ausschließlich Kategorie EI grundsätzlich ist für alle Betone WA nachzuweisen
Feuchteklassen	
Wasser	Wenn kein Stadtwasser Prüfung nach DIN EN 1008 (Alter max. 2 Jahre)
Restwasser	Restwasser unzulässig
Zusatzmittel	BV + FM zulässig; sonstige nur nach Zustimmung
Zusatzstoffe	nur Typ II ; Anrechnung nach Norm
Fasern	nur auf Zustimmung
Mindestmischzeit	Mindestmischzeit nach Zugabe aller Komponenten 90 sec.
Transportbeton	zulässig Lieferscheinausdruck nach ZTV-ING, d.h. SOLL-IST Vergleich mit Angabe der Differenzen Grenzwertabweichungen für Zement, Zusatzstoff und Zusatzmittel sind bei Unterschreitung unzulässig Wasserzugabe auf Baustelle grundsätzlich unzulässig Zugabe Zusatzmittel auf Baustelle zulässig, sofern Freigabe vor Lieferung erfolgt und Eignungsprüfung vorliegt
Transportbetonunterlagen	Lieferwerk + Ersatzwerk; Eigenschaftenverzeichnis; Betonzusammensetzung; Ergebnisse Erstprüfung Nachweis der Festigkeitsentwicklung (2/28 Tage Festigkeit) Angabe Wassereindringtiefe + W/Z Wert(Alter der Prüfungen < 6 Monate) Vorlage mind. 48 Stunden vor erster Betonage, Freigabe durch AG bzw. dessen Überwachungsbeauftragten Lieferscheinausdruck nach ZTV-ING, d.h. SOLL-IST Vergleich mit Angabe der Differenzen
Betonannahme	Lieferscheinkontrolle bei jedem Fahrzeug vor Entladung Beton mind. 1 Minute durchmischen Entladezeiten beachten, 90 Minuten Überschreitung nur nach vorheriger schriftlicher Angabe der Verarbeitungszeit durch das Betonwerk
Fortsetzung Anforderungen an die Baustoffe	
Frischbetontemperatur	max. 25 °C
Abstandhalter	DBV Merkblatt Abstandhalter; Faserzement mit niedriger Wasseraufnahme <4 %; 4 Stück je m ² lt. Schemazeichnung S48;
Mauerstärken	Durchführungsfrei, mit Wassersperre aus Temperguss und Faserbetondistanzstücke; Verschluss mit 2 Stk. Stopfen/Seite oder zugelassenem Quellmörtel
Schalmittel	DBV Merkblatt Trennmittel; WGK 1; biologisch abbaubar
chem. Nachbehandlungsmittel	unzulässig

Nachbehandlung	Lt. Vorgabe; Dokumentation Feuchte und Temperatur (mind. 2 x täglich je Bauteil/Abschnitt)
Nachbesserungen	Vorlage Nachbesserungskonzept (Checkliste) Es gelten die Vorgaben ZTV-ING und Rili-SIB
Mörtel für Sohlklinkerung	Zementmörtel als Fertigmischung mit Eignungszeugnis nach der Hamburger Sielbau-Richtlinie
Mörtel für Schachtköpfe (Abdeckung und Auflageringe)	Kanal- und Schachtmörtel M10 DIN EN 998-2 und NM III DIN V 18580 mit hoher Frost- bzw. Frost-Tausalzbeständigkeit; Bindemittel: Sulfatbeständiger Zement DIN EN 197

KANÄLE + BAUWERKE IN ORTBETONBAUWEISE (ABWASSERBERÜHRTER BEREICH + unter Erdrreich)

Vorgabe	Ausführung nach den Vorgaben der DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)
Zement	vorzugsweise CEM IIIB 32,5 N-LH/HS/NA; CEM IIIB 42,5 N-LH/HS/NA, CEM IIA-S +B-S sowie CEM IIIA zulässig; bei klärpflichtigen Abwasser ausschließlich CEM IIIB 32,5 (oder 42,5) HS bei klärpflichtigen Abwasser kein Kalksteinsplitt
Gesteinskörnung	bei klärpflichtigen Abwasser kein Kalksteinsplitt
Festigkeitsklasse	nach stat. Vorgabe; mind. C 25/30
Prüfzeitraum	28 Tage
Überwachungsklasse	ÜK 2 (gilt auch für C 25/30)
Expositionsklassen	XC 4/ XF 1/ XA 1/ WU ; weitergehende Anforderungen aus Statik oder Ausführungszeichnung sind maßgebend
Sichtbetonklasse	lt. Anforderung, mind. SB 2
Wasserzementwert	< 0,5 Vorhaltemaß beachten!
Schalung	Die Schalung ist entsprechend der vorgegebenen Sichtbetonklasse auszuwählen; die Verwendung von Ortschaum zur Abdichtung ist unzulässig
Betondeckung	nach stat. Vorgabe (mind. jedoch C_{nom} 50 mm, C_{min} = 40mm)
Abstandhalter	nach Schemazeichnung S 48 Faserzement; Wände Linienförmig, Boden- und Deckenflächen schlangenförmig
Förderung und Einbau	Schüttlagen + Fallhöhe einhalten
Verdichtung	Innen- oder Schalungsrüttler / Nachverdichtung
Ausschalen	CEM 32,5 N-LH/HS/NA: mind.84 Std. nach Einbau letztes Fahrzeug oder >50% von fck* CEM 42,5 N-LH/HS/NA: mind. 66 Std. nach Einbau letztes Fahrzeug oder >50% von fck*
Fugenausbildung	Betonieransätze kornrauh; Abdichtungssysteme nach Angabe; Quellband und Verpressschlauch als alleinige Abdichtung unzulässig; Betonieransätze mattfeucht, 3 Tg. Vorwässern
Nachbehandlung + Schutz	nach Norm, jedoch: mind. 7 Tage Schutz gegen Austrocknung und Zugluft , rel. Feuchte $\geq 85\%$ Dokumentation
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV; Sichtbetonklasse lt. Vorgabe mind. SB 2
Nachbesserungen	zulässig; Nachbesserungskonzept ,Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m²; Risse bis 0,1 mm; größere Fehlstellen + Risse vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	Probewürfel Druckfestigkeit nach Norm; mind. 1 W je Sorte je Betoniertag, jedoch mind. 3 W je Sorte je Baustelle, je 3 W eine Wasserundurchlässigkeitsprüfung (Wasserplatte) (DIN EN 12390-8/ Mittel aus 3 ; max. Eindringtiefe. 20mm); bei <3 Wasserplatten gilt max. Eindringtiefe 30mm je Einzelwert Betondeckung Nachweis zerstörungsfrei
Mauerwerk	Transportmörtel unzulässig; Silo- ,Sack oder Baustellenmörtel (Mischanweisung, vol. Dosierung)
Baugrubenverfüllung	frühestens 28 Tage oder Festigkeitsnachweis (fck -4*)
Ziehen von Spunddielen	frühestens 28 Tage oder Festigkeitsnachweis (fck -4*)

* Nachweis über Reifegradprüfung je Betoniertag (spätester Betonierabschnitt eines Bauteils ist maßgebend)

BAUWERKE IN ORTBETONBAUWEISE (über Erdreich)

Festigkeitsklasse	nach stat. Vorgabe
Prüfzeitraum	28 Tage
Überwachungsklasse	nach stat. Vorgabe
Zementart	keine Vorgabe vorzugsweise CEM IIIA + mind. 20 % Flugasche
Expositionsklassen	Anforderungen aus Statik oder Ausführungszeichnung sind maßgebend
Sichtbetonklasse	Lt. Vorgabe mind. SB 3
Wassermenge	entsprechend Expositionsklasse; Vorhaltemaß beachten
Schalung	Die Schalung ist entsprechend der vorgegebenen Sichtbetonklasse auszuwählen; die Verwendung von Bauschaum zur Abdichtung ist unzulässig
Betondeckung	nach stat. Vorgabe
Abstandhalter	nach Schemazeichnung S 48 Faserzement; Wände linienförmig, Boden- und Deckenflächen schlangenförmig
Förderung und Einbau	Schüttlagen + Fallhöhe einhalten
Verdichtung	Innen- oder Schalungsrüttler, Nachverdichtung
Ausschalen	mind. 84 Std. oder >50 % von fck*
Fugenausbildung	Betonieransätze kornrauh; Abdichtungssysteme nach Angabe; Quellband und Verpressschlauch als alleinige Abdichtung unzulässig; Betonieransätze mattsfeucht, mind. 3 Tage vorwässern
Nachbehandlung + Schutz	nach Norm jedoch: mind. 7 Tage Schutz gegen Austrocknung und Zugluft; rel. Feuchte 85 % Dokumentation
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV; Sichtbetonklasse nach Vorgabe mind. SB 3
Nachbesserungen	zulässig; Nachbesserungskonzept, Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m ² ; Risse bis 0,1 mm; größere Fehlstellen + Risse vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	Probewürfel Druckfestigkeit nach Norm; mind. 1 W je Sorte je Betoniertag, jedoch mind. 3 W je Sorte je Baustelle; Betondeckung Nachweis zerstörungsfrei

* Nachweis über Reifegradprüfung je Betoniertag (spätester Betonierabschnitt eines Bauteils ist maßgebend)

BAUWERKE und Schächte IN FERTIGTEILBAUWEISE

Festigkeitsklasse	mind. C 40/50
Typ	Typ 2 nach bzw. in Anlehnung an DIN V 4034-1 und DIN EN 1917
Prüfzeitraum	28 Tage
Zementart	vorzugsweise CEM I 42,5 R-HS; Mischen von Zementen unzulässig.
Expositionsclassen	XC 4 / XF 1 / XA 2 / XM 1 / WU
Größtkorn	D max.: 16 mm (Kies); 22mm (Splitt)
Wanddicke	nach stat. Erfordernis, min. 25 cm
Betondeckung	$C_{nom} = 50$ mm, $C_{min} = 40$ mm Für Fertigteile mit Kreisquerschnitt DN 1000, DN 1200 und DN 1500 nach DIN V 4034-1 und DIN EN 1917: $C_{nom} = 35$ mm, $C_{min} = 25$ mm
Wassermementwert	< 0,45, Vorhaltemaß beachten
Förderung und Einbau	Entmischungen vermeiden; Fallhöhe so gering wie möglich; Einfüllen Mitte Bauteil ev. mit Prallblech Schachtunterteile nach DIN V 4034-1 und DIN EN 1917 sind grundsätzlich monolithisch in der Schalung erhärtet herzustellen, aufgehende Bauteile gemäß geltendem Regelwerk.
Wärmebehandlung	zulässig, jedoch Frischbetontemp. max. 25 °C, Vorlagerzeit 2,5 Std, Temperaturanstieg 15 °K, max. Temp. 55 °C Temperaturabfall max. 10 °K, Ausschalen: Temperaturdifferenz zur Außenluft < 15 °K, Abhauben
Verdichtung	Innen + ev. Außenrüttler, Nachverdichtung
Ausschalen	frühestens nach 14 Std.+ Druckfestigkeit mind. 15 N/mm ² *
Transport	Bewegen der Betonteile nur zulässig, wenn der erhärtende Beton die auftretenden Lasten aufnehmen kann
Fugenausbildung	Betonieransätze kornrau; Abdichtungssysteme nach Angabe; Quellband und Verpressschlauch als alleinige Abdichtung unzulässig
Nachbehandlung + Schutz	nach Norm, jedoch: mind. 3 Tage belassen in der Schalung oder Abhauben / Zugluft vermeiden; mind. weitere 3 Tage Schutz gegen Austrocknung; rel. Feuchte 85 %, Dokumentation
Kennzeichnung	Innen, Augenhöhe Dauerhaft wetter- und lichtfest; Aufdruck nach Angaben Norm; zusätzlich ZTV-AA K Überwachungsstempel durch Prüfungsbeauftragten der StEB
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV Sichtbetonklasse SB 2
Nachbesserungen	zulässig Nachbesserungskonzept, Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m ² ; größere Fehlstellen vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	Probewürfel nach Norm ; je 3 W eine Wasserundurchlässigkeitsprüfung (DIN 1048/ Mittel aus 3 ; max. Eindringtiefe 20mm) Betondeckung: Nachweis zerstörungsfrei
Mauerwerk	Transportmörtel unzulässig; Silo-, Sack oder Baustellenmörtel (Mischanweisung, vol. Dosierung
Auslieferung	frühestens nach 14 Tagen + Festigkeit fck -4*
Dokumentation	Fertigteillaufzettel oder Begleitschein (wie Rohrbegleitschein)

* Nachweis vorzugsweise über Reifegradprüfung, alternativ über Erhärtungsverfahren (Probekörper)

STAHLBETONROHRE (in der Schalung erhärtet)

Festigkeitsklasse	mind. C 40/50
Rohrtyp, Querschnittsform	vorzugsweise KF (Kreisform mit Fuß), EF (Eiform mit Fuß),
Rohrverbindung	GM (Glockenmuffe); FM (Falzmuffe) nur für Rohre > DN 1400 zulässig
Baulänge	bis DN 500 max. 2,50 m
Typ	Typ 2 nach DIN EN 1916 und DIN V 1201
Prüfzeitraum	28 Tage
Zementart	CEM I 42,5 R-HS
Expositionsclassen	XC 4 / XF 1 / XA2 / XM 2 / WU
Wasserzementwert	< 0,45 (Vorhaltemaß beachten)
Betondeckung	nach stat. Vorgabe (mind. jedoch C_{nom} 50 mm, C_{min} = 40 mm)
Förderung und Einbau	Entmischungen vermeiden; Fallhöhe so gering wie möglich; Einfüllen Mitte Bauteil ev. mit Prallblech
Verdichtung	Innen- oder Schalungsrüttler; die obere Betonzone ist nachzuverdichten
Spiegel	Abdecken
frühzeitige Kennzeichnung	sofort nach Herstellung
Wärmebehandlung	zulässig, jedoch Frischbetontemp. max. 25 °C, Vorlagerzeit 2,5 Std, Temperaturanstieg 15 °K, max. Temp. 55 °C Temperaturabfall max. 10 °K, Ausschaln: Temperaturdifferenz zur Außenluft < 15 °K, Abhauben
Ausschaln	früh. 14 Std. + Druckfestigkeit mind. 15 N/mm ² *
Transport	Bewegen der Betonteile nur zulässig, wenn der erhärtende Beton die auftretenden Lasten aufnehmen kann
Nachbehandlung + Schutz	nach Norm jedoch: Zugluft vermeiden; mind. 3 Tage Abhauben als Schutz gegen Austrocknung; rel. Feuchte 85 % Dokumentation ; mind weitere 3 Tage stehend lagern
Kennzeichnung	Dauerhaft wetter- und lichtfest, Aufdruck nach Angaben Norm; zusätzlich ZTV-AA K Bis DN 1300 außen, Herstellungsdatum von Stempeldatum abweichend (Stempelung bei Prüfung), FBS-Kennzeichnung Ab DN 1400 zusätzlich innen, Kämpferhöhe (Herstellwerk; Herstellungsdatum; Überwachung/Zertifi.; HS-Zement; Sonderbewehrung Überwachungsstempel durch Prüfungsbeauftragten der StEB
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV Sichtbetonklasse SB 3
Nachbesserungen	zulässig Nachbesserungskonzept ,Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m ² ; größere Fehlstellen vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	Probewürfel nach Norm ; je 3 W eine Wasserundurchlässigkeitsprüfung (DIN EN 12390-8/ Mittel aus 3; max. Eindringtiefe 20mm) ; je Prod.woche 1x W/Z Wert Nachweis; Betondeckung Nachweis zerstörungsfrei Betonstahl Nachweis der Überwachung und der Schweißversuche
Auslieferung	frühestens nach 14 Tagen
Rohrgrabenverfüllung	frühestens 20 Tage nach Herstellungsdatum des jüngsten Rohrs
Dokumentation	Rohrbegleitschein

* Nachweis vorzugsweise über Reifegradprüfung, alternativ über Erhärtungsverfahren (Probekörper)

**BETON- UND STAHLBETONROHRE (direkt entschalt)
nur bis ≤ DN 1000 zulässig; größere Durchmesser nur nach Zustimmung**

Festigkeitsklasse	nach Norm oder statischer Vorgabe
Rohrtyp, Querschnittsform	vorzugsweise KF (Kreisform mit Fuß), EF (Eiform mit Fuß),
Rohrverbindung	GM (Glockenmuffe); FM (Falzmuffe) unzulässig
Baulänge	bis DN 500 max. 2,50 m
Typ	Typ 2 nach DIN EN 1916 und DIN V 1201
Prüfzeitraum	28 Tage
Zementart	CEM I 42,5 R-HS (sonst genehmigungspflichtig)
Expositionsclassen	XC 4 / XF 1 / XA 2 / XM 2 / WU
Wasserzementwert	< 0,45 (Vorhaltemaß beachten)
Betondeckung	nach stat. Vorgabe (mind. jedoch C_{nom} 50 mm, C_{min} 40mm)
Konsistenzklasse	vorzugsweise C 1 (C 0 genehmigungspflichtig)
Sichtbetonklasse	SB 2
Förderung und Einbau	Entmischungen vermeiden; Fallhöhe so gering wie möglich; Einfüllen Mitte Rohr ev. mit Prallblech
Verdichtung	Innen- oder Schalungsrüttler
Ausschalen	Verweildauer in Klimakammer: mind. 66 Std (möglich bei Herst. Freitag bis 13 Uhr- Entnahme Montag ab 7 Uhr)
Temp. +Feuchte in Klimakammer	Temperatur : mind. 15°C max. 30°C; rel. Feuchte: mind. 85 % (die Messung muss ungefähr in Rohrmitte erfolgen)
Kennzeichnung	Dauerhaft wetter- und lichtfest, Aufdruck nach Angaben Norm; zusätzlich ZTV-AA K Außen, Herstellungsdatum von Stempeldatum abweichend (Stempelung bei Prüfung), FBS-Kennzeichnung Überwachungsstempel durch Prüfungsbeauftragten der StEB
Nachbehandlung + Schutz	Zugluft + Kaminwirkung bei Lagerung vermeiden;
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV Sichtbetonklasse SB 2
Nachbesserungen	zulässig Nachbesserungskonzept , Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m ² ; größere Fehlstellen vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	Probewürfel nach Norm ; je 3 W eine Wasserundurchlässigkeitsprüfung (DIN EN 12390-8/ Mittel aus 3 ; max. Eindringtiefe 20mm) ; je Prod.woche 1x W/Z Wert Nachweis; Betondeckung Nachweis zerstörungsfrei Nachweis der Porosität über Rohdichte an Bohrkernen/ Reindichte; jedes 20. Rohr; < 10 %
Auslieferung	Betonstahl Nachweis der Überwachung und der Schweißversuche Stempelwoche + 2 Wochen (ab DN 1400 Herstellungsdatum + 14 Tage)
Vorfertigung	Bis DN 1000 möglich innerhalb einer kontrollierten Fertigung; Zusatzstempel- aufdruck
Rohrgrabenverfüllung	frühestens 20 Tage nach Herstellungsdatum des jüngsten Rohrs
Dokumentation	Rohrbegleitschein

VORTRIEBSDROHRE (in der Schalung erhärtet)

Festigkeitsklasse	C 65/75
Rohrtyp, Querschnittsform	VT (Vortriebsrohr mit Kreisquerschnitt),
Rohrverbindung	VM (Vortriebsrohrmuffe mit Führungsring)
Baulänge	bis DN 500 max. 2,50 m
Typ	Typ 2 nach DIN EN 1916 und DIN V 1201
Prüfzeitraum	28 Tage
Zementart	CEM I 42,5 R-HS vorzugsweise, andere Zemente nur mit Zustimmung
Zusatzstoffe	Flugasche + Mikrosilica zulässig; Anrechnung nach Norm;
Expositionsclassen	XC 4 / XF 1 / XA 2 / WU
Wasserzementwert	< 0,45 (Vorhaltemaß beachten)
Überwachungsklasse	ÜK 3
Betonierkonzept	Betonierkonzept und Erstlieferungsunterlagen vor Fertigung vorlegen
Betondeckung	nach stat. Vorgabe (mind. jedoch C_{nom} 50 mm, $C_{min} = 40$ mm)
Förderung und Einbau	Entmischungen vermeiden; Fallhöhe so gering wie möglich; Einfüllen Mitte Bauteil ev. mit Prallblech
Verdichtung	Innen- oder Schalungsrüttler; die obere Betonzone ist nachzuverdichten
Spiegel	Abdecken
frühzeitige Kennzeichnung	sofort nach Herstellung
Wärmebehandlung	zulässig, jedoch Frischbetontemp. max. 25°C, Vorlagerzeit 2,5 Std., Temperaturanstieg 15°K, max. Temp. 55°C Temperaturabfall max. 10°K, Ausschalen: Temperaturdifferenz zur Außenluft < 15°K, Abhauben
Ausschalen	früh. 14 Std. + Druckfestigkeit mind. 15 N/mm ² *
Transport	Bewegen der Betonteile nur zulässig ,wenn der erhärtende Beton die auftretenden Lasten aufnehmen kann
Nachbehandlung + Schutz	Nach Norm, jedoch: Zugluft vermeiden; mind. 3 Tage Abhauben als Schutz gegen Austrocknung; rel. Feuchte 85 % Dokumentation ; mind. weitere 3 Tage stehend lagern
Kennzeichnung	Dauerhaft wetter- und lichtfest, Aufdruck nach Angaben Norm; zusätzlich ZTV-AA K Bis DN 1300 außen, Herstellungsdatum von Stempeldatum abweichend (Stempelung bei Prüfung), FBS-Kennzeichnung Ab DN 1400 zusätzlich innen, Kämpferhöhe (Herstellwerk; Herstellungsdatum; Überwachung/Zertifi.; HS-Zement; Sonderbewehrung Überwachungsstempel durch Prüfungsbeauftragten der StEB
Beurteilung der Sichtflächen	Merkblatt Sichtbeton DBV Sichtbetonklasse SB 3
Nachbesserungen	zulässig Nachbesserungskonzept ,Poren und Lunker, kleinere Fehlstellen bis 0,1 m ² ; größere Fehlstellen vor Nachbesserung vorstellen
Prüfungen	nach Norm ; je 3 W eine Wasserundurchlässigkeitsprüfung (DIN EN 12390-8/ Mittel aus 3 ; max. Eindringtiefe 20mm) ; je Prod.-Woche 1x W/Z Wert Nachweis; Betondeckung Nachweis zerstörungsfrei ; Betonstahl Nachweis der Überwachung und der Schweißversuche
Auslieferung	frühestens 15 Tage
Dokumentation	Rohrbegleitschein

* Nachweis vorzugsweise über Reifegradprüfung, alternativ über Erhärtungsprüfung (Probekörper)

Fortsetzung Vortriebsrohre

Ausbildung Spitzende Schemazeichnung S 50 /S 51

Dichtung	gekammert
Bundring	unzulässig
Ebenheit	auf 1m bezogen < 3mm; Winkeltoleranz zum Innenmantel < 2mm; angefast überhöht betonieren, Schlämme entfernen
Oberfläche	Beim Erhärten gegen Wasserentzug schützen (Abdecken)
Spachtelungen	unzulässig

Ausbildung Muffenende; Schemazeichnung S 50 /S 51

Stahlführungsring	Breite mind. 240 mm bis DN 2000; sonst 300 mm ; Stärke mind. 12 mm Befestigung mit Kopfbolzen
Stahlführungsring	Abdichtung Übergang Beton/Stahl: Dichtmassen in Nut 20 mm breit 30mm tief, mit Hinterfüllung Übergang zum Innenmantel angefast
Druckübertragungsringe	Astfreies Holz oder Holzwerkstoffe (z. B. Spanplatte V 100); bei Dübelung mit vertieft eingesetzten Stahlschrauben Dicke entspr. Bemessung nach DWA-A 161
Ebenheit Untermuffe	Nachweis durch Messprotokolle des Herstellerwerkes erforderlich

Spritzbetonarbeiten**(gilt für sämtliche Spritzbetonarbeiten)**

Überwachung	Anmeldung als ÜK 2 Baustelle gem. Norm
Qualifikation	Düsenführerschein
Ausgangsmaterial	Trockenspritzmörtel als Fertigprodukt (Sack- oder Siloware)
Unterlagen	lt. Norm; Zusammensetzung + Erstprüfungsunterlagen
Prüfungen	Erhärtungsprüfungen * lt. Vorgabe

Forderungen DIN EN 14487, Kat.3 Tab. A2 "...Abwasserleitungen in mittelgroßen Städten, Kanäle..."			Prüfhäufigkeit gem. ZTV-AA K	Prüfart gem. ZTV AA K
Typ / Zeitpunkt	Art			
Auftragsfläche	Sichtprüfung	Eignung für die vorgesehene Maßnahme	vor Beginn der nachfolgenden Arbeiten	Eintragung in Prüfliste, Datum, Unterschrift
werksgemischte Trockenprodukte	Lieferschein und Verpackungsaufdruck, Kennzeichnung	Bezeichnung	jede Lieferung	Vermerk "entspricht Bestellung" und ggf. "Probenahme" auf Lieferschein mit Datum, Name Druckschrift, Unterschrift Polier
	Rückstellproben		alle 60 Tonnen angeliefertes Material	Probeneimer mit verschließbarem Deckel, Beschriftung Eimer mit Lieferschein bzw. Chargen Nr, Werk, Datum, Unterschrift Polier und Fahrer, in jeden Eimer ist eine Lieferscheinkopie zu legen; Aufbewahr. 90 Tage
	Sichtprüfung	keine auffälligen Veränderungen	--	--
	Lagerungsbedingungen	nach Anweisung des Herstellers	--	--
	Kornanteile <0,25mm		alle 60 Tonnen angeliefertes Material	Auswaschversuch am Trockenmaterial
Bereitstellungsgemisch, Trockenspritzverfahren Tbe, Bbe	Eigenfeuchte nach DIN EN 206-1:2001, 5.4.2 und DIN 1045-2:2001, 5.4.2	Einhalten der vereinbarten Eigenfeuchte	--	--
Werksangaben	Ergebnisse Erstprüfung, Angabe maßgeblicher w/z-Wert, Rohdichte des angelieferten Trockenmaterials, Zementgehalt		Vor Beginn des Einbaus	Vorlage durch Werk, Prüfung durch StEB auf: Angabe maßgeblicher w/z-Wert, Rohdichte und Kornzusammensetzung von angeliefertem Material, Zementgehalt, Erg. Erstprüfungen (Druckfestigkeiten nach 6h, 1 Tag, 2 Tage, 28 Tage)(maßgeblich Kurve J2)
Werk				Werksbesichtigung und Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle
Arbeitsanweisung	Anweisung für das Herstellen (Mischanweisung), Fördern, Verarbeiten und Nachbehandeln	Einhalten der Festlegungen nach 6.4 und 6.5 (DIN 18551: 2005-01)	vor Beginn der Arbeiten	Vorlage durch AN und Freigabe durch <u>StEB</u>

Personal	Qualifikationsnachweis	Düsenführerschein	Düsenführerschein, Vorlage vor Beginn der Arbeiten	Vorlage durch ausführendes Unternehmen und Freigabe durch <u>StEB</u>
Frischbeton	Frischbetonrohddichte	Einhalten der auf Grund der Erstprüfung festgelegten Frischbetonrohddichte	je 20m ³ (bzw. 80m ² bzw. 25 laufende Meter im Stollen) *	Einschlagprobe im Stollen, Probe entnehmen, definierte Größe-Probe wiegen-Rohddichte ermitteln, Probe anschließend bis zur Gewichtskonstanz darren und Wassergehalt bestimmen.
	Wassergehalt nach DIN EN 206-1:2001, 5.4.2 und DIN 1045-2:2001, 5.4.2	Einhalten des auf Grund der Erstprüfung festgelegten Wassergehaltes		
	Kornanteile <0,25mm in Anlehnung an DIN 52171	Einhalten der auf Grund der Erstprüfung festgelegten Kornanteile		
Festbeton	Rohddichte bei Temperatur 20°C und relativer Luftfeuchte von 65%	Einhaltung der auf Grund der Erstprüfung festgelegten Rohddichte	--	--
	Druckfestigkeit nach DIN 12390-3	Einhaltung der auf Grund der Erstprüfung festgelegten Festigkeitsklasse	je 20m ³ (bzw. 80m ² bzw. 25 laufende Meter im Stollen) *	1 Bohrkerne 100mm aus Bauwerk entnehmen, schneiden Höhe zu Durchmesser 1:1 , Prüfung im Alter von 28 Tagen, gleichzeitige Beurteilung des Spritzbildes sowie des Verbunds zwischen ggf. einzelnen Lagen, mind. 3 Kerne je Bauwerk
	Druckfestigkeit Prüfalter 6 Stunden bis 2 Tage		je 20m ³ (bzw. 80m ² bzw. 25 laufende Meter im Stollen) *	Einhaltung der "Kurve J2" Prüfung gemäß DIN EN 14488-2 Setzbolzenverfahren (6h / 1d / 2d)
fertiges Bauteil	Nachbehandlung		bei Baubehaltung	Sichtkontrolle
	Schichtdicke	Einhalten der vereinbarten Schichtdicke	je 20m ³ (bzw. 80m ² bzw. 25 laufende Meter im Stollen) *	über Bohrkerne und Setzbolzenverfahren, Prüfungen "Festbeton"
	Haftverbund	Einhaltung der Festlegungen nach Vereinbarung		
	Betondeckung	Einhaltung der Festlegung nach 5.4 (DIN 18551:2005-01)		

* Werden die Werte nach den ersten 3 Proben eingehalten, ist der Prüfabstand der mit * markierten Positionen zu halbieren. Sofern es zu einer Abweichung der Grenzwerte kommt, ist umgehend wieder der in der Tabelle angegebene Prüfzyklus einzuhalten.

Weitergehende Prüfungen nach DIN 18551 sowie DIN EN 14448-1 und DIN EN 14448-2 sind nicht ausgeschlossen.

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 3

Kanalreinigung und Inspektion

Inhalt:

1	Allgemeiner Teil.....	3
1.1	Geltungsbereich	3
1.2	Inspektionszweck.....	3
1.3	Anforderungen an die ausführenden Unternehmen.....	3
1.4	Anforderungen an das Personal.....	4
1.4.1	Reinigungsunternehmen.....	4
1.4.2	Inspektionsunternehmen	4
1.5	Weitere Anforderungen	5
1.5.1	Haltungs- / Schachtprotokoll.....	5
1.5.2	Inspektion von Schächten/Schachtbauwerken und Seitengängen	6
1.5.2.1	Wagenkammern und Spülwagenschächte.....	6
1.5.2.2	Inspektion und Dokumentation.....	6
1.5.2.3	Schächte und Schachtbauwerke mit Seitengang.....	6
1.5.3	Inspektion der Anschlusskanäle	6
1.5.4	Technisches Zubehör.....	7
1.5.5	Zuordnung von Anschlusskanälen	7
1.6.	Dokumentation.....	8
1.6.1	Allgemeines.....	8
1.6.2	Vorlage der Dokumentation	8
1.6.3	Übersichtslageplan.....	8
1.6.4	Differenzen zum Bestand	8
1.6.5	Dateneinblendung	8
1.6.6	Datenformate	8
1.6.6.1	Allgemeines.....	8
1.6.6.2	DVD/ Speichermedien	9
1.6.6.3	DVD	9
1.6.6.4	Bildformat.....	9
1.6.7	Inspektionsprotokolle (Haltungsgrafik Schachtbericht).....	9
1.6.8	Lageplan.....	10
1.7	Abrechnungsmodalitäten	10
1.8	Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen	11
1.9	Schutzanweisungen.....	11
2	Kanalreinigung	12
2.1	Anforderungen und Technische Ausrüstung	12
2.2	Räumgutentsorgung	13
3	Inspektion kleiner Kanäle (Profilhöhe < 1200 mm)	14
3.1	Geräteanforderungen	14
3.1.1	Einsatzbereich.....	14
3.1.2	Technisches Zubehör.....	14
3.2	Durchführung der Inspektion.....	15
3.3	Aufrechterhaltung der Kanalvorflut.....	16
4	Inspektion großer Kanäle (Profilhöhe ≥ 1200 mm).....	17
5	Normative Verweise:.....	17
5.1	Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA.....	17
5.2	Normen	17
5.3	Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen.....	17

1 Allgemeiner Teil

1.1 Geltungsbereich

Diese ZTV-AA K/3 gilt zusätzlich zum Merkblatt DWA-M 149-5 zusammen mit der DIN EN 13508-2 in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 149-2 für die Optische Inspektion aller Abwasserleitungen im Sinne der DIN EN 752; d.h. neben Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden auf privaten Grundstücken (hier Geltungsbereich DIN 1986), zusätzlich für alle Bestandteile der "Sammelkanalisation" einschl. Schachtbauwerken, Inspektionsöffnungen, die mittels direkter oder indirekter Inspektion erfasst werden können.

1.2 Inspektionszweck

Diese ZTV gilt für alle Inspektionszwecke entsprechend Anwendungsbereich des DWA-M 149-5:

Das Merkblatt M 149-5 gilt für folgende Inspektionszwecke:

- Planmäßige Inspektion im Rahmen der Selbstüberwachung,
- Inspektion als Teil der Bauabnahme,
- Inspektion vor Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche (Gewährleistungsabnahme),
- Feststellung von Betriebsstörungen,
- Vorbereitung/Ausführung von Sanierungsmaßnahmen,
- Durchführung von Sonderuntersuchungen (z. B. Beweissicherung, Bestandserfassung, Fremdwassereintritt).

Als Standardfall wird hier von der planmäßigen Inspektion im Rahmen der Selbstüberwachung ausgegangen. Diese ist Grundlage für eine Zustandsbeurteilung und Sanierungsplanung. Hieraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Qualität der optischen Inspektion. Abhängig vom Inspektionszweck können unterschiedliche Anforderungen gelten. Hierzu wird auf die verschiedenen Abschnitte dieser ZTV verwiesen.

1.3 Anforderungen an die ausführenden Unternehmen

Der Auftragnehmer muss mit Angebotsabgabe und während der Werkleistung die fachliche Qualifikation (Fachkunde, technische Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit der technischen Vertragserfüllung) und die Gütesicherung der Ausführung nachweisen. Die Anforderungen der vom Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. herausgegebenen RAL-Gütesicherung GZ 961 Beurteilungsgruppe I und R sind zu erfüllen und nachzuweisen:

Geforderte Nachweise:

- a. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bieter die Einhaltung der Anforderungen und die Gütesicherung des Unternehmens nach Gütesicherung Kanalbau

RAL-GZ 961 mit dem Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens Beurteilungsgruppe I und R nachweist.

- b. Bei Auftragnehmern, die nicht im Besitz des entsprechenden RAL – Gütezeichens Kanalbau sind, gilt:

Der Nachweis gilt insbesondere als gleichwertig erbracht, wenn der Bieter die Einhaltung der Anforderungen durch einen Prüfbericht entsprechend Güte- und Prüfbestimmungen Abschnitt 4.1 "Erstprüfung" für die geforderte(n) Beurteilungsgruppe(n) I und R nachweist und eine Verpflichtung vorlegt, dass der Bieter im Auftragsfall für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Gütesicherung Kanalbau RAL-GZ 961 entsprechend Abschnitt 4.3 abschließt und die zugehörige "Eigenüberwachung" entsprechend Abschnitt 4.2 durchführt.

Die Güte- und Prüfbestimmungen RAL- GZ 961 sind als einheitliche, wettbewerbsneutrale Messlatte an die Qualifikation der Bieter (Fachkunde, Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit) zu verstehen.

1.4 Anforderungen an das Personal

1.4.1 Reinigungsunternehmen

Das Reinigungsunternehmen muss über Personal verfügen, das die Anforderungen nach Kap. 3.12.2.1 (Personal) RAL-GZ 961 (Güte- und Prüfbestimmungen des Güteschutz Kanalbau e.V. - Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen - Gütesicherung) grundsätzlich erfüllt.

Jede Fahrzeugbesatzung muss innerbetrieblich oder durch Fachorganisationen ausreichend und regelmäßig geschult sein.

Der Projektleiter des Auftragnehmers oder der Geräteführer (vor Ort verantwortliche Person) muss über die erforderliche Fachkunde zur Verkehrs- und Arbeitsstellensicherung verfügen.

Auf Verlangen des Auftraggebers sind entsprechende Nachweise vorzulegen.

Das Personal jedes zur Leistungserbringung erforderlichen Fahrzeugs muss während der Arbeitszeit über Mobiltelefon ganzzeitig erreichbar sein.

Auf dem Kanalreinigungsfahrzeug müssen mindestens 2 Personen tätig sein.

1.4.2 Inspektionsunternehmen

Das Inspektionsunternehmen muss über Personal verfügen, das die Anforderungen nach Kap. 3.11.2.1 (Personal) RAL-GZ 961 (Güte- und Prüfbestimmungen des Güteschutz Kanalbau e.V. - Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen - Gütesicherung) grundsätzlich erfüllt.

Jede Fahrzeugbesatzung muss innerbetrieblich oder durch Fachorganisationen ausreichend und regelmäßig geschult sein.

Der Projektleiter des Auftragnehmers oder der Geräteführer (vor Ort verantwortliche Person) muss über die erforderliche Fachkunde zur Verkehrs- und Arbeitsstellensicherung verfügen.

Für den Operateur gelten zusätzlich folgende - vom Auftragnehmer nachzuweisende - fachliche Mindestanforderungen:

- erfolgreiche Absolvierung eines Kanalinspektionskurses im jeweils erforderlichen Kodiersystem
- Nachschulungen in mindestens zweijährigem Turnus

Das zur Leistungserbringung vorgesehene Personal muss vom Auftraggeber nach Prüfung der individuellen Qualifikation explizit zugelassen werden. Jeder Wechsel eines Operateurs bedarf einer erneuten Qualifikationsprüfung der Ersatzperson und der schriftlichen Zustimmung des Auftraggebers.

Das Personal jedes Fahrzeugs muss über Mobiltelefon während der Arbeitszeit ganzzeitig erreichbar sein.

Auf dem Inspektionsfahrzeug müssen mindestens 2 Personen tätig sein.

1.5 Weitere Anforderungen

1.5.1 Haltungs- / Schachtprotokoll

Nachfolgende Besonderheiten bei der Erstellung des Haltungs-/Schachtprotokolls sind zu berücksichtigen:

Bei angetroffenen nachfolgend genannten Schäden sind in der Spalte für Bemerkungen wie folgt eindeutig zu protokollieren:

Bei Schadenkürzel BAK Z in Zusammenhang mit ACF AE in der Sohle

für Steinzeugplatten : StzP
für Steinzeughalbschalen : StzH
für Steinzeugsohlschalen : StzS

Beispiel:

Station	Kürzel	Lage am Umfang	Bemerkung
6,30	BAK Z	04 – 07	StzS - Sohlschalen fehlen
7,00	BAK Z	06	StzP – Loch

Ist der innere, elastische Fugenabschluss (i. d. R. ab DN 1200), also nicht die eigentliche Fugendichtung bei BAF BE oder BAI Z schadhafte, ist in Spalte Bemerkung zu protokollieren:

- innerer Fugenabschluss –

Ist ein Riss trocken und versintert, ist in Spalte Bemerkung zu protokollieren:

- Riss versintert –

Die TV-Inspektion und –dokumentation ist möglichst entgegen der Fließrichtung durchzuführen. Stationierungsbeginn („00,00 Meter“) ist die Verbindungsmuffe Schacht/Kanal. Stationierungsende ist ebenfalls die Verbindungsmuffe

Schacht/Kanal. Eine Ausnahme bildet der Fall, wenn das Kanalrohr durchgängig ist. Das ist z. B. im begehbaren Bereich bei tangential angesetzten Schächten der Fall. Hier ist der Inspektionsanfang bzw. –ende Mitte Schachtbauwerk. Eine weitere Ausnahme bildet der Fall, wenn ein Sonderbauwerk mit einer Länge >2,00 Meter am Kanalrohr anschließt. Hier wird der Inspektionsanfang bzw. das Inspektionsende mit der inneren Kante des Rohres zum Bauwerk mit Position 00,00 Meter bzw. der sich ergebenden Position dokumentiert.

Die TV-Inspektion hat immer mit einem Abschwenken der Rohreinbindung zu beginnen. Die Stationierung erfolgt bezogen auf den Rohranfang.

1.5.2 Inspektion von Schächten/Schachtbauwerken und Seitengängen

1.5.2.1 Wagenkammern und Spülwagenschächte

Wagenkammern und Spülwagenschächte werden als Schacht erfasst. Hierbei sind L/B/T der Kammer zu erfassen.

1.5.2.2 Inspektion und Dokumentation

Die Dokumentation der Zustandserfassung hat nach DWA-M 149 Teil 2 zu erfolgen. Die Inspektion von Schächten sowie den dazugehörigen Seitengängen erfolgt in einem Schachtprotokoll. Die Inspektion des Schachtes sowie des Schachtbauwerkes beginnt stets am tiefsten Punkt des Schachtes (Sohle bei offenen Gerinne, Bankett, Auftritt). Der Tiefste Punkt bzw. die Schachtsohle stellt den Stationierungsanfang mit dem Startwert 0,00 m dar. Die weitere Untersuchung erfolgt in positiver Stationierungsrichtung in Richtung Schachtdeckel.

1.5.2.3 Schächte und Schachtbauwerke mit Seitengang

Schächte und Schachtbauwerke mit Seitengang sind keine Sonderbauwerke sondern sind Bestandteil des Schachtes bzw. des Schachtbauwerkes. Bei der Zustandserfassung von Seitengängen ist als Nullpunkt der Anfang des Seitenganges im Scheitel am Schacht festgelegt. Das Ende des Seitenganges ist im Scheitel am Schnittpunkt zur Haltung, nicht der Knotenpunkt. Bei der Inspektion von Seitengängen ist der Seitengang mit negativer Stationierung beginnend mit – 0,001 Meter am Übergang zum Kanalprofil zu inspizieren und dokumentieren. Der Seitengang ist wie ein Schacht zu dokumentieren, jedoch mit negativen Vorzeichen. Hier ist darauf zu achten, dass die Inspektion des Schachtes/Schachtbauwerkes sowie die des Seitenganges zusammenhängend in einem Bericht und in einem Video Track erfolgen muss.

Der Beginn der Inspektionen ist dem AG rechtzeitig mindestens 3 Arbeitstage vorher Anzuzeigen.

1.5.3 Inspektion der Anschlusskanäle

Die Anschlusskanäle sind vom Hauptkanal aus mit Hilfe eines elektrisch ferngesteuerten Kameraantriebes, ausgerüstet mit Steuerkopf und einer Satellitenkamera, zu untersuchen. D.h. die Kamera fährt im Hauptkanal an den vorab eingemessenen Anschlussstutzen. Mit den Schwenk- und Neigemöglichkeiten des Steuerkopfes wird

dann die Satellitenkamera vor dem Anschlussstutzen positioniert und anschließend der Anschlusskanal zur Inspektion und Vermessung abgefahren. Der Vorgang ist über Monitor vom Bedienstand zu überwachen.

Die Schadenskürzel der Inspektion sind entsprechend DWA-M 149 Teil 2 zu verwenden.

1.5.4 Technisches Zubehör

Für die TV-Inspektion der Anschlusskanäle ist eine selbstfahrende Satelliten-Farb-TV-Kamera mit Farbsensor zu verwenden.

Die Kamera muss der Schutzart IP 68 genügen, bis 0,5 bar drucksicher sein und geeignet für Umgebungstemperaturen bis 40 °C. Sie ist weiterhin mit einem Ortungssensor auszustatten.

Die Beleuchtung ist mit - Kaltlicht oder vergleichbarem durchzuführen. Das Einmessen von Seitenzuläufen muss möglich sein. Die Inspektion hat mit einem ständig aufrechten Bild zu erfolgen.

Das Kamerasystem ist für eine Inspektionslänge von 30 m auszulegen und auch bei sohlgleichen Anschlusskanälen einsetzbar.

Das vorgesehene Anschlusskanal – Inspektionssystem ist anzugeben. Gleichzeitig ist der Nachweis zu erbringen, dass mit der zum Einsatz kommenden Satellitenkamera Inspektionslängen von 30 m erreicht werden können.

1.5.5 Zuordnung von Anschlusskanälen

Alle untersuchten Anschlusskanäle (-leitungen) müssen zweifelsfrei einzelnen Häusern, Objekten oder Straßenabläufen zugeordnet werden. Nicht zuordenbare Kanäle/Leitungen sind ausreichend zu dokumentieren. Zu diesem Zweck hat der AN vor Ort und anhand der übergebenen Planunterlagen zu überprüfen, wer Anschlussnehmer der untersuchten Leitung ist.

Dies kann durch Ortung, Befragung der Anlieger, Beaufschlagen mit Wasser und/oder Kontrastmittel (Uranin oder gleichwertig), Einsatz von Nebeltechnik, Einmessen, Einsichtnahme in Skizzenbücher etc. erfolgen. In den Unterlagen ist zu dokumentieren, auf welche Art und Weise die Feststellung der Zugehörigkeit erfolgt ist. Ebenfalls sind ggf. erfolgte fehlgeschlagene Zuordnungsversuche zu dokumentieren. Die Nummerierung der Anschlüsse erfolgt in Absprache mit dem AG.

Sollten trotz aller Bemühungen nachweislich einzelne Anschlüsse mit den aufgeführten und weiteren Verfahren nicht zugeordnet werden können, sind diese dem AG unverzüglich oder bereits während der Ausführung gesondert nachzuweisen und in den Unterlagen ausreichend zu dokumentieren. In diesen Fällen erfolgt die Vergütung nur zur Hälfte.

1.6. Dokumentation

1.6.1 Allgemeines

Es ist je Kanal ein Protokoll anzufertigen. Alle Protokolle, Auswertungen und Berichte sind je Straße zusammenzustellen. Die zu untersuchenden Anschlusskanäle sind in den Auswertungsunterlagen, Berichten und Plänen mit den vom AG angegebenen Schachtbezeichnungen (festgelegte Nummerierung des AG) und pro Straße mit Ziffer 1 und fortlaufend zu versehen. Alle Unterlagen und Ergebnisse sind dem AG in der angegebenen Stückzahl digital im geforderten Datenformat (siehe Ziff. 1.6.6 und 1.6.7) zu übergeben. Dieses Verfahren ist für die weitere Auswertung durch den AG erforderlich.

1.6.2 Vorlage der Dokumentation

Die in diesem Anforderungsprofil genannten Inspektionsergebnisse (Protokolle, Berichte, etc.) sind wöchentlich bzw. spätestens nach Beendigung eines Inspektionsabschnittes unverzüglich vorzulegen. In besonderen Fällen kann der AG die Protokolle und Berichte sofort anfordern.

1.6.3 Übersichtslageplan

Zur Übersicht über die durchgeführten Maßnahmen sind die untersuchten Kanäle bzw. die Kanäle, deren Untersuchung nicht möglich ist, im Übersichtslageplan zur Kanaluntersuchung farblich zu kennzeichnen.

1.6.4 Differenzen zum Bestand

Bei Abweichungen des in der Örtlichkeit vorgefundenen Kanalbestandes zu den mitgelieferten Unterlagen (Netzplan) ist der AG umgehend zu informieren, deutlich im Netzplan zu kennzeichnen und dem AG zeitnah zu übergeben.

1.6.5 Dateneinblendung

Eine elektronische Dateneinblendung ist obligatorisch.

Vor jeder neuen Inspektion sind folgende Daten einzublenden:

Datum, Ort, Ortsteil, Straße, Oberer Schacht der Haltung, Unterer Schacht der Haltung, Kanalart, Untersuchungsrichtung, Material, DN, Wetter, Video/DVD-Nr.

Während der laufenden Inspektion sind folgende Daten kontinuierlich einzublenden: Datum, Straße, Oberer Schacht der Haltung, Unterer Schacht der Haltung, Station, Untersuchungsrichtung, Videolaufzeit.

1.6.6 Datenformate

1.6.6.1 Allgemeines

Die Inspektionsergebnisse werden auf einer DVD gespeichert und dem AG zur Weiterverwendung im jeweils geforderten Format übergeben. Die Beschriftung hat folgende Elemente zu beinhalten:

Straße/Ort der TV-Inspektion, Nr. der DVD (Liste vom AG) Datum der TV-Untersuchung,
„Hausanschluss“ bzw. „Hauptkanaluntersuchung“,

1.6.6.2 DVD/ Speichermedien

Es ist eine DVD mit Fotodokumentation über die TV-Inspektion mit allen digitalen Bildern im *.jpg-Format zu übergeben.

1.6.6.3 DVD

Es ist eine DVD mit den Videos aus der TV-Inspektion zu übergeben. Die Qualität hat: mpeg2, Auflösung 720 x 576 Hund, und einer Datenrate von mind. 6 Mbits/s Hund zu entsprechen.

Die Daten auf der DVD sind mit den Inspektionsdaten zu verknüpfen, so dass ein direktes Ansteuern des Schadens auf der DVD möglich ist. Bei der Auswahl der DVD's ist darauf zu achten, dass Rohlinge verwendet werden, die für langzeitstabile Archivierung konzipiert sind.

1.6.6.4 Bildformat

Von Besonderheiten und vorher vom AG definierten Schadenssituationen sind Farbfotos im *.jpg-Format zu erstellen mit Angabe zum Schaden, Schadensort, Distanzen zu den Schächten, Haltungsnummer und Videobandzähler. Diese Farbfotos sind auf gesonderten Seiten den Inspektionsprotokollen beizufügen.

1.6.7 Inspektionsprotokolle (Haltungsgrafik Schachtbericht)

Die Inspektionsprotokolle incl. Bildblätter sind auf Anforderung zweifarbig und in 1-facher Ausfertigung zu erstellen. Sie enthalten folgende Angaben: Ort, Straßename, Nennweite in b/h, Profilbezeichnung, Haltungslänge, Kanalart, Rohrmaterial, Schachtbezeichnung, Lage im Verkehrsraum, Untersuchungsgrund, Datum, Inspekteur, Position, Schadenskürzel, Langtext, Echtzeitangabe, Videolaufzeit/CD/DVD Nr. Für die Aufzeichnungen ist je Straße eine Inhaltsübersicht mit Zusammenfassung zu erstellen.

Die Einzeldaten für jeden Kanal und alle Anschlusskanäle/-leitungen sind getrennt nach Straßen, in einem Bericht und in dem Stammdatenblatt für die spätere Auswertung durch den AG festzuhalten.

Im mitgelieferten Lageplan sind die festgestellten Anschlüsse, gemäß Absprache mit dem AG digital einzutragen und mit den Eintragungen als DXF-Datei (AUTOCAD 14) zu übergeben. Die Beschriftung und Nummerierung, etc. ist auf eigene Layer zu legen. Die Layer- und Symbolbelegung ist mit dem AG abzustimmen.

Die Inspektionsergebnisse sind im Format DWA-M 150 (Stand April 2010) bzw. auf Anforderung vom AG im Format TV-KANDIS 4.0 zu übergeben.

1.6.8 Lageplan

Der Lageplan muss folgende Angaben enthalten:

1. Nummerierung, Stationierung und etwaiger Verlauf der HA, SK, BL, VS und ÜL
HA = Hausanschlüsse
SK = Straßenanschlüsse
BL = Lüftungsschächte und Belüftungen
ÜL = sonstige Leitungen, wie z.B. Überläufe (Oberlauf zum Schachtbauwerk)
VS = verschlossene Anschlussstutzen und Abzweige
2. Ort, Datum, Stempel und Unterschrift des AN
Eventuell vom AG im übergebenen Lageplan eingetragene Anschlüsse sind entsprechend zu korrigieren.

1.7 Abrechnungsmodalitäten

Das tatsächliche Abrechnungsvolumen richtet sich ausschließlich nach der erbrachten Leistung in der zur Inspektion vorab beauftragten Feinplanung.

Die Abrechnung erfolgt nach den Rohrlängen aus der Kamerainspektion (Rohranfang bis Rohrende) bzw. in besonderen Fällen (z. B. bei Abbrüchen der Inspektion) nach Längen der definitiv untersuchten Länge gem. Inspektionsprotokoll.

Die Kanalreinigung ist mit der Kamerainspektion zu koordinieren, so dass eine Wiederholung der Reinigung nicht erforderlich wird. In diesem Zusammenhang ggf. anfallende Mehrfachreinigungen werden nicht gesondert vergütet.

Das Umsetzen der Reinigungseinrichtung bei Behinderungen wird ebenfalls nicht gesondert vergütet.

Hindernisse im Hauptkanal (z.B. feste Ablagerungen, Wurzeleinwuchs, o. ä.) werden dem AG sofort gemeldet und erst nach separierter Beauftragung entfernt und gemäß den entsprechenden Positionen des LV vergütet.

Insbesondere in Altkanälen kann es vorkommen, dass infolge der angetroffenen baulichen Gegebenheiten (Kanaleinengungen, Höhenversätze, Ablagerungen, etc.) die bereits begonnene Befahrung abgebrochen werden muss. Das Wechseln der Antriebsräder bzw. ein Umbauen des Kamerawagens wird nicht gesondert vergütet und muss in den Einheitspreis eingerechnet werden.

Vom AG angeordnete Stillstandszeiten werden entsprechend der Positionen des LV vergütet.

Alle diese Stunden bzw. Zulagen können nur nach vorheriger Genehmigung des Gesamtumfanges durch den AG zur Anwendung kommen. Sie sind dem AG spätestens am Ausführungstag per Stundennachweis zur Unterschrift vorzulegen.

Nicht vorgelegte Stundennachweise werden zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr anerkannt.

Besondere oder zusätzliche Leistungen sind dem AG unverzüglich anzuzeigen und vom AG genehmigen zu lassen. Über diese Leistungen sind gesonderte tägliche Arbeitsnachweise zu führen und vom AG unterzeichnen zu lassen.

Stillstandzeiten, die nicht vom AN zu verantworten sind, müssen ebenfalls unverzüglich dem AG angezeigt und ggf. genehmigt werden. Die Führung gesonderter Arbeitsnachweise ist obligatorisch.

Der AG haftet nicht für Schäden, die während der Inspektion oder der Kanalreinigung an den Ausrüstungsgegenständen und am Equipment des AN entstehen.

Der AG tritt ebenfalls nicht für Kosten ein, die dem AN ggf. durch die Bergung der Kamera o. ä. entstehen.

1.8 Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen

Es werden dem AN folgende Unterlagen übergeben:

Kanallagepläne mit Kennzeichnung der zu untersuchenden Kanalabschnitte mit Angabe über Einsatzort, Lage und Art der Untersuchungsobjekte und Schachtbezeichnungen, als Ausdruck und /oder als PDF für die Befahrung der bei Hauptkanälen und als DXF-Datei (AUTOCAD 14) für die Befahrung der Anschlusskanäle.

Vorliegende Kanalstammdaten werden auf einem Datenträger im Austauschformat DWA-M 150 und/oder .i32 Format (IKAS) übergeben. Sofern vorhanden, werden dem AN Informationen und Angaben über besondere Gefährdungen, Einsturzgefahr, Kanalatmosphäre, Abwasserzusammensetzung, GW-Stände etc. benannt.

1.9 Schutzanweisungen

Auf ZTV-AA K/1, Ziffer 2 und ZTV-AA K/4 wird verwiesen.

2 Kanalreinigung

2.1 Anforderungen und Technische Ausrüstung

Es ist der Einsatz von kombinierten Hochdruckspül- und Saugfahrzeugen vorzusehen, die während des Spülvorganges die anfallenden losen Partikel kontinuierlich zusammen mit dem Spülwasser absaugen.

Die Leistung der Hochdruckpumpe soll ca. 320 l/min bei 150 bar und, 60 - 80 bar an der Düse im Bereich der Kanalprofilgröße <1200 DN betragen. Für die Kanalprofile ≥ 1200 DN sollten ca. 630 l/min und 80 bis 100 bar an der Düse von der Hochdruckpumpe erbracht werden. Die Spül- und Ziehgeschwindigkeit darf 6 - 8 m/min nicht überschreiten.

Das zum Spülen benötigte Wasser ist vom AN aus den Standhydranten der Rheinenergie AG (Leihgebühren können dort unter Tel. 0221-178-0 erfragt werden.) oder aus evtl. vorhandenen Vorflutern zu entnehmen. Die Kosten des Spülwassers trägt der AN.

Die Kanalreinigung zur Vorbereitung der Kamerainspektion ist so durchzuführen, dass nicht nur die Kanalsole frei von Ablagerungen ist, sondern die gesamte Rohrwandung gründlich gesäubert wird, um bei der anschließenden Kamerainspektion evtl. vorhandene Risse oder kleinere Beschädigungen erkennen zu können.

Die Intensität der Reinigung ist entsprechend DWA-M 149-5 so zu wählen, dass alle lösbaren Verschmutzungen und Ablagerungen vollständig entfernt werden und eine umfängliche Inspektion der Objektwandungen möglich ist (DWA-M 149-5). Abweichungen sind mit dem AG abzustimmen. Eine Beschädigung der Rohre ist auszuschließen.

Sollten die Ablagerungen im Kanal 15% der lichten Profilhöhe übersteigen, ist die Reinigung der Haltung zu unterbrechen. Dann ist der Sachverhalt der angetroffenen Verschmutzungsgrade vom AN ausreichend zu dokumentieren (digitales Foto) und dem AG unverzüglich mitzuteilen. Der AG entscheidet dann über die weitere Vorgehensweise.

Während des Reinigungsvorganges ist die Beschaffenheit des Spülgutes laufend zu kontrollieren, um beim Auftreten größerer Anteile von Bodenpartikeln oder Bruchstücken der Leitungen diesen sofort abbrechen und ein nicht so belastendes Verfahren einsetzen zu können. Derartige grobe Schäden des Kanals sind dem AG unverzüglich mitzuteilen.

Das Räumgut ist aus dem Kanal abzusaugen bzw. manuell zu bergen und darf nicht in weiter unten liegende Haltungen gefördert oder durchgeleitet werden.

Bei Regenwasserkanälen ist besonders darauf zu achten, dass kein Räumgut und kein verschmutztes Wasser (Spülwasser) in den nächstgelegenen Vorfluter gelangen.

2.2 Räumgutentsorgung

Das gesamte Räumgut ist auf einer dafür zugelassenen Recyclinganlage oder Depo- nie zu entsorgen. Ein entsprechender Entsorgungsnachweis ist dem AG unaufgefor- dert vorzulegen. Der Abfallschlüssel lautet 200306 – Abfälle aus der Kanalreinigung. Sollten auf Entsorgungsanlagen diesbezüglich andere Abfallschlüssel benannt wer- den, ist dieser entsprechend anzupassen.

3 Inspektion kleiner Kanäle (Profilhöhe < 1200 mm)

3.1 Geräteanforderungen

3.1.1 Einsatzbereich

Die indirekte optische Inspektion in nicht begehbaren Kanälen und Leitungen mit lichten Höhen ≥ 100 mm und ≤ 1200 mm muss mittels ferngesteuerter Kanalinspektionstechnik erfolgen. Bei besonderen Randbedingungen können mit Zustimmung des Auftraggebers auch kleinere oder größere Profile mittels indirekter optischer Inspektion untersucht werden.

Die Untersuchung vom Schacht aus, z. B. durch Kanalspiegelung oder Fotografie in das Rohr hinein, ist betrieblichen Fragestellungen vorbehalten. Hierbei handelt es sich nicht um eine vollständige optische Inspektion im Sinne der ZTV.

Die Ausrüstung zur indirekten optischen Inspektion besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Kamerasystem,
- Antriebseinheit,
- Energieversorgung und Datenübertragung,
- Steuereinheit.

3.1.2 Technisches Zubehör

Die TV-Inspektion hat nach DWA-M 149 Teil 2 zu erfolgen. In den Kanalprofilen < 1200 DN ist eine Schwenkkopfkamera (Farbkamera) mit stufenlos veränderbarer Blickrichtung mit immer aufrecht stehendem und seitenrichtigem Bild einzusetzen, der Arbeitsbereich muss bei 320° in der Horizontalen und 360° in der Vertikalen liegen.

Zusätzlich zur axialen Freisicht muss die Möglichkeit einer stufenlos schwenkbaren radialen Betrachtung bis 90° von der Rohrachse möglich sein. Während des Radialschwenkens hat der Operator für die seitenrichtige und aufrechte Lage des TV-Bildes zu sorgen.

Der ferngesteuerte Kamerawagen muss vor- und rückwärts mit regelbarer Geschwindigkeit fahren und bei Bedarf anhalten können.

Es ist eine gleichmäßige Ausleuchtung ohne Reflektion am Aufnahmeort mittels Kaltlicht sicherzustellen. Das Beleuchtungssystem ist so auszulegen, dass eine Strecke von mindestens einem Meter hinreichend ausgeleuchtet wird und die Helligkeit dem jeweiligen Objektzustand angepasst werden kann.

Die Kameraoptik muss in der Lage sein, einen Bereich von 0,1 bis 1,0 m vor der Kamera scharf abzubilden und über einen 10-fach Zoom verfügen.

Die Ausrüstung muss mindestens umfassen:

Kameras, Beleuchtungseinrichtungen mit Ausleuchtungsanpassung an die zu untersuchenden Nennweiten der Kanäle, Transport- und Führungseinrichtungen sowie mindestens 250 m Kabel mit Umlenkrollen, Längenmesseinrichtungen und elektronische Kabelaufspulwinde. Das Kabel einschl. der Verbindungsstücke muss mindestens einer Zugbelastung von 2000 N standhalten.

Des Weiteren muss auf dem Inspektionsfahrzeug ein Drucker vorhanden sein.

Das gesamte Kamerainspektionssystem muss in seinen Abmessungen so ausgelegt sein, dass es durch einen normalen Schachteinstieg (Durchmesser 610 mm) in den Hauptkanal abgelassen werden kann.

3.2 Durchführung der Inspektion

Es wird eine Genauigkeit bei der Längenmessung von $\pm 1 \%$ bezogen auf die Haltungslänge, jedoch max. 20 cm gefordert. Bei Nichteinhaltung dieser Genauigkeit ist der AG umgehend zu informieren und eventuell nach Aufforderung durch den AG eine Neuinspektion zu Lasten des AN durchzuführen.

Jede Muffe ist bei sichtbarem Rohrversatz und vergrößertem Muffenspalt bei stehender Kamera durch vollständiges Abschwenken zu inspizieren. Die Zustandskürzel der Inspektion sind entsprechend DWA-M 149 Teil 2, zu verwenden. Auf eine Vollständigkeit der Notation ist zu achten. Die Zustandskürzel sind in den Inspektionsprotokollen eindeutig zu dokumentieren.

Der AN hat darauf zu achten, dass die ihm vom AG übergebenen vollständigen Schachtbezeichnungen verwendet werden.

Kann eine Kamerainspektion gegen Fließrichtung nicht erfolgen, so ist diese mit Fließrichtung durchzuführen und entsprechend zu dokumentieren. Muss eine Inspektion auf Grund eines Hindernisses abgebrochen werden, so ist eine Gegenbefahrung durch das Umsetzen der TV-Anlage durchzuführen. Der Grund des Inspektionsabbruches ist immer mit Foto zu dokumentieren.

Der Arbeitsfortschritt muss an den Objektzustand angepasst werden, wobei die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit des Kamerawagens bei TV-Untersuchungen 15cm/sec. nicht überschreiten darf. Eine ruhige Kameralage in Rohrachse während der Inspektion ist zu gewährleisten. Während der gesamten Dauer der Inspektion sind Geräte zur Be- und Entlüftung des zu untersuchenden Kanals vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Die Inspektionsarbeiten sind mit Angabe der untersuchten Haltungen tageweise zu protokollieren.

Bei Haltungen, die nicht untersucht werden können, ist der AG unverzüglich zu informieren. Diese Haltung ist unter Angabe des Grundes unverzüglich in einer gesonderten Liste festzuhalten.

Sofern bei der Zustandserfassung Abweichungen von den Stammdaten festgestellt werden (z.B. Material, Nennweite, Sanierungen, Längen u. ä.) sind diese zu dokumentieren.

Bei zusätzlich vorgefundenen Schächten/Knoten/Haltungen ist folgendes zu beachten: Der Inspekteur vergibt keine neuen Schachtnummern. Wenn die Vergabe von Schachtnummern erforderlich wird, ist das Nummerierungssystem vorher mit dem AG abzustimmen.

Die Lage des zusätzlich vorgefundenen Schachtes / Knotens ist in dem mitgeführten Netzplan einzutragen und dem AG mit den übrigen Dokumenten zu übergeben.

Die Qualität der Aufnahmen im Hinblick auf Bildauflösung, Objektivsauberkeit, Ausleuchtung, Schwenkgeschwindigkeit und Schärfereinstellung muss in jedem Fall gewährleistet, dass der eindeutige Zustand der Kanäle, insbesondere ggf. vorhandener Schäden(z.B. Risse), genau zu erkennen ist.

Alle Schäden, Abzweigungen, undichte Rohrverbindungen, etc. sind genau (direkt, d. h. senkrecht zur Achse des Hauptkanals im gesamten Umfang) in eindeutiger Position und ausreichender Qualität zu betrachten, einzumessen, aufzuzeichnen und zu protokollieren. Schäden sind in den Inspektionsberichten farbig zu markieren. Der Anfang und das Ende von Streckenschäden ist immer mit numerischen Zusätzen zu belegen. Starke Schäden z. B. fehlende Wandungsteile mit Einsturzgefahr, Sohlaufbrüche, Wasserex- und infiltration, sichtbarer Boden etc. sind mit FOTO zu dokumentieren und unverzüglich dem AG mitzuteilen.

In verschwenkter Kameraposition ist nur zur Aufzeichnung eines Längsrisses, eine Kamerafahrt bis max. 0,5 m zulässig. Zusätzlich muss auch immer die Gegenseite des Längsrisses abgeschwenkt werden.

Festgestellte Behinderungen, die eine weitere Untersuchung unmöglich machen, sind genau einzumessen, mittels FOTO zu dokumentieren und von der Gegenseite her anzufahren. Wird bei dieser Gegenmessung die Abbruchstelle nicht erreicht, sind in Absprache mit dem AG zusätzliche Maßnahmen zur Beseitigung der Hindernisse zu ergreifen, so dass eine vollständige Inspektion möglich wird.

3.3 Aufrechterhaltung der Kanalvorflut

Anfallendes Abwasser aus den oberhalb liegenden Haltungen ist, auf besondere Anforderung, für die Dauer der Kamerainspektion mittels Absperrblase oder durch den Aufbau einer Wasserhaltung durch den AN zurückzuhalten. Die Kamerainspektion ist in der Regel im wasserfreien Zustand durchzuführen, ggf. sind auch Untersuchungen bei geringem Wasserfluss zugelassen. Hier allerdings muss immer freie Sicht auf die Sohle gewährleistet sein, es kann z. B. eine Blase mit geringem Durchfluss eingesetzt werden. Die Maßnahmen sind immer mit dem AG abzustimmen.

4 Inspektion großer Kanäle (Profilhöhe \geq 1200 mm)

Es gelten die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für die Inspektion großer Kanäle (Profilhöhe \geq 1200 mm) - ZTV Inspek Großprofile – Köln in ihrer zurzeit aktuellen Fassung (siehe Anhang).

Diese ZTV entspricht der von einer gemeinsamen Arbeitsgruppe deutscher Netzbetreiber erarbeiteten Muster-ZTV.

Verfasser:

- Berliner Wasserbetriebe
- Emschergenossenschaft / Lippeverband
- Hamburg Wasser
- Münchner Stadtentwässerung
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

unter Mitwirkung des IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen und dem Ingenieurbüro für Kanalstandhaltung GmbH, Bochum – IfK

5 Normative Verweise: (jeweils gültige Fassung)

5.1 Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA

DWA-A 149-2	Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion
DWA-A 149-5	Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Optische Inspektion
DWA-M 150	Datenaustauschformat für die Zustandserfassung von Entwässerungssystemen

5.2 Normen

DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DIN EN 13508-2	Untersuchung und Beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion
DIN 1986	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

5.3 Weitere Richtlinien, Bestimmungen und Bedingungen

RAL-GZ 961	Gütesicherung Kanalbau, Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und –kanälen;
------------	--

Rechtsverbindlicher Anhang zur ZTV-AA K/3

ZTV Inspek Großprofile – Köln

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

Inspektion großer Kanäle (Profilhöhe ≥ 1200 mm)

Berliner Wasserbetriebe

Emschergenossenschaft / Lippeverband

Hamburg Wasser

Münchner Stadtentwässerung

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich.....	3
2	Technische Begriffsdefinitionen.....	4
3	Allgemeine Vorgaben	6
3.1	Rangfolge der Vertragsunterlagen	6
3.2	Nebenleistungen im Verantwortungsbereich des AN.....	6
4	Qualifikation des Auftragnehmers (AN).....	7
4.1	Anforderungen an das Unternehmen.....	7
4.2	Anforderungen an das Personal.....	7
4.3	Qualifikation von Nachunternehmen	8
5	Arbeitssicherheit.....	9
5.1	Sicherheitsanweisungen des AG	9
5.2	Persönliche Schutzausrüstung, Mindestanforderungen.....	9
5.3	Sicherheitsausrüstung	10
5.4	Rettungs- und Notfallausrüstung	10
5.5	Sicherungs- und Rettungsposten	11
5.6	Sicherung der Arbeitsstelle	12
5.7	Genehmigungen und Erlaubnisscheine.....	12
5.8	Lüftung.....	13
6	Vorbereitende und begleitende Maßnahmen.....	14
6.1	Reinigung	14
6.2	Räumgutentsorgung bei Entsorgung durch AN	15
6.3	Wasserhaltung / Vorflutsicherung.....	15
7	Inspektion	16
7.1	Grundlagen.....	16
7.2	Informationen von Seiten des AG	16
7.3	Technisches Zubehör	17
7.4	Durchführung der Inspektion und Dokumentation	18
7.5	Besondere Anforderungen bei der direkten Inspektion durch Begehung	19
7.6	Datenverarbeitung und Speichermedien	19

1 Anwendungsbereich

Die vorliegenden „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV)“ legen Anforderungen an die Erfassung des baulichen und des betrieblichen Zustandes von Entwässerungssystemen fest, die den Großprofilen zuzuordnen sind. Hierzu zählen in der Regel Kreisprofile \geq DN 1200 oder andere Profile mit Profilhöhen \geq 1200 mm.

Sie sind damit Teil des integralen Kanalmanagements gemäß DIN EN 752.

Die Festlegungen dieser ZTV sind Bestandteil des Vertrages zwischen dem Auftraggeber (AG) und dem Auftragnehmer (AN).

Die ZTV soll die Grundlage für Inspektionsmaßnahmen in Großprofilen sein. Dabei beziehen sie sich im Sinne der DIN EN 13508-2 auf Hauptsammler, einschließlich Einbindungsbereiche der Anschlussleitungen, Revisionsöffnungen sowie Schachtbauwerke. Es werden neu hergestellte, vorhandene sowie sanierte Großprofile betrachtet.

Als Vertragsbestandteil stellen die ZTV sicher, dass nur geeignete und in ihrer Funktion geprüfte Verfahren und Systeme, mindestens gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.), eingesetzt werden.

Es werden Verfahren beschrieben und festgelegt und Anforderungen an Ausrüstung, Durchführung und Qualitätssicherung definiert. Zur eigentlichen Ausschreibung und Vergabe von Leistungen trifft der Auftraggeber weitere Festlegungen.

Die Inspektionsergebnisse müssen in ihrer Qualität der Grundlage für eine qualifizierte Zustandsbewertung und Sanierungsplanungen entsprechen. Die Zustandsbewertung selbst ist nicht Gegenstand dieser ZTV. Sie erfordert weitergehende Qualifikationen und muss ggf. gesondert vereinbart werden.

Ziel ist es, entsprechend der grundlegenden Bedeutung der Inspektion für alle hierauf aufbauenden Arbeitsschritte eine qualifizierte Erfassung des tatsächlichen Zustandes zu gewährleisten. Dementsprechend besteht der Prozess der Inspektion aus den Teilschritten:

- Arbeitsvorbereitung
- Datenaufzeichnung
- Datenauswertung und Dokumentation.

Diese ZTV beziehen sich auf die optische Inspektion, die im Bedarfsfall durch zusätzliche Untersuchungsmethoden ergänzt werden muss, um den Zustand bewerten zu können.

2 Technische Begriffsdefinitionen

Abwasser	Wasser, bestehend aus jeglicher Kombination von abgeleitetem Wasser aus Haushalten, Industrie- und Gewerbebetrieben, Oberflächenabfluss und unbeabsichtigter Fremdwasserzufluss (DIN EN 752)
Abwasserkanal	Meist erdverlegte Rohrleitung oder andere Vorrichtung zur Ableitung von Abwasser aus mehreren Quellen (DIN EN 752)
Abwasserleitung	Meist erdverlegtes Rohr zur Ableitung von Abwasser von der Anfallstelle zum Abwasserkanal (DIN EN 752)
Abwassertechnische Anlagen	Im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift sind sämtliche Einrichtungen, die der Abwasserableitung, Abwassersammlung, Abwasserspeicherung, Abwasserbehandlung, Faulgasgewinnung, Faulgaslagerung, Faulgasverwendung und der Schlammbehandlung dienen (BGV C5)
Arbeitsbereich	Bereich innerhalb des Arbeitsstellenbereiches, in dem die Arbeiten stattfinden sowie in dem sich Arbeitskräfte, Geräte und Maschinen usw. befinden und der gegenüber dem Verkehrsbereich abgesperrt bzw. abgegrenzt ist
Bauwerke	Einsteige- und Absturzschächte, einschließlich aller Einbauten innerhalb der Schächte, Schachtköpfe und Abdeckungen, sowie Pumpwerke und Rückhaltebecken
Betrieb	Tätigkeiten, die im Zuge der normalen Funktionsweise eines Entwässerungsnetzes unternommen werden (z. B. Überwachung und Steuerung oder Umleitung des Abwasserabflusses) (DIN EN 752)
Besonderer Betriebszustand	Betrieb unter vorhersehbaren oder geplanten erschwerten Randbedingungen, mit deren Auftreten zeitweise gerechnet werden muss. Auch dabei muss die Erfüllung der Aufgabe der Anlage gewährleistet sein. Unter Umständen ist es sinnvoll, für bestimmte besondere Betriebszustände (z. B. Hochwasser) gesonderte Anweisungen zu erstellen (DWA-A 199-2)
Direkte optische Inspektion	Zustandserfassung in begehbaren Profilen durch direkte Inaugenscheinnahme über eine inspizierende Person mit entsprechender Sicherheits- und Videoausrüstung
Dokumentation	Das Anlegen und Führen einer geordneten Sammlung von Daten und Informationsmaterial. Dokumentationen werden zum Zweck der Nachweispflicht oder, um Informationen und Daten zu einem späteren Zeitpunkt für ein gegebenes Ziel nutzbar zu machen, angelegt und geführt (DWA-A 199-2)
Großprofil	Begehbare Abwasserkanäle, bzw. Sammler (in der Regel Profilhöhen ≥ 1200 mm) in unterschiedlichen Formen, z. B. Kreis- Maul- und Kastenprofile

Indirekte optische Inspektion	Zustandserfassung in Profilen mittels ferngesteuerter Kanalinspektionstechnik
Instandhaltung	Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann (DIN 31051)
Inspektion	Untersuchungen zur Erfassung des baulichen/betrieblichen Zustandes (DWA-M 149-2). Gemäß DIN 31051 umfasst die Inspektion Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung
Inspektionsöffnung	Öffnung mit abnehmbarem Deckel, angebracht auf einer Abwasserleitung oder einem Abwasserkanal, die die Zugänglichkeit nur von der Oberfläche aus erlaubt, nicht jedoch den Einstieg von Personen gestattet (DIN EN 752)
Knoten	Schacht, Inspektionsöffnung, Ablauf, Auslass, Reinigungsöffnung, Anschluss oder anderer wichtiger, eindeutig definierter Punkt (DIN EN 13508-2)
Normalbetrieb	Betrieb, der die an das Kanalnetz gestellten wasserrechtlichen und technischen Anforderungen erfüllt (DWA-A 199-2)
Optische Inspektion	Erfassung des baulichen/betrieblichen Zustandes durch direkte oder indirekte Inaugenscheinnahme von innen (DWA- M 149-2)
Schacht	Einstieg mit abnehmbarem Deckel, angebracht auf einer Abwasserleitung oder einem Abwasserkanal, um den Einstieg von Personen zu ermöglichen (DIN EN 752)
Seiteneingang	Ein seitlich zum Hauptkanal angeordneter Einsteigschacht einschließlich des begehbaren Kanalprofils, das diesen mit dem Hauptkanal verbindet
Stauraumkanal	Überdimensionierter Abwasserkanal mit der Funktion eines Speicherbeckens (DIN EN 752)
Umschlossene Räume	Allseits oder überwiegend von festen Wandungen umgebene sowie luftaustauscharme Bereiche, in denen auf Grund ihrer räumlichen Enge oder der in ihnen befindlichen bzw. eingebrachten Stoffe, Zubereitungen, Verunreinigungen oder Einrichtungen besondere Gefährdungen bestehen oder entstehen können. Auch Bereiche, die nur teilweise von festen Wandungen umgeben sind, in denen aber auf Grund der örtlichen Gegebenheiten oder der Konstruktion Gefahren durch Stoffe entstehen können bzw. Sauerstoffmangel entstehen kann, sind umschlossene Räume (BGR 126)
Zustandserfassung	Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des baulichen/betrieblichen, hydraulischen und um weltrelevanten Ist-Zustandes von Entwässerungssystemen (DWA-M 149-2)

3 Allgemeine Vorgaben

3.1 Rangfolge der Vertragsunterlagen

Es gelten die allgemeinen Vertragsbedingungen.

Werden dort keine Angaben gemacht, gelten die Regelungen dieser ZTV vorrangig vor DIN- u. DIN EN-Vorschriften und sonstigen zusätzlichen technischen Vorschriften.

Falls Regelungen der Hersteller und Dienstleister von Inspektionseinrichtungen und sonstigen Bauteilen den Regelungen in Satz 1 entgegenstehen, ist dieser Sachverhalt dem AG vor Angebotsabgabe anzuzeigen.

3.2 Nebenleistungen im Verantwortungsbereich des AN

In Ergänzung zu den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen sind folgende Leistungen Nebenleistungen ohne gesonderte Vergütung, wenn sie nicht durch besondere Ansätze im Leistungsverzeichnis erfasst sind:

- Alle erforderlichen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit
- Sicherung des Fußgänger- und Radfahrerverkehrs
- Sicherung der Arbeitsstelle
- Verkehrssicherungsmaßnahmen gemäß RSA, B IV / 1 und Abstimmung mit den zuständigen Behörden
- Die Stationierung der seitlichen Anschlüsse einschließlich Bestimmung ihrer Lage im Querschnitt.

Verkehrssicherungsmaßnahmen, die über den o. a. Umfang hinausgehen, gelten als besondere Leistungen und werden in gesonderten Leistungspositionen erfasst.

Sich aus der Verkehrssituation ergebende und von der zuständigen Behörde geforderte Arbeitszeiten außerhalb der Regelarbeitszeit werden in gesonderten Leistungspositionen erfasst. Die Regelarbeitszeit geht von 07:00 Uhr – 20:00 Uhr.

4 Qualifikation des Auftragnehmers (AN)

4.1 Anforderungen an das Unternehmen

Der AN darf nur dann Inspektions- und Reinigungsarbeiten ausführen, wenn er über die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit verfügt. Der AN hat seine Eignung vor Auftragserteilung nachzuweisen.

Der Nachweis der Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit für Reinigungsarbeiten und Inspektionsarbeiten gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden Gütezeichens „R“ und „I“ der Gütegemeinschaft „Güteschutz Kanalbau“ oder eines vergleichbaren Qualifikationsnachweises ist.

Ein vergleichbarer Qualifikationsnachweis gilt als erbracht, wenn

- das Unternehmen einen entsprechenden Nachweis gemäß RAL-GZ 961 Abschnitt 4.1 vorlegt,
- die Eigenüberwachung entsprechend RAL-GZ 961 Abschnitt 4.2 durchgeführt wird und
- mit Beginn der Arbeiten eine Überprüfung der Qualifikation gemäß RAL-GZ 961 Abschnitt 4.3 besteht.

4.2 Anforderungen an das Personal

Vor Inspektionsbeginn ist das zum Einsatz bestimmte Personal namentlich und verbindlich zu benennen. Das Personal des AN darf während des gesamten Inspektionszeitraumes nur mit Zustimmung des AG gewechselt werden. Der AG behält sich vor, in begründeten Fällen, den Austausch des eingesetzten Personals einzufordern.

Das Personal des AN ist entsprechend den Anforderungen der gültigen gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften bzw. des entsprechenden berufsgenossenschaftlichen Regelwerkes einzusetzen. Ein Nachweis über die Qualifikation gemäß Merkblatt DWA-M 149 Teil 5 der mit der Durchführung der Kamera-Inspektionen beauftragten Mitarbeiter ist auf Anforderung des AG vorzulegen (z. B. DWA-KI-Zertifikate oder gleichwertig).

Die Durchführung der jährlichen Unterweisungen über die Unfallverhütungsvorschriften und die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen (nach BGR 190, BGV A4, GUV-I 8521, u. a. G 20, G 26 und G 42) sind auf Verlangen nachzuweisen.

Das Personal muss innerbetrieblich oder durch Fachorganisationen (z. B. DWA, TÜV, TBG) ausreichend und regelmäßig geschult sein. Das Personal muss über die nach den Unfallverhütungsvorschriften erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA) verfügen (vgl. Kapitel 5.2). Der Kolonne muss eine Person mit der erforderlichen

Untersuchung nach G 26.3 (Atemschutztauglichkeit) zugeordnet sein, um ggf. Rettungsmaßnahmen einleiten bzw. durchführen zu können.

Während der Arbeitszeit muss das Personal jedes Fahrzeugs telefonisch erreichbar sein. Die entsprechenden Telefonnummern sind dem AG unaufgefordert vor Beginn der Arbeiten zur Verfügung zu stellen.

4.3 Qualifikation von Nachunternehmern

Die in den Kapiteln 4.1 und 4.2 aufgeführten Nachweise und Qualifikationen gelten auch im vollen Umfang für Nachunternehmer. Der beabsichtigte Einsatz von Nachunternehmer ist bereits bei Angebotsabgabe anzugeben. Die geforderten Qualifikationsnachweise sind auf Anforderungen des AG vorzulegen.

5 Arbeitssicherheit

Der Ausschreibung / dem Auftrag liegt die Bedingung zugrunde, dass die Ausführung des Auftrages den staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften sowie den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln der Mitgliedstaaten der Europäischen Union entspricht (siehe auch Artikel 10 Abs. 2 der EG-Richtlinie 71/305/EWG – und Änderungshinweise in der EG-Richtlinie 89/440/EWG).

Für technische Arbeitsmittel gilt das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz – GSG) mit seinen Verordnungen und das Gesetz über elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG).

Der AG behält sich vor, die geforderten Maßnahmen zur Unfallverhütung, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie die dazugehörige Ausrüstung auf Brauchbarkeit (z. B. Einhaltung der Prüffristen) und Vollständigkeit zu prüfen. Werden hierbei Mängel festgestellt, dürfen die Arbeiten nicht ausgeführt werden. Daraus entstehende Aufwendungen, z. B. durch Stillstandszeiten, gehen vollständig zu Lasten des AN.

5.1 Sicherheitsanweisungen des AG

Ergänzende Sicherheitsanweisungen des AG werden dem AN bekanntgegeben und sind zwingend zu berücksichtigen. Der AN hat den Empfang schriftlich zu bestätigen. Bei Zuwiderhandlungen behält sich der AG vor, die Arbeiten einstellen zu lassen. Daraus entstehende Zusatzkosten gehen vollständig zu Lasten des AN.

5.2 Persönliche Schutzausrüstung, Mindestanforderungen

Das Personal des AN ist verpflichtet, eine Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend dieser ZTV sowie nach den jeweils geltenden Sicherheitsvorschriften mitzuführen und bestimmungsgemäß zu benutzen. Die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes der PSA obliegt dem jeweiligen Träger. Eine defekte PSA darf nicht benutzt werden.

Jede Person, die sich im fließenden Straßenverkehr bewegt, muss Warnkleidung (z. B. Warnweste mindestens Klasse 2 DIN EN 471) tragen.

Jede Person, die in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen einsteigt, muss mindestens folgende Ausrüstungsgegenstände mit sich führen:

- Arbeitsschutzkleidung oder Schutzanzüge für den begrenzten Mehrfacheinsatz (Einwegkleidung)
- Schutzhelm mit Kinnriemen (der Helm ist bei Arbeiten unter Geländeoberkante, bei Gefahr durch schwebende Lasten und bei

Anstoßgefahr zu verwenden)

- Schutzschuhe (DIN EN ISO 20345, DIN EN ISO 20346), Gummistiefel oder Wathose ausgestattet laut Kategorie 5
- Schutzhandschuhe (zugelassen für den Abwasserbereich)
- Auffanggurt (DIN EN 361)
- Selbstretter (Regenerationsgerät mit Drucksauerstoff oder chemisch gebundenem Sauerstoff) sind bei allen Tätigkeiten im Geltungsbereich dieser Anweisung von jedem Mitarbeiter mitzuführen
- Atemschutzmaske als Einwegmaske bei Aerosolbildung (Filterklasse FFP 3)
- Gehörschutz (Gehörschutzwatte, Stöpsel oder Kapseln) bei Arbeiten, bei denen auf den Mitarbeiter Lärm einwirkt.

5.3 Sicherheitsausrüstung

Das Personal des AN ist verpflichtet, eine Sicherheitsausrüstung im geprüften Zustand gemäß dieser ZTV und den geltenden Sicherheitsvorschriften mitzuführen und bestimmungsgemäß zu benutzen. Die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes der Sicherheitsausrüstung obliegt dem AN. Eine defekte Sicherheitsausrüstung darf nicht benutzt werden. Das Heben von Lasten mit der Sicherheits- und Rettungsausrüstung ist nicht zulässig.

Nachfolgende Sicherheitsausrüstung muss vom AN vorgehalten und benutzt werden:

- Höhensicherungsgerät mit integrierter Rettungshubeinrichtung und transportabler Anschlageinrichtung (Dreibein)
- Gasmessgeräte mit integrierten Sensoren zur Messung der Gase: Sauerstoff (O₂), Schwefelwasserstoff (H₂S), Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂)
- Ex-geschützte Arbeitsleuchten (auf Helm montiert oder als Handlampe)
- Bei Bedarf: Pressluftatmer (PA), Schlauchatmer oder vergleichbare Rettungsgeräte, die für die Durchführung von Rettungsarbeiten unter gefährlicher Atmosphäre zugelassen sind.

5.4 Rettungs- und Notfallausrüstung

Das Personal des AN ist verpflichtet, stets eine Rettungs- und Notfallausrüstung im geprüften und betriebssicheren Zustand und in unmittelbarer Nähe der Einstiegstelle bereitzuhalten, um Rettungs- und Notfallmaßnahmen unverzüglich durchführen zu

können. Folgende Rettungs- und Notfallausrüstung muss zusätzlich zur Sicherheitsausrüstung mindestens vom AN vorgehalten werden (BGV C5):

- Ein frei tragbares von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät mit Vollmaske (z. B. Regenerationsgerät mit Drucksauerstoff bzw. chemisch gebundenem Sauerstoff)
- Eine betriebsbereite explosionsgeschützte Handleuchte
- Ein Verbandkasten nach DIN 13157 „Erste-Hilfe-Material; Verbandkasten C“
- Eine Löscheinrichtung (z. B. Handfeuerlöscher) und
- Notrufmöglichkeit (z. B. Funk- oder Mobiltelefon).

5.5 Sicherungs- und Rettungsposten

Beim Einstieg in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen muss mindestens eine Person außerhalb des umschlossenen Raumes zur Sicherung anwesend sein. Zusätzliches Sicherungspersonal ist entsprechend der jeweils gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften der entsprechenden UVV des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerks, der Gefährdungsbeurteilung oder gemäß der Betriebsanweisung einzusetzen.

Die Anzahl der zusätzlichen Personen zur Aufrechterhaltung der Sicht- oder Sprechverbindung richtet sich nach der Art des Bauwerkes.

- Der Sicherungsposten muss mit den im umschlossenen Raum tätigen Personen in ständiger Sicht- oder Sprechverbindung stehen.
- Der Sicherungsposten hat das Gasmessen, die Belüftung, die Wasserstände und die Witterung zu kontrollieren und bei Gefahr Maßnahmen zur Abkehr einzuleiten.
- Der Sicherungsposten in den Kanalanlagen verlässt diese erst, wenn der Arbeitskolonne in Sicherheit ist.
- Der Sicherungsposten am Einstieg muss jederzeit über Funk oder Telefon einen Notruf absetzen und eigene Rettungsmaßnahmen einleiten können.

Das eingesetzte Personal des AN muss in einem Notfall die Rettungsmaßnahmen selbst einleiten können. In einer Arbeitskolonne muss mindestens ein Ersthelfer außerhalb des umschlossenen Raumes einsatzbereit sein (BGV C 5, BGR 126).

5.6 Sicherung der Arbeitsstelle

Der Arbeitsbereich ist immer vom AN ausreichend zu sichern, um Dritte nicht zu gefährden.

Unabhängig von Ihrer Lage müssen bei Arbeiten an geöffneten Schächten/Anlagen, spezielle Sicherheitsvorkehrungen gegen Absturz getroffen werden (z. B. mittels aufliegender Gitterabdeckungen, mobile Steck-, Schiebe-, Klappvorrichtungen). Absperrvorrichtungen aus Warnbändern, Seilen oder Ketten sind unzulässig.

Bei Arbeiten im Straßenverkehr sind die „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)“ sowie die Straßenverkehrsordnung (StVO) zu berücksichtigen. Dies trifft insbesondere auf erforderliche Verkehrslenkungsmaßnahmen bei Arbeiten im Straßenverkehr zu. Die damit einhergehende verkehrsrechtliche Anordnung über Art und Umfang der Baustellensicherung ist vom AN vor dem Beginn von Arbeiten bei der zuständigen Behörde – Straßenbau- oder Straßenverkehrsbehörde - einzuholen (§ 45 Abs. 6 StVO).

Die Art und Aufstellung von Verkehrszeichen erfolgt gemäß Verkehrszeichenkatalog (VzKat). Leiteinrichtungen müssen der StVO und den allgemeinen Verwaltungsvorschriften zur StVO entsprechen. Eingesetzte Verkehrszeichen und –einrichtungen müssen gut sichtbar und standfest aufgestellt werden.

Bei Arbeiten im Straßenverkehr ist von den Mitarbeitern immer eine entsprechende Warnkleidung (vgl. Kapitel 5.2) zu tragen. Die Mitarbeiter sollen im Schutz der verkehrsabgewandten Seite der Fahrzeuge arbeiten. Die eingesetzten Fahrzeuge müssen mit Rundumlicht und mit Sicherheitskennzeichnung ausgerüstet sein.

Notwendiges Absicherungsmaterial gegen ein Hineinstürzen in Schächte sowie zur Absicherung von Fahrzeugen im fließenden Verkehr ist vom AN vorzuhalten. Der Bedarf ist vor Beginn der Arbeiten zu ermitteln.

5.7 Genehmigungen und Erlaubnisscheine

Für alle Tätigkeiten des AN, die aufgrund der Festlegungen dieser ZTV und der Dienst- und Betriebsanweisungen des AG eine Genehmigung oder Erlaubnis durch den AG erfordern, muss die schriftliche Genehmigung bzw. Erlaubnis vor Arbeitsbeginn vorliegen.

Eine zusätzliche Erlaubnis ist insbesondere für folgende Fälle erforderlich:

- Arbeiten unter umluftunabhängigen Atemschutz, Sprechfunk beim Arbeiten unter PA
- Bootsfahrten
- Öffnung von geschlossenen Systemen

- Entfernen von Abmauerungen
- Arbeiten hinter Absperreinrichtungen
- Besondere Betriebszustände (Wasserstände > 50 cm, Witterung, Gase, Strömung u. a.
- Zündgefahren durch funkenerzeugende Arbeiten
- Einsatz von elektrisch betriebenen Maschinen.

Bei Kanalbegehungen ist der Erlaubnisschein i.d.R. durch den Verantwortlichen des AG freizugeben. Der Erlaubnisschein ist nach Beendigung der Tätigkeiten wieder durch den AN und den Verantwortlichen des AG gegenzuzeichnen.

5.8 Lüftung

Ein Einstieg in die abwassertechnische Anlage darf erst erfolgen, wenn keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre, kein Sauerstoffmangel und keine Gase oder Dämpfe in gesundheitsschädlicher Konzentration auftreten. Der Einstieg ist unter Einbehaltung der gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) durchzuführen. Die Dienst- und Betriebsanweisungen des AG zum Einstieg in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen sind zu berücksichtigen.

Vor dem Einstieg ist vom vor Ort tätigen Personal festzustellen, ob eine natürliche Lüftung ausreichend oder eine zusätzliche technische Lüftung (z. B. durch mobile Kanalbelüfter) erforderlich ist.

Vorgaben zur technischen Lüftung enthält z. B. BGV C5.

Die entsprechenden technischen Geräte zur Belüftung der Anlage sind vom AN in der erforderlichen Leistungsstärke vorzuhalten.

6 Vorbereitende und begleitende Maßnahmen

6.1 Reinigung

Je nach vorhandenem Verschmutzungsgrad des Großprofils kann es erforderlich sein, die zu inspizierenden Haltungen zunächst zu reinigen. Sofern im Leistungstext eine Reinigung durch den AN vorgesehen ist, ist der angetroffenen Verschmutzungsgrad vom AN ausreichend zu dokumentieren (digitales Foto) und dem AG unverzüglich mitzuteilen. Der AG entscheidet über den Umfang der bedarfsgerechten Reinigung.

Sofern im Leistungstext keine Reinigung durch den AN vorgesehen ist, der angetroffene Verschmutzungsgrad jedoch eine aussagekräftige Inspektion nicht zulässt, ist dies vom AN ausreichend zu dokumentieren (digitales Foto) und dem AG unverzüglich mitzuteilen. Der AG entscheidet dann über die weitere Vorgehensweise.

Die Intensität der Reinigung ist entsprechend DWA M 149-5 so zu wählen, dass alle lösbaren Verschmutzungen und Ablagerungen vollständig entfernt werden und eine umfängliche Inspektion der Objektwandungen möglich ist. Abweichungen sind mit dem AG abzustimmen.

Grundsätzlich ist das zum Spülen benötigte Wasser vom AN durch Überflurhydranten oder durch ein Standrohr aus einem Unterflurhydranten der öffentlichen Wasserversorgung zu den Anschlussbedingungen des örtlich zuständigen Wasserversorgungsunternehmens (WVU) zu entnehmen. Die anfallenden Gebühren für Hydrantenstandrohre, Zähler sowie für das verbrauchte Wasser sind in die Einheitspreise einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet. Alternative Wasserentnahmestellen, z. B. Becken des AG werden bei Vorhandensein in der Leistungsbeschreibung explizit bekannt gegeben. Der Aufwand für die An- und Abfahrt zu Wasserentnahmestellen und Hydranten sowie der Zeitaufwand für das Auffüllen des Wasserbehälters des Spülfahrzeuges ist einzukalkulieren und wird nicht gesondert vergütet.

Während des Reinigungsvorganges ist die Beschaffenheit des Spülgutes laufend zu kontrollieren, um beim Auftreten größerer Anteile von Bodenpartikeln oder Bruchstücken der Leitungen die Arbeiten sofort abbrechen und ein schonenderes Verfahren einsetzen zu können. Derartige grobe Schäden des Kanals sind dem AG unverzüglich mitzuteilen.

Sofern in der Leistungsbeschreibung nichts anderes angegeben ist, muss das Räumgut aus dem Kanal abgesaugt bzw. manuell geborgen werden. Es darf nicht in weiter unten liegende Haltungen gefördert oder durchgeleitet werden.

Bei Regenwasserkanälen ist besonders darauf zu achten, dass kein Räumgut und kein verschmutztes Wasser (Spülwasser) in den nächstgelegenen Vorfluter gelangen.

6.2 Räumgutentsorgung bei Entsorgung durch AN

Soweit nicht anders festgelegt, ist das Räumgut auf einer dafür zugelassenen Recyclinganlage oder Deponie zu entsorgen. Ein entsprechender Entsorgungsnachweis ist dem AG unaufgefordert vorzulegen.

6.3 Wasserhaltung / Vorflutsicherung

Die Inspektion ist nur im trockenen Profil oder bei geringem Wasserzufluss zugelassen. Die Kanalsole muss inspizierbar sein. Der zulässige Abwasserstand ist innerhalb der lichten Profilhöhe haltungsbezogen vom AG festzulegen. Übersteigt die Menge des anfallenden Abwassers aus den oberhalb liegenden Haltungen diesen Grenzwert, ist für die Dauer der Inspektion durch den AN, in Absprache mit dem AG, das Abwasser durch entsprechende Absperrorgane zurückzuhalten bzw. durch den Aufbau einer Wasserhaltung überzuleiten. Ggf. erforderliche Umpumparbeiten sind durch den AN durchzuführen.

Art und Umfang der Wasserhaltung sind den örtlichen Randbedingungen anzupassen; wirtschaftliche und arbeitssicherheitstechnische Aspekte sind zu berücksichtigen.

Über die Wasserhaltung ist ein Protokoll zu fertigen. Der Wasserstand der im Oberstrom liegenden Haltungen muss kontrolliert und im Protokoll eingetragen werden. Vor Beginn der Maßnahme ist zwingend der jeweilige Betriebsverantwortliche der zuständigen Betriebsabteilung des AG zu informieren. Das Protokoll muss mindestens folgende Daten enthalten: Datum, Straße, Firma, verantwortlicher Bauleiter des AN, Anfangschacht und Endschacht der Haltung, Wetter, Wasserstand über Sohle mit Uhrzeit, Profildurchmesser.

Der Rückbau der Wasserhaltung muss ebenfalls protokolliert werden.

Protokolle sind innerhalb von zwei Arbeitstagen der Bauüberwachung des AG zu übergeben.

Eine Vergütung der Leistung erfolgt auf der Basis der Leistungsbeschreibung.

7 Inspektion

7.1 Grundlagen

Gemäß DIN EN 13508-2 kann die optische Inspektion auf eine der folgenden Arten durchgeführt werden:

- Inspektion der Rohrleitung von innen
- Inspektion der Rohrleitung von einem Schacht oder einer Inspektionsöffnung aus
- Inspektion des Schachtes oder der Inspektionsöffnung von innen
- Inspektion des Schachtes oder der Inspektionskammer von der Oberfläche aus.

Es können verschiedene optische Inspektionstechniken verwendet werden, wie z. B.:

- ferngesteuerte TV-Kamera
- Begehen durch Personal
- Digitale Bildaufnahme.

Die Inspektion von Profilen \geq DN 1600 wird in der Regel mittels direkter optischer Inspektion, durch Begehung des Großprofils, durchgeführt. Die Inspektionsergebnisse müssen mindestens genauso vollständig und detailliert dokumentiert werden, wie bei einer Befahrung mit der TV-Kamera.

7.2 Informationen von Seiten des AG

Sofern vorhanden, werden vom AG folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Maßstabsgetreue Lagepläne mit Darstellung des Trassenverlaufs mit Haltungsbezeichnungen und Schachtnummern, Verkehrswege und Flächen, andere Bebauungen
- Schächte: Bezeichnung, Lage im Verkehrsraum, Abmessungen und Form der Schachtöffnung, Tiefe des Gerinnes und GOK, ggf. Konstruktion
- Haltung: Bezeichnung, Länge, Nennweite und Profil, Material, ggf. Einzelrohrlänge, Gefälle, Baujahr, Abwasserart
- Betriebszustand des Untersuchungsobjekts: mittlere Fließverhältnisse, Reinigungsbedarf
- Betriebspunkte: Absperreinrichtungen, Pumpwerke, Kläranlage, Rückhaltebecken
- Besonderheiten: vorhandene Abstürze, besondere Einleitungen, Einbauten (Messeinrichtungen, Spülvorrichtungen etc.).

Die vom AG übergebenden Unterlagen müssen vor Ort überprüft werden (z. B. Material, Nennweite, Sanierungen, Längen u. ä.). Abweichungen sind dem AG anzuzeigen und zu dokumentieren. Bei wesentlichen Abweichungen ist der AG umgehend zu informieren.

Beim Auffinden zusätzlicher Schächte/Haltungen/Knoten ist das Nummerierungssystem vorher mit dem AG abzustimmen. Die Lage von Schacht/Haltung/Knoten ist in dem mitgeführten Netzplan einzutragen und dem AG mit den übrigen Dokumenten zu übergeben.

7.3 Technisches Zubehör

Für eine vollständige Inspektion ist ein geschlossener Arbeitsablauf mit einer qualifizierten Ausrüstung erforderlich. Diese besteht in der Regel aus folgenden Komponenten:

- tragbare Aufnahmeeinheit bestehend aus Kamera und Beleuchtungseinrichtung
- Kommunikationsmodul, zum Beispiel Kabel in Verbindung mit Längenerfassung
- Datenerfassung und Protokolleinrichtung in der Regel über Tage.

Weiter einsetzbare Inspektionssysteme in Abhängigkeit von Nennweite und zulässiger Füllhöhe sind:

- Aufnahmeeinheit mit Fahrwagen meist für Großprofile bis DN 2000 oder
- Schwimfähige Aufnahmeeinheit, die neben dem Zustand innerhalb des Gasraumes ebenfalls den Zustand der Rohrsohle bei Teilfüllung abbildet.

Je nach Inspektionszweck ist zusätzlich zu der o. a. Ausrüstung eine Zusatzausrüstung erforderlich, wenn höhere Anforderungen an die zu erkennenden Zustände erforderlich sind. Angaben hierzu werden vom AG bekanntgegeben.

Folgende Zusatzausrüstung ist ggf. einzusetzen:

- Ortungssysteme
- Techniken zur Nennweiten-/Profil-/Deformationsvermessung
- Temperatursensor
- Neigungssensor
- zusätzliche Einrichtungen für weitere Untersuchungen.

Die eingesetzten Kameras und Beleuchtungseinrichtungen müssen neben den Anforderungen an die Arbeitssicherheit auch die Anforderungen des DWA-M 149-5 erfüllen.

7.4 Durchführung der Inspektion und Dokumentation

Zu inspizieren sind der Kanal und die Schachtbauwerke. Stationierungsbeginn und Inspektionsrichtung müssen im Protokoll angegeben werden. Stationierungsbeginn und –ende sind die Innenkanten der Bauwerke, sofern in der Leistungsbeschreibung nichts anderes angegeben ist.

Schächte und Schachtbauwerke mit Seitengängen sind, sofern in der Leistungsbeschreibung nicht anderweitig geregelt, im Rahmen der Inspektion mit zu erfassen. Bei der Zustandserfassung von Seitengängen ist als Nullpunkt der Anfang des Seitenganges im Scheitel am Schacht festgelegt. Das Ende des Seitenganges ist im Scheitel am Schnittpunkt zur Haltung, also nicht der Knotenpunkt. Es ist darauf zu achten, dass die Inspektion des Schachtes/Schachtbauwerkes sowie des Seitenganges zusammenhängend erfolgt.

Zur vollständigen Zustandserfassung ist die Inspektion der Objektsohle erforderlich. Wenn aufgrund von Teilfüllung eine Inspektion der Objektsohle nicht möglich ist, ist in Abstimmung mit dem AG eine Wasserhaltung aufzubauen (vgl. Kapitel 6.3). Alternativ kann durch den AG auch eine Inspektion bei Teilfüllung zugelassen werden. Der Teilfüllungsgrad ist während der Inspektion zu messen (z. B. mittels Gliedermaßstab), zu dokumentieren und dem AG auf Verlangen mitzuteilen.

Eine Gefährdung des inspizierenden Personals ist auszuschließen; Teilfüllungsgrad und Fließgeschwindigkeit sind zu beachten.

Alle Schäden, Abzweigungen, undichte Rohrverbindungen etc. sind genau in eindeutiger Position (Position in der Haltung und Lage auf dem Umfang) und ausreichender Qualität (gemäß DWA-M 149-Teil 5, Abschnitt 3.4) zu betrachten, einzumessen, aufzuzeichnen und zu protokollieren. **Die Zustandsbeschreibung und Protokollierung erfolgt entsprechend den Vorgaben des AG.**

Ergänzung STEB-Köln: Für Arbeiten im Auftrag der Stadtentwässerungsbetriebe Köln gelten die in der Leistungsabfrage definierten Vorgaben.

Schäden, die einen sofortigen Handlungsbedarf vermuten lassen, z. B. fehlende Wandungsteile mit Einsturzgefahr, Sohlaufbrüche, starke Ex- und Infiltration, sichtbarer Boden, sind mit Digitalaufnahmen zu dokumentieren und unverzüglich dem AG mitzuteilen.

Hinsichtlich der Untersuchungsgenauigkeit und Dokumentation sind folgende Randbedingungen einzuhalten, sofern in der Leistungsbeschreibung keine anderen Vorgaben formuliert sind:

- Bezugswert für die Stationierung ist die Längsachse. Wird nicht in der Längsachse gemessen, sind die Werte entsprechend umzurechnen.
- Es wird eine Genauigkeit bei der Längenmessung von $\pm 1,0\%$ bezogen auf die Längsachse, jedoch max. ± 50 cm gefordert.

- Dokumentation: durchgehende Bilddokumentation mit vollständiger Erfassung von Schäden, Anschlüssen und sonstigen Auffälligkeiten, Haltungsgrafiken, Ergebnisse in digitaler Form. Sprachaufzeichnungen, sofern zur Zustandsbeschreibung eine elektronische Sprachübermittlung eingesetzt wird.

Bei Nichteinhaltung der Untersuchungsgenauigkeit und Dokumentation ist der AG umgehend zu informieren und eventuell nach Aufforderung durch den AG eine erneute Begehung zu Lasten des AN durchzuführen.

Die Inspektionsgeschwindigkeit muss so gewählt werden, dass alle Zustandsmerkmale erfasst und protokolliert werden können. Bei Einsatz eines Kamerawagens ist die Fahrgeschwindigkeit von 15 cm/sec. nicht zu überschreiten. Der Arbeitsfortschritt muss an den Objektzustand angepasst werden, damit alle Zustandsmerkmale erfasst und protokolliert werden können. Eine ruhige Kamerelage während der Inspektion ist zu gewährleisten. Die Qualität der Aufnahmen im Hinblick auf Bildauflösung, Objektivsauberkeit, Ausleuchtung, Schwenkgeschwindigkeit und Schärfereinstellung muss in jedem Fall gewährleisten, dass der eindeutige Zustand der Kanäle, insbesondere ggf. vorhandener Schäden, genau zu erkennen ist.

Bei Haltungen, die nicht oder nicht vollständig untersucht werden können, ist der AG unverzüglich zu informieren. Diese Haltung ist unter Angabe des Grundes unverzüglich in einer gesonderten Liste, ggf. mit Bilddokumentation, festzuhalten.

7.5 Besondere Anforderungen bei der direkten Inspektion durch Begehung

Nicht einsehbare Objektbereiche, z. B. bei Teilfüllung, müssen durch Ertasten erfasst werden. Optisch erkennbare Schäden müssen händisch oder durch Abklopfen näher untersucht werden. Dies betrifft unter anderem:

- Größe und Tiefe von Ablösungen der Wandung, z. B. durch Abklopfen und Messen
- Tiefe von korrodierten Fugen, z. B. durch Kratzen und Messen
- Korrosionsgrad von Beton und Bewehrung, z. B. durch Abklopfen
- Beschaffenheit von Verfärbungen oder Inkrustationen, z. B. durch Abklopfen.

Diese und weitere Auffälligkeiten müssen protokolliert werden.

7.6 Datenverarbeitung und Speichermedien

Die Ergebnisse sind in digitaler Form, in dem durch den AG festgelegten Format zu speichern und zu übergeben. Sofern keine weiteren Regelungen getroffen werden, gelten die Anforderungen gemäß DWA-M 149-5.

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 4

Sicherheitsvorschriften

Inhalt:

1	Geltungsbereich	3
2	Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen.....	3
2.1	Organisation der sicherheitstechnischen Maßnahmen.....	3
2.2	Maßnahmen vor Baubeginn	3
2.3	Maßnahmen vor Aufnahme der Arbeiten.....	4
2.4	Vorzuhaltende Unterlagen, Einrichtungen und Geräte	4
3	Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen	4
3.1	Allgemeines.....	4
3.2	Brandschutz- und Sicherungsmaßnahmen.....	4
3.3	Vorbeugende Maßnahmen	6
4	Normative Verweise:.....	7
4.1	Unfallverhütungsvorschriften *)	7
4.2	Sicherheitsregeln und –informationen *)	7
Anhang 1:	Schweißerlaubnis nach GUV-R 500 / BGR 500.....	8

1 Geltungsbereich

Diese ZTV gilt:

- für alle Baumaßnahmen in abwassertechnischen Anlagen, die sich in Betrieb befinden,
- sowie für alle Baumaßnahmen, bei denen in Abhängigkeit vom vorgegebenen oder gewählten Bauverfahren der Einsatz von Geräten und Materialien, die mit Brandgefahren verbunden sind, erforderlich werden.

Die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen sind vom AN im Zuge der Eigenüberwachung zu erbringen. Die nachstehend aufgeführten sicherheitstechnischen Maßnahmen sind zwingend und werden über entsprechende Positionen vergütet.

2 Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

2.1 Organisation der sicherheitstechnischen Maßnahmen

Der AN benennt rechtzeitig vor Baubeginn schriftlich den "verantwortlichen Bauleiter" und seinen Vertreter. Diese Personen müssen die Bauarbeiten gem. § 4 (1), (2) BGV C 22 leiten und beaufsichtigen. Sie sind im Baubüro (Bauwagen) der BÜ und des AN mittels Aushang deutlich sichtbar namentlich anzuzeigen.

Alle sicherheitsrelevanten Maßnahmen und deren Überwachung werden dem verantwortlichen Bauleiter übertragen. Hierbei sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln und Informationen der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen zu beachten.

Der Bauleiter muss sich die gültigen Sicherheitsvorschriften beschaffen (z. B. BGR 126 bzw. GUV-R 126 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“).

Die Arbeitsanweisung „Sicherheitsbestimmungen für den Einstieg und bei Arbeiten im Kanalnetz“ der Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR muss zwingend beachtet werden.

2.2 Maßnahmen vor Baubeginn

Vor Baubeginn jeder Baustelle muss eine Einweisung der Sicherheitsfachkraft und des Bauleiters des AN sowie der BÜ durch den zuständigen Bereichsleiter der Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR (Fachabteilung TB-3 „Betrieb Kanalnetze“) in die betrieblichen Besonderheiten der örtlichen Kanalisation erfolgen.

Der verantwortliche Bauleiter und die Sicherheitsfachkraft des AN haben dem auf der Baustelle eingesetzten Personal die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu erläutern und es in die betrieblichen Besonderheiten der örtlichen Kanalnetzsituationen einzuweisen.

Die Rettungs- und Sicherheitskonzepte sind mit dem SiGeKo des AG abzustimmen.

2.3 Maßnahmen vor Aufnahme der Arbeiten

Vor Aufnahme der Arbeiten an bzw. innerhalb in Betrieb befindlichen Entwässerungsanlagen sind diese grundsätzlich der zuständigen Fachabteilung TB-3 „Betrieb Kanalnetze“ anzuzeigen und durch diese zu genehmigen.

Die Anzeige muss vom AN mind. 3 Tage vorher schriftlich oder per Fax erfolgen. Der Eingang des Schreibens (Datum, Zeit) bei der zuständigen Kanalbetriebsabteilung ist maßgebend.

Das Einholen der Genehmigung für die Arbeiten bei der zuständigen Fachabteilung der StEB ist für die Sicherheit des eingesetzten Personals zwingend erforderlich.

Eine Unterbrechung, Verlängerung und die Beendigung der Arbeiten muss ebenfalls immer sofort schriftlich oder per Fax angezeigt werden.

Adresse: Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
 TB-3, Betrieb Kanalnetze
 Ostmerheimer Straße 555
 51109 Köln
Tel.: (0221) 221 – 28915
Fax.: (0221) 221 – 28922

2.4 Vorzuhaltende Unterlagen, Einrichtungen und Geräte

Folgende Unterlagen, Einrichtungen und Geräte sind vom AN als Mindestausstattung auf der Baustelle (Baustellen-Unterkunftsraum) ständig verfügbar zu halten:

- Einschlägige Unfallverhütungsvorschriften (UVV)
- Schutzausrüstung und Arbeitsgeräte gemäß Pkt. 4 der Arbeitsanweisung „Sicherheitsbestimmungen für den Einstieg und bei Arbeiten im Kanalnetz“
- 1 Mobilfunktelefon
- Faxgerät

3 Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in brandgefährdeten Bereichen

3.1 Allgemeines

Zu den Bauverfahren, deren Einsatz von Geräten und Materialien mit Brandgefahren verbunden ist, gehören u. a. Schweißen, Brennschneiden, Löten, Trennschleifen, Auftauen, Verarbeitung von Bitumen, Flämmen, etc.

3.2 Brandschutz- und Sicherungsmaßnahmen

Im Rahmen des Brand- und Unfallschutzes sind die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen vom AN auszuführen. Sie müssen, abgestimmt auf das vorgegebene oder gewählte Bauverfahren, zwingend angewendet werden.

Da es sich hierbei um eine Anwendung der grundsätzlich geltenden Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) handelt, erfolgt keine gesonderte Vergütung. Die Kosten sind in der allgemeinen Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Der verantwortliche Bauleiter des AN hat die gültigen Sicherheitsvorschriften zu beschaffen und für deren Einhaltung zu sorgen. (z. B. BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“, BGV A 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, BGV C 22 „Bauarbeiten“, BGR 500, Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ und BGI 563 „Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten“).

Bei erforderlichen Schweißarbeiten muss der AN vorab die BÜ und ggf. den SiGeKo informieren, damit die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen festgelegt werden können.

Der „Erlaubnisschein für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten“ gem. BGR 500, Kap. 2.26 ist vorgeschrieben und der BÜ unaufgefordert vorzulegen (Muster siehe Anhang 1).

Der Ausführende bestätigt durch Unterschrift, dass er die darin enthaltenen Sicherheitsregeln beachten und befolgen wird.

Bei Arbeiten mit PE- oder sonstigen Kunststoff-Rohren, die verschweißt werden müssen, sind neben der BGV A 1 in Ermangelung weiterer spezieller UVV die Richtlinien des „Deutschen Verbandes für Schweißtechnik - DVS“ einzuhalten.

Die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen müssen vor Ort vorgehalten werden. Bei der Auswahl der erforderlichen Kleinlösch- und Sicherungsgeräte kann der AN Informationen beim Amt für Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz der Stadt Köln, -Berufsfeuerwehr- einholen. Hieraus evtl. entstehende Beratungskosten gehen zu Lasten des AN.

Während der feuergefährlichen Arbeiten ist ein Sicherheits- und Brandposten einzusetzen, der über das nötige Fachwissen hinsichtlich des eingesetzten Werkstoffes bzw. der Geräte verfügt.

Bei Arbeiten unter Tage muss der Sicherheits- und Brandposten über die Atemschutttauglichkeit nach BGI 504-26 verfügen und mit Atemschutzgerät ausgerüstet sein. Gleichzeitig hat er Handlöschgeräte und Handscheinwerfer bereitzuhalten.

Der Sicherheits- und Brandposten darf nicht in den normalen Arbeitsablauf eingebunden sein und soll, im Falle eines Brandes, die ersten Brandbekämpfungsmaßnahmen einleiten und die Einhaltung der Sicherungsmaßnahmen koordinieren.

Diese sind in der Regel:

- Personen zum Verlassen des gefährdeten Baubereiches auffordern,
- Im Brandbereich Stromzufuhr für Geräte und Beleuchtung unterbrechen, wenn keine Schutzkleinspannung vorliegt. Insbesondere bei Arbeiten mit PE- oder sonstigen Kunststoff-Rohren sind die Haupt-E-Schalter der eingesetzten Schweißautomaten (-geräte) sofort vom Netz zu trennen,

- Erste Brandbekämpfungsmaßnahmen einleiten und Meldung an die Berufsfeuerwehr veranlassen,
- Unterstützen eines evtl. Löscheinsatzes der Feuerwehr durch Einweisung in die Örtlichkeit,
- Informationen an den AG und den Sicherheitsbeauftragten des AN geben.

Bei Arbeiten unter Tage sind einzelne Beleuchtungsabschnitte einzurichten, um im Brandfall die nicht betroffenen Baubereiche weiter nutzen zu können.

Bei Rohrvortriebsmaßnahmen sind die Beleuchtungsstromkreise zusätzlich unabhängig vom Maschinenstromkreis auszubilden.

Alle größeren Vortriebsmaßnahmen sind vor Baubeginn mit der Berufsfeuerwehr bzgl. evtl. Lösch- und Rettungseinsätzen abzustimmen. (Lage, Tiefe, Länge der aufzufahrenden Strecke, Durchmesser der Rohrleitung, Einstiegsmöglichkeiten, Rettungswege, Zufahrt, etc.).

Ggf. sind während der Bauarbeiten Begehungen oder Probeeinsätze vorzusehen. Dies gilt insbesondere für Maßnahmen, bei denen unter Druckluft gearbeitet werden muss.

Lösch- und Rettungsmöglichkeiten in der eigentlichen Vortriebsmaschine sind mit den Maschinenherstellern abzuklären. Hierzu gehören insbesondere der Einsatz der erforderlichen Feuerlöscher, die Bereitstellung von Feuerlöschanschlüssen (C-Rohr), Einbau von Gaswarnmessgeräten und automatisch arbeitenden Feuerlöschanlagen (Argon) im Bereich der Hydraulikaggregaten und Trafoanlagen.

Bei Langstreckenrohrvortrieben sind ggf. Wasserschleieranlagen und Tunnelfunkeinrichtungen nach den Vorgaben der Berufsfeuerwehr Köln vorzusehen.

Die Rettungs- und Sicherheitskonzepte sind mit dem SiGeKo des AG abzustimmen.

Alle vorgenannten Brandschutz- und Sicherungsmaßnahmen müssen, auf die einzelne Baumaßnahme abgestimmt, in Form von Arbeitsanweisungen dem eingesetzten Personal vorgegeben werden.

3.3 Vorbeugende Maßnahmen

Der Einsatz von Sprechstellen bzw. von Signalmitteln ist vor Beginn der Schweiß- und Trennarbeiten festzulegen.

Bei Stollen- und Verbauarbeiten sollte die zur Verstopfung der Zwischenräume genutzte Holzwohle durch andere feuerhemmende Materialien ersetzt werden.

Bei der Planung von Arbeiten im Stollen ist darauf zu achten, dass bei vorgesehenen seitlichen Einbindungen, die bisher erfahrungsgemäß durch Schweißbrennen geöffnet werden, von vornherein durch Auswechslungen die zukünftigen Öffnungen berücksichtigt werden.

Als Ersatz für Schweißarbeiten unter Tage bieten sich auch die im Bergbau entwickelten Trenngeräte und Druckluftsägen an, die zudem über Ex-Schutz verfügen.

4 Normative Verweise:
(jeweils gültige Fassung)**4.1 Unfallverhütungsvorschriften *)**

GUV-V A 1	Grundsätze der Prävention
GUV-V A 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
GUV-V C 22	Bauarbeiten

4.2 Sicherheitsregeln und –informationen *)

GUV-R 126	Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen
GUV-R 500	Betreiben von Arbeitsmitteln
BGI 504-26	Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte
BGI 563	Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten

*) Zu den Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln und –informationen gelten gleichermaßen die entsprechenden Schriften aus dem berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerk.

Anhang 1: Schweißerlaubnis nach GUV-R 500 / BGR 500

Schweißerlaubnis nach § 30 der Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (BGV D1, bisherige VBG 15)		
1	Arbeitsort/-stelle	_____
1a	Bereich mit Brand- und Explosionsgefahr	Die räumliche Ausdehnung um die Arbeitsstelle: Umkreis (Radius) von m, Höhe von m, Tiefe von m
2	Arbeitsauftrag (z. B. Träger abtrennen) Arbeitsverfahren	_____ Name: _____
3	Sicherheitsmaßnahmen bei Brandgefahr	<input type="checkbox"/> Entfernen beweglicher brennbarer Stoffe und Gegenstände – ggf. auch Staubablagerungen <input type="checkbox"/> Entfernen von Wand- und Deckenverkleidungen, soweit sie brennbare Stoffe abdecken oder verdecken oder selbst brennbar sind <input type="checkbox"/> Abdecken ortsfester brennbarer Stoffe oder Gegenstände (z. B. Holzbalken, -wände, -fußböden, -gegenstände, Kunststoffteile) mit geeigneten Mitteln und gegebenenfalls deren Anfeuchten <input type="checkbox"/> Abdichten von Öffnungen (z. B. Fugen, Ritzen, Mauerdurchbrüche, Rohröffnungen, Rinnen, Kamine, Schächte) zu benachbarten Bereichen durch Lehm, Gips, Mörtel, feuchte Erde usw. <input type="checkbox"/> _____
3a	Beseitigen der Brandgefahr	
3b	Bereitstellen von Feuerlöschmitteln	<input type="checkbox"/> Feuerlöscher mit <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> Löschdecken <input type="checkbox"/> Löschsand <input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch <input type="checkbox"/> wassergefüllte Eimer <input type="checkbox"/> Benachrichtigen der Feuerwehr
3c	Brandposten	<input type="checkbox"/> Während der schweißtechnischen Arbeiten Name: _____
3d	Brandwache	<input type="checkbox"/> Nach Abschluss der schweißtechnischen Arbeiten Dauer: _____ Std. Name: _____
4	Sicherheitsmaßnahmen bei Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/> Entfernen sämtlicher explosionsfähiger Stoffe und Gegenstände – auch Staubablagerungen und Behälter mit gefährlichem Inhalt oder dessen Resten <input type="checkbox"/> Beseitigen von Explosionsgefahr in Rohrleitungen <input type="checkbox"/> Abdichten von ortsfesten Behältern, Apparaten oder Rohrleitungen, die brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Stäube enthalten oder enthalten haben und gegebenenfalls in Verbindung mit lufttechnischen Maßnahmen <input type="checkbox"/> Durchführen lufttechnischer Maßnahmen nach EX-RL in Verbindung mit messtechnischer Überwachung <input type="checkbox"/> Aufstellen von Gaswarngeräten _____ <input type="checkbox"/> _____
4a	Beseitigen der Explosionsgefahr	
4b	Überwachung	<input type="checkbox"/> Überwachung der Sicherheitsmaßnahmen auf Wirksamkeit Name: _____
4c	Aufhebung der Sicherheitsmaßnahmen	Nach Abschluss der schweißtechnischen Arbeiten Nach: Std. Name: _____
5	Alarmierung	Standort des nächstgelegenen Brandmelders _____ Telefons _____ Feuerwehr Ruf-Nr. _____
6	Auftraggebender Unternehmer (Auftraggeber)	Die Maßnahmen nach Nummern 3 und 4 tragen den durch die örtlichen Verhältnisse entstehenden Gefahren Rechnung. Datum _____ Unterschrift _____
7	Ausführender Unternehmer (Auftragnehmer)	Die Arbeiten nach Nummer 2 dürfen erst begonnen werden, wenn die Sicherheitsmaßnahmen nach Nummern 3 und/oder 4 durchgeführt sind. Datum _____ Unterschrift _____ Kennnisnahme des Ausführenden nach Nummer 2 Unterschrift _____

Original → Ausführender nach Nummer 2
1. Kopie → Auftraggeber
2. Kopie → Auftragnehmer

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 5

Untertagebauarbeiten - Kölner Stollen, Pionierstollen, Mantelrohre -

Inhalt:

1	Allgemeines.....	3
2	Kölner Stollen	3
2.1	Kölner Stollen - Stahlverzug.....	3
2.2	Kölner Stollen - Spritzbeton	3
2.3	Kölner Stollen - Holzverzug.....	4
3	Pionierstollen.....	4
4	Mantelrohre	4
5	Einbauten.....	5
5.1	Allgemeines.....	5
5.2	Kölner Stollen - Stahlverzug.....	5
5.3	Kölner Stollen - Spritzbeton	5
5.4	Kölner Stollen - Holzverzug.....	5
5.5	Pionierstollen.....	6
5.6	Mantelrohre	6

1 Allgemeines

Die Arbeiten sind u. a. entsprechend der VOB DIN 18312 - Untertagebauarbeiten - und den einschlägigen UVV des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerks auszuführen.

Die zu beachtenden Brandschutz-, Sicherungs- und vorbeugenden Maßnahmen müssen unbedingt eingehalten werden. Es gilt die ZTV-AA K/4.

2 Kölner Stollen

2.1 Kölner Stollen - Stahlverzug

Der klassische Kölner Stollen mit Stahlbögen und Stahlblechen, voreilender Sicherung sowie Brustverbau entspricht der Vortriebsklasse 7 bzw. 7A der VOB DIN 18312 und ist dort definiert. Diese Ausführungsweise wird als weitgehend setzungsfrei eingestuft.

In der Schemazeichnung S 100 sind die Ausführung sowie die verschiedenen Arbeitsgänge dargestellt. Eine abweichende Ausführung von diesen Vorgaben bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des AG.

2.2 Kölner Stollen - Spritzbeton

Die Spritzbetonvariante zum Kölner Stollen im Stahlverzug entspricht aufgrund der zusätzlich erforderlichen voreilenden Sicherung der Vortriebsklasse 6 bzw. 6A der VOB DIN 18312.

Für die Ausführung gelten DIN 18551, DIN EN 14487-1 und DIN EN 14487-2
Bei der Ausführung sind folgende Vorgaben und Anforderungen unbedingt zu beachten und einzuhalten:

- Einsatz von erfahrenen, mit der Technik vertrauten Fachkräften (Referenznachweise).
- Laufende Kontrolle der Qualität des eingesetzten Spritzbeton/-mörtel, überwacht gemäß ZTV-AA K, Teil 2
- Einbau einer voreilenden Sicherung
- Anpassung der Vortriebsleistung an die anstehenden Böden.
- Vorsichtiger abschnittsweiser Abbau an der Ortsbrust (geböscht) mit Vortriebslängen zwischen 20 und max. 50 cm.
- Vorübergehende Sicherung des anstehenden Gebirges in kurzen Abschnitten mit anschließender Erstellung der statisch erforderlichen Spritzbetonschale und Versiegelung der Ortsbrust.
- Laufende Kontrolle der gemäß der statischen Berechnung vorgegebenen Schalendicken
- Fortführung des Stollenvortriebs erst nach kompletter Erstellung der statischen Tragkonstruktion des vorhergehenden Abschnitts.
- Die erhöhten Anforderungen an Belüftung, Staubabsaugung, Beleuchtung etc. sind zu berücksichtigen.

2.3 Kölner Stollen - Holzverzug

Diese Variante des Kölner Stollens mit Stahlbögen, Holzverzug und Brustverbau entspricht der Vortriebsklasse 5A der VOB DIN 18312 und ist dort definiert. Diese Ausführungsweise ist nicht setzungsfrei. Die Setzungsgefahr nimmt mit zunehmendem Querschnitt zu. Daher ist diese Bauweise auf einen Ausbruchquerschnitt von max. 6 m² begrenzt.

In der Schemazeichnung S 110 sind die Ausführung sowie die verschiedenen Arbeitsgänge dargestellt. Eine abweichende Ausführung von diesen Vorgaben bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des AG.

Anmerkungen zu den Abschnitten 2.1 - 2.3 und 4.:

Entgegen der GUV-C 22 Bauarbeiten, § 42 (1) beträgt das Mindestlichtmaß der Arbeitsplätze und Verkehrswege für die Hohlraumherstellung 1,00 m in der Breite und 1,20 m in der Höhe, bei Mantelrohren beträgt der Mindestlichtmaß $ID \geq 1,20$ m.

Dieser Mindestarbeitsraum darf durch Einbauten, wie Druckluftleitungen, Bewetterung etc. nicht vermindert werden, d. h., es müssen bei Bedarf größere Ausbruchquerschnitte gewählt werden.

3 Pionierstollen

Der Pionierstollen, eine Holzrahmenkonstruktion, entspricht der Vortriebsklasse 3 der VOB DIN 18312 und ist dort definiert. Diese Ausführung ist nicht setzungsfrei.

- In den Schemazeichnungen S 12, und S 13 sind die Ausführung sowie die verschiedenen Arbeitsgänge dargestellt.
- Der max. zulässige Ausbruchquerschnitt beträgt 1,00 m in der Breite und 1,20 m in der Höhe (Lichtmaße).
- Bei ungünstigen geologischen Bodenverhältnissen (z. B. Rollkies) wird die Fortführung der Arbeiten mit einer geeigneten Bauweise nur dann vergütet, wenn der Pionierstollen nicht als Sondervorschlag angeboten wurde.
- Die Baulänge des Pionierstollens ist grundsätzlich auf 15,00 m begrenzt.

4 Mantelrohre

Die zur Herstellung und Sicherung des Hohlraumes eingesetzten Mantelrohre aus Stahl- oder Stahlbetonrohren werden mit Ramm- oder Pressenergie vorgetrieben und sind grundsätzlich als ungesteuerter Rohrvortrieb entsprechend DWA-A 125 anzusehen.

Um den Abschnitt Einbauten nicht mehrmals behandeln zu müssen, wird diese im Rohrvortrieb untergeordnete Bauweise hier erwähnt.

Die Ausführung der eigentlichen Vortriebsarbeiten erfolgt nach den Kriterien der DWA-A 125 und DWA-A 161, die Ausführung (Ausbruch, Sicherung und Förderung) des eigentlichen Stollenhohlraumes erfolgt nach VOB DIN 18312.

- Mindestlichtmaß ID ≥ 1.200 mm,
- Vortriebsklasse SM 1 bzw. TBM 1 der VOB DIN 18312,
- Die Baulänge beim Einsatz von Mantelrohren ist grundsätzlich auf 15,00 m begrenzt.

5 Einbauten:

5.1 Allgemeines

Unter Einbauten werden hier nur vorgefertigte Bauteile, wie Steinzeugrohre o. ä. behandelt.

Die für die Verfüllung der nachfolgenden Stollen und Mantelrohre der Abschnitte 5.2 bis 5.6 erforderlichen Entlüftungen sind einschließlich evtl. notwendiger Hochführungen in die jeweilige Stollen- bzw. Mantelrohrposition des LV einzurechnen

5.2 Kölner Stollen - Stahlverzug

- Der o. g. Mindestarbeitsraum muss unter Berücksichtigung aller Einbauten auf der gesamten Stollenlänge eingehalten werden. Die Einbaulänge und der Rohrquerschnitt werden dabei nicht begrenzt.
- Bei Baulängen über 50,00 m hat der Rohrtransport voll mechanisiert zu erfolgen.
- Verlegt werden Steinzeugrohre der Tragfähigkeitsklasse N (Normallast) DIN EN 295 bzw. Beton- und Stahlbetonrohre DIN EN 1916.
- Nach Fertigstellung aller Einbauten wird der verbleibende Lichtraum im Stollen vollständig mit einem hydraulisch gebundenen, fließfähigen, volumenbeständigen Füllmaterial mit einer Druckfestigkeit von mind. 1 N/mm^2 (Dämmen), Beton, mind. C 8/10 oder einem gleichwertigen Verfüllbaustoff verfüllt. Ggf. erforderliche Entlüftungen müssen vorgesehen werden.
- Die Verfüllung ist in die Stollenposition einzurechnen.

5.3 Kölner Stollen - Spritzbeton

Vorgaben wie Abschnitt 5.2

5.4 Kölner Stollen - Holzverzug

Vorgaben wie Abschnitt 5.2,

- jedoch mit dem Hinweis, dass mit der Begrenzung der Ausbruchfläche auch der Rohrdurchmesser begrenzt ist.

5.5 Pionierstollen

- Steinzeugrohre \leq DN 400
- Tragfähigkeitsklasse N (Normallast) DIN EN 295
- Rohrverlegung nach Wahl des AN
- Ausführung gemäß S 10 c

5.6 Mantelrohre

Vorgaben wie Abschnitt 5.5

6 Normative Verweise: (jeweils gültige Fassung)

6.1 Unfallverhütungsvorschriften *)

GUV-V C 22 Bauarbeiten

6.2 Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA

DWA-A 125 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
DWA-A 161 Statische Berechnung von Vortriebsrohren

6.3 Normen

DIN EN 295 Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für
Abwasserleitungen und –kanäle
DIN EN 1916 Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und
Stahlbeton
DIN EN 14487–1 Spritzbeton – Begriffe, Festlegungen und Konformität
DIN EN 14487–2 Spritzbeton – Ausführung
DIN 18551 Spritzbeton – Nationale Anwendungsregeln zur Reihe DIN
EN 14487 und Regeln für die Bemessung von Spritzbeton-
konstruktionen

6.4 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

VOB Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleis-
tungen (ATV):
DIN 18312 Untertagebauarbeiten

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Abwasseranlagen in Köln

Teil 6

Rohrvortrieb

Inhalt:

1	Anwendungsbereich	4
2	Allgemeines.....	4
3	Vortriebsrohre, Rohrverbindungen und Schächte.....	4
3.1	Werkstoffe	4
3.2	Steinzeug-Vortriebsrohre	4
3.3	Steinzeug-Stahlbeton-Vortriebsrohre	5
3.4	Stahlbeton-Vortriebsrohre	5
3.4.1	Rohrlängen, Schrägspiegel- und Kurzrohre	5
3.5	Statische Berechnung.....	6
3.5.1	Allgemeines.....	6
3.5.2	Steinzeug-Vortriebsrohre	6
3.5.3	Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohr	6
3.5.4	Stahlbeton-Vortriebsrohre	6
3.6	Rohrverbindungen	6
3.6.1	Allgemeines.....	6
3.6.2	Steinzeug-Vortriebsrohre	6
3.6.3	Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre	7
3.6.4	Stahlbeton-Vortriebsrohre	7
4	Verfahren.....	8
4.1	Allgemeines.....	8
4.2	Unbemannte Verfahren	8
4.2.1	Vortriebssysteme	8
4.2.2	Mikrotunnelbau	8
4.2.3	Pilotrohrvortrieb	10
4.3	Bemannte Verfahren.....	11
4.3.1	Vortriebssysteme/Schilde.....	11
4.3.2	Offene Vortriebsschilde mit teilflächigem Abbau (Teilschnittmaschinen)	11
4.3.3	Geschlossene Vortriebsschilde mit vollflächigem Abbau und Flüssigkeitsstützung (Vollschnittmaschinen)	11
5	Anforderungen an die Durchführung des Rohrvortriebes.....	12
5.1	Allgemeines.....	12
5.2	Aus- und Einfahrtvorgänge	12
5.3	Maßnahmen in wasserführendem Baugrund	12
5.4	Pressenplan, Überdruckventile	13
5.5	Zwischenpresstationen, Rohrschmierung.....	13
5.6	Gleit- und Stützmittel	13
5.7	Sicherung der Ortsbrust	14
5.8	Setzungen, Hebungen, Toleranzen.....	14
6	Messtechnik Rohrvortrieb	14
6.1	Allgemeines.....	14
6.2	Erfassung und Dokumentation der Vortriebsparameter	15
6.3	Mess- und Navigationsdaten	15
6.4	Mikrotunnelbau.....	16
6.5	Fugenspaltmessung.....	16
7	Kontrollfunktionen	17
7.1	Herstellung Stahlbeton-Vortriebsrohre und Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre	17

7.2	Ausfall von Messgeräten, Überschreitung der zulässigen Messwerte	17
7.3	Messkette zur Setzungskontrolle	18
7.4	Dichtheitsprüfung.....	18
7.5	Schadhafte Vortriebsrohre.....	18
8	Abrechnung.....	19
8.1	Allgemein.....	19
8.2	Hindernisse.....	19
9	Nebenangebote.....	20
10	Normative Verweise:	21
10.1	Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA.....	21
10.2	Normen.....	21
10.3	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	21

1 Anwendungsbereich

Diese ZTV-AA K/6 gilt für die Herstellung von Kanälen in unterirdischem Rohrvortrieb von werkmäßig vorgefertigten Rohren in unbemannter und bemannter Bauweise.

Sie gilt nicht für bergmännische Bauweisen, die in der ZTV-AA K/5 behandelt werden.

2 Allgemeines

Die DIN 18319 - „Rohrvortriebsarbeiten“ - sowie die Arbeitsblätter DWA-A 125 - „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ und DWA-A 161 - „Statische Berechnungen von Vortriebsrohren“ sind Vertragsbestandteil.

Die nachstehenden "Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen" ergänzen diese bzw. haben Vorrang.

Diese Vertragsbedingungen sind auch bei Nebenangeboten Vertragsgrundlage!

Der in diesem Dokument verwendete Begriff „Nennweite DN“ bezieht sich auf den Innendurchmesser DN/ID (siehe DIN EN 476).

3 Vortriebsrohre, Rohrverbindungen und Schächte

3.1 Werkstoffe

Der AG verwendet für seine Baumaßnahmen mit Rohrvortrieb ausschließlich nachstehend aufgeführte Rohrwerkstoffe:

- Steinzeug
- Steinzeug-Stahlbeton-Verbund
- Stahlbeton

Die Maßgenauigkeit der Rohre muss vor dem Einbau vom AN geprüft werden.

3.2 Steinzeug-Vortriebsrohre

Es gilt die DIN EN 295, Teil 7.

Die Abweichungen von der Geraden des Rohrschaftes dürfen nachstehende Höchstwerte nicht überschreiten :

- DN 200 bis DN 300 4 mm/m Baulänge
- > DN 300 3 mm/m Baulänge

3.3 Steinzeug-Stahlbeton-Vortriebsrohre

Verbundrohre, bestehend aus einem Stahlbetonrohr als Trägerrohr DIN EN 1916 bzw. DIN V 1201 mit einem inneren Produktenrohr aus Steinzeug, DIN EN 295, Teil 1 entsprechend Schemazeichnung S 50 .

Auf die Maßhaltigkeit des Steinzeugrohres ist besonders zu achten. Durch Vermessung der Spitzenden und entsprechende Kennzeichnung beim Rohrhersteller muss die erforderliche Sohlgleichheit sichergestellt werden. Rohre mit ähnlichen Toleranzen müssen einander zugeordnet werden. Das Steinzeugrohr darf nicht aus mehreren Rohrstücken zusammengesetzt sein.

Die Herstellung der Rohre muss hinsichtlich des Stahlbeton-Trägerrohrs entsprechend den betontechnischen Vorgaben der ZTV-AA K/2 erfolgen.

3.4 Stahlbeton-Vortriebsrohre

Vortriebsrohre aus Stahlbeton nach DIN EN 1916 bzw. DIN V 1201 als Produktenrohr.

Unmittelbar nach Auftragserteilung muss der AN bzw. der Rohrhersteller in einer Vorbesprechung die Rohrfertigung mit dem AG abstimmen.

Die Herstellung der Rohre muss entsprechend den betontechnischen Vorgaben der ZTV-AA K/2 erfolgen.

3.4.1 Rohrlängen, Schrägspiegel- und Kurzrohre

Die Rohrlänge kann der AN unter Beachtung folgender Randbedingungen wählen:

- Zulässige min. bzw. max. Fugenspaltweite bei planmäßig gekrümmter Gradiente,
- Mindestrohrlänge für Sonderrohre an den Stationen der später einzubauenden seitlichen Kletterschächte,
- Abhängigkeit der zul. Vorpresskräfte von Rohrlänge und Zwängungsbeanspruchungen,
- Verfahrensbedingte geometrische Zwänge für Vortriebsmaschine und evtl. Kurzrohren
- Lagegenauigkeit des Rohrstranges in Abhängigkeit der Steuerbarkeit von Langrohren

Ein vorgesehener Einsatz von Schrägspiegel- und/oder Kurzrohren muss mit dem AG abgestimmt werden.

3.5 Statische Berechnung

3.5.1 Allgemeines

Die statische Berechnung der Vortriebsrohre erfolgt nach dem DWA Arbeitsblatt A 161

Die Vortriebskräfte sind abzumindern, wenn es aufgrund von Abweichungen des Bohrkopfes zu einer unterschiedlichen Belastung des Rohrspiegels kommt.

Der AG behält sich jedoch vor, weitergehende Forderungen zu definieren.

Die Presswiderlager sind für die max. zulässigen Vortriebskräfte zuzüglich einem Sicherheitszuschlag von 100 % zu bemessen.

3.5.2 Steinzeug-Vortriebsrohre

Bei Vortriebslängen über 50 m muss eine Zwischenpressstation (Dehner) eingebaut werden.

3.5.3 Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohr

Bei dem Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohr dürfen die Vortriebskräfte nur über das Stahlbeton-Trägerrohr übertragen werden.

Die Bewehrung ist in den Rohrpreis einzurechnen.
Ansonsten siehe ZTV-AA K/2.

3.5.4 Stahlbeton-Vortriebsrohre

Die Bewehrung ist in den Rohrpreis einzurechnen.
Ansonsten siehe ZTV-AA K/2.

3.6 Rohrverbindungen

3.6.1 Allgemeines

Zur Erzielung einer dauerhaften Dichtheit der Rohre sind alle Komponenten der Rohrverbindung auf einander abzustimmen. Hiervon betroffen sind auch die als Hilfsmittel bei der Montage eingesetzten Gleitmittel. Diese müssen exakt auf die eingesetzten Dichtungsmaterialien ausgelegt sein. Ein entsprechender Herstellernachweis muss dem AG vorgelegt werden.

3.6.2 Steinzeug-Vortriebsrohre

- V4A-Edelstahlkupplungen (Werkstoff 1.4571) mit elastomerer Dichtung und werkseitig vormontiertem Druckübertragungsring. Ab DN 600 Ausführung mit edelstahlverstärkter Druckübertragung.

3.6.3 Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre

- Steinzeug-Inliner: V4A-Edelstahlkupplungen (Werkstoff 1.4571) mit elastomerer Dichtung.
- Stahlbeton-Trägerrohr: Einseitig befestigter Stahlführungsring mit selbstschmierender Gleitringdichtung.

3.6.4 Stahlbeton-Vortriebsrohre

3.6.4.1 Allgemeines

Die Ausbildung und Herstellung der gesamten Rohrverbindung einschließlich aller werkstoffspezifischen Bestandteile erfolgt nach Schemazeichnung S 51 und wird nicht gesondert vergütet.

3.6.4.2 Stahlführungsring

- Die Dicke des Stahlführungsringes muss mind. 12 mm betragen. Stahlgüte nach DIN EN 10025 mit Abrostungszuschlag nach DIN 50929-3.
- Breite des Stahlführungsringes bei planmäßig gerader Gradiente bei Rohren mit einem

DA	< 2.000 mm	> 240 mm
DA	> 2.000 mm	> 300 mm

- Bei planmäßig gekrümmter Gradiente muss der Stahlführungsring entsprechend verbreitert werden. Der Nachweis ist zu führen.

Verankerung durch umlaufende, an den Stahlführungsring angeschweißte und einbetonierte Stahllanker, $e \leq 300$ mm, Der Stahlführungsring und die Stahllanker dürfen keinen Kontakt mit der Bewehrung erhalten, der Abstand ist z. B. durch Kunststoffzwischenlagen als Abstandshalter zu sichern; Minimal Abstand ≥ 5 mm.

3.6.4.3 Dichtung

Auf das DWA-Merkblatt M 168 Korrosion von Abwasseranlagen wird verwiesen.

- Äußere Dichtung

Die äußere Rohrfuge besteht aus einer werkseitig auf dem Spitzende in einer Kammer eingebauten keilförmigen Gleitringdichtung (DIN 4060 und DIN EN 681-1). Die Kammer muss auf das Dichtungsvolumen ausgelegt werden.

- Innere Dichtung

Bei begehbaren Rohrsträngen behält sich der AG vor einen inneren Fugenverschluss zu fordern. Der Einbau dieser Dichtung muss durch ein Fachunternehmen erfolgen. Die Vergütung erfolgt über entsprechende Positionen im LV.

- Zusatzdichtung für Stahlführungsring

Am Rohrspiegel (Muffenseite) ist nach S 51 zwischen Führungsring und Beton eine Aussparung bei der Herstellung vorzusehen. Nach entsprechender Festigkeit des Betons muss diese Aussparung mit einer kompressiblen elastomeren Dichtung (DIN 4060, DIN EN 681-1) geschlossen werden. Der Durchmesser der Dichtung muss mind. 20 mm betragen.

4 Verfahren

4.1 Allgemeines

Der AG lässt i. d. R. nur gesteuerte Vortriebssysteme zu, die dem allgemeinen Stand der Technik entsprechen.

Unabhängig von den einzelnen Forderungen des jeweilig zugrunde liegenden Bauvertrags muss der AN zu dem von ihm vorgesehenen Vortriebssystem Angaben zum Hersteller und Maschinentyp auf einer gesonderten Anlage genau beschreiben. Konstruktionszeichnungen und Beschreibung, aus denen die geforderten Eigenschaften ersichtlich sind und die dem AG eine eindeutige Darstellung der Funktionsweise ermöglicht, sind ohne zusätzliche Vergütung zwingend vorzulegen.

Der AG wird solche Angebote nicht werten, bei denen Vortriebssysteme zum Einsatz kommen sollen, die nicht den im folgenden Text beschriebenen Anforderungen genügen.

Bei Personaleinsatz im Rohrstrang oder in der Vortriebsmaschine sind Mindestlichtmaße beachtet werden (siehe hierzu auch DWA-A 125, Abschnitt 7.1.4)

Die zu beachtenden Brandschutz-, Sicherheits- und vorbeugenden Maßnahmen müssen unbedingt eingehalten werden. Es gilt die ZTV-AA K/4.

Der AN haftet für die sichere Funktionsweise der von ihm angebotenen Verfahrens- und Maschinenteknik.

4.2 Unbemannte Verfahren

4.2.1 Vortriebssysteme

Im Regelfall werden nur steuerbare Verfahren nach DWA-A 125 zugelassen.

4.2.2 Mikrotunnelbau

4.2.2.1 Allgemeines

Diese Systeme müssen über eine automatische Vortriebssteuerung mit einem Elektronik-Lasersystem (ELS) verfügen.

4.2.2.2 Ausbildung des Bohrkopfes

Aufgrund der oft hohen bis sehr hohen Lagerungsdichte und der Grobkörnigkeit des anstehenden Bodens - überwiegend quarzitisches Sande und Kiese - ist eine Verdrängung von Steinen in der Regel nicht möglich.

Der AG lässt daher nur Verfahren mit solchen Bohrköpfen zu, die den anstehenden Boden abbauen und zerkleinern.

Bohrköpfe mit integriertem Kegelbrecher haben sich bewährt. Nicht bewährt haben sich Bohrköpfe, die aufgrund eines relativ kleinen Drehmomentes nur eine geringe Zerkleinerungsarbeit leisten können bzw. reine Felsbohrköpfe mit Abbau des Bodens ausschließlich über Rollen- und Diskenmeißeln, da vielfach aufgrund der geringen Lagerungsdichte die erforderliche Zerkleinerungsarbeit nicht geleistet werden kann.

Sehr negative Ergebnisse zeigen solche Systeme, bei denen der Bohrkopf aus dem Maschinenrohr heraus geschoben werden kann und dadurch eine nicht kontrollierte Bodenentnahme erfolgt, die zu Setzungen führt.

Der AG lässt daher nur Systeme mit Bohrköpfen zu, die den nachfolgenden Randbedingungen entsprechen:

- Unveränderbarkeit der Lage zum Maschinenrohr
- Von der Förderung unabhängiger Antrieb
- Durchmesser und Ausbildung des Bohrkopfes (Brecher, Rollenmeißel etc.) gewährleisten eine Zerkleinerung von runden Kornformen bis 200 mm Durchmesser und stängeligen Kornformen bis zu einer Kantenlänge von 300 mm auf das für die Abförderung erforderliche Maß
- Peripherer Abbau des anstehenden Bodens und von nur teilweise in den Abbaquerschnitt hineinragender Kiese und Findlinge
- Ausrüstung mit Abbauwerkzeugen von höchster Verschleißfestigkeit, damit der für die Steuerung erforderliche Überschnitt auch für lange Vortriebsstrecken (bis zu 200 m) gewährleistet ist. Eine Besetzung des Bohrkopfes für den peripheren Bodenabbau nur mit einzelnen Hartmetallstiften bzw. -zähnen wird nicht zugelassen.
- Kompensation einer Verrollung durch einen rechts- / linksdrehenden Bohrkopf. Außerhalb des Bohrkopfes angeordnete Verrollflossen sind ausgeschlossen.

4.2.2.3 Nassförderung

Der AG versteht unter Nassförderung solche Systeme, bei denen der Transport des Bohrgutes ausschließlich durch ein flüssiges Medium erfolgt.

Wasser allein als Fördermedium kann zu Ausspülungen außerhalb des Rohrvortriebstranges führen. Deshalb lässt der AG als Fördermedium nur eine thixotrope Flüssigkeit mit einem Bentonitgehalt von mind. 50 kg/m³ Wasser zu. Ausnahmen sind nur bei kleinen Querschnitten (z. B. Kanalhausanschlussleitungen DN 150 bis DN 300) in Abhängigkeit von der Bodenart (z. B. stark bindige Böden) möglich. Diese Ausnahmen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des AG.

Unabhängig vom Fördermedium muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass beim Aus- und Einfahren der Vortriebsmaschine keine Ausspülungen hinter dem Baugrubenverbau auftreten.

Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Schildschwanzdichtung) ist sicherzustellen, dass die Förderflüssigkeit, die erfahrungsgemäß bei hohen Vortriebsleistungen mit einem höheren Druck gefahren werden muss, nicht an dem Rohraußenmantel entlang strömt und dort die zur Schmierung eingepresste steifere Bentonit-Suspension wegpült und dadurch hohe Wandreibrückkräfte auftreten.

4.2.2.4 Trockenförderung

Die Trockenförderung mittels einer Schnecke wird zugelassen, sofern die Schnecke und der Bohrkopf getrennt angetrieben werden und eine Vortriebslänge entsprechend den Ausschreibungsbedingungen erreicht werden kann.

Der AG lässt Systeme nicht zu, bei denen eine Wasserzugabe im Bohrkopf erforderlich ist, um das Bohrgut aus dem Brecherraum zur Förderschnecke zu transportieren.

4.2.3 Pilotrohrvortrieb

Pilotrohrvortriebe können nur in verdrängungsfähigen bindigen und nichtbindigen Lockergesteinen eingesetzt werden.

Diese Systeme müssen zur Vortriebssteuerung über eine Dioden-Zieltafel im Steuerkopf verfügen und mit einer im Pilotrohr eingebauten optischen Gasse mit Theodolit und elektronischer Kamera ausgerüstet sein.

Das Vorpresse des Pilotrohres ist nach Richtung und Neigung permanent zu überwachen und auf einem Monitor darzustellen. Abweichungen von der Sollrichtung oder –lage müssen mit Hilfe der Steuerspitze sofort gegengesteuert werden können.

Je nach den angetroffenen Bodenverhältnissen muss das Pilotgestänge auf die erforderlichen Drehmomente ausgelegt werden.

Bei der Aufweitungsbohrung werden nur Systeme zugelassen, die den Einsatz von Wasser zum Abbau des Bodens ausschließen, da dies zu Ausspülungen bzw. Kavernebildung außerhalb des Rohrvortriebstranges führen kann.

4.3 Bemannte Verfahren

4.3.1 Vortriebssysteme/Schilde

Die in der Kölner Bucht anstehenden Böden sind überwiegend kohäsionslose Sande und Kiese mit sehr oft niedrigen Abrollwinkeln ($\leq 40^\circ$). Es werden daher nur Vortriebsschilde zugelassen, die nachweislich für die o. g. Böden geeignet sind. Insbesondere bei anstehendem Grundwasser muss die Wahl des Vortriebssystems auf die Gegebenheiten abgestimmt sein.

4.3.2 Offene Vortriebsschilde mit teilflächigem Abbau (Teilschnittmaschinen)

Bei offenen Vortriebsschilden muss ein Haubenschild eingesetzt werden. Die Wahl der Haubenneigung des Schildmantels erfolgt entsprechend der angetroffenen Bodenverhältnisse, sie muss jedoch $\leq 50^\circ$ sein.

Haubenneigungen $> 50^\circ$ sind dann zulässig, wenn durch eine mechanische Teilstützung (z.B. zusätzliche Brustverbauplatten oder hydraulisch steuerbare Stützplatten) die Einhaltung der v. g. Böschungswinkel (Abrollwinkel) gewährleistet werden.

Die Schildschneide muss als voreilender Verbau in den anstehenden Boden gepresst werden, um Setzungen zu vermeiden. Eine Presstation unmittelbar hinter dem Maschinenrohr ist daher erforderlich.

Die Voreilung der Schildschneide ist durch innen in der Firste angebrachte Distanzbolzen zu kontrollieren und durch eine Videokamera mit Monitor zu dokumentieren und aufzuzeichnen. Die Vergütung ist in die Vortriebspositionen einzurechnen.

Das eingesetzte Abbauwerkzeug darf nicht vorauseilend arbeiten und ist konstruktiv in seiner Arbeitsstellung entsprechend dauerhaft zu fixieren.

4.3.3 Geschlossene Vortriebsschilde mit vollflächigem Abbau und Flüssigkeitsstützung (Vollschnittmaschinen)

Bei Schilden mit mechanisiertem vollflächigem Abbau erfolgt die Sicherung der Ortsbrust durch eine Flüssigkeits- oder Erddruckstützung. (siehe auch Ziff. 5.6).

Der anstehende Boden, überwiegend quarzitisches Sande und Kiese unterschiedlicher Lagerungsdichte, erfordert Abbauwerkzeuge von höchster Verschleißfestigkeit, sie müssen auf die maximal zu erwartende Abrasivität ausgelegt sein. Daraus resultierender erhöhter Verschleiß, Wechsel des Abbauwerkzeugs und Reduzierung der Vortriebsleistung sind in die Vortriebspositionen einzurechnen.

5 Anforderungen an die Durchführung des Rohrvortriebes

5.1 Allgemeines

Rohrvortriebsarbeiten dürfen nur von fachkundigen Unternehmen durchgeführt werden. Siehe hierzu ZTV-AA K, Teil 1, Ziff. 1.1 .

Die Fachkunde des eingesetzten Personals muss durch personenbezogene Referenzen über erfolgreich durchgeführte Rohrvortriebsmaßnahmen in ähnlichen Bodenarten nachgewiesen werden.

Dem AG bzw. dessen Beauftragten ist entsprechend des gewählten Vortriebssystems jederzeit - unabhängig von der Fördertechnik - der ungehinderte Zugang bis zum Vortriebsschild zu ermöglichen.

Die Rohre sind entsprechend dem mit dem AG abgestimmten Rohrverlegeplan einzubauen. Der Einbau und vorherige Prüfung der Rohre und deren Verbindungen auf Unversehrtheit muss dokumentiert werden.

5.2 Aus- und Einfahrtvorgänge

Die Aus- und Einfahrtvorgänge müssen auf die Bodenverhältnisse, den Grundwasserstand, die vorgegebenen Dichtblöcke oder Verfestigungszonen und die zum Einsatz kommende Schildtechnik abgestimmt werden. Alle damit zusammenhängenden Maßnahmen sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

Insbesondere muss darauf geachtet werden, dass eine unzulässige Bodenentnahme durch entsprechende Maßnahmen (Aus- und Einfahrtsschleusen) ausgeschlossen wird.

Zur Verhinderung von unkontrollierten Einbrüchen von Grundwasser, der Sicherstellung der eingesetzten Schmierung (Stützflüssigkeit, Gleitmittel) und zur Vermeidung des Austritts von Druckluft sind daher zwischen Vortriebsschild /-Rohr und Verbauwand geeignete Dichtsysteme vorzusehen. Diese sind mit dem AG abzustimmen.

Vornehmlich bei Haubenschilden sind zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, die verhindern, dass ein Auf- oder Abgleiten des Schildes beim Aus- wie auch beim Einfahrtvorgang stattfinden kann. (z.B. horizontaler oder vertikaler Verbau).

5.3 Maßnahmen in wasserführendem Baugrund

Grundwasserabsenkungen und offene Wasserhaltungen aus der Rohrvortriebstrecke heraus sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Bei Wasserhaltung in bemannten Vortrieben unter Druckluftbeaufschlagung müssen alle notwendigen Gerätschaften und Installationen vorgesehen und eingesetzt werden. Es gelten die entsprechenden Verordnungen (u. a. Druckluftverordnung – DruckLV). Die dann erforderlich werdenden Personenschleusen müssen so ausgelegt

sein, dass jederzeit alle in der Arbeitskammer befindlichen Personen gesichert werden können und von außen eine Bergung möglich ist.

5.4 Pressenplan, Überdruckventile

Vor Beginn der Vorpressarbeiten hat der AN dem AG einen Pressenplan zur Genehmigung vorzulegen. Aus diesem Plan muss die für jede Pressstation vorgesehene Anzahl der Pressen, die Kolbenflächen jeder Presse und der auf die zulässige Vortriebskraft (KN) abgestimmte Druck des Hydrauliksystems ersichtlich sein.

Eine Änderung der auf diesem genehmigten Plan vorgegebenen Parameter ist ohne schriftliche Genehmigung des AG nicht erlaubt.

Das Hydrauliksystem zur Beaufschlagung der Vorpresszylinder muss durch Überdruckventile gesichert werden. Der AG behält sich vor, sowohl die Einstellung der Überdruckventile als auch deren Verplombung durch Dritte prüfen zu lassen. In jedem einzelnen Drucksystem muss daher ein Mini-Messanschluß vorgesehen werden.

Das Ausschalten oder Ausfallen eines oder mehrerer Hydraulikzylinder muss dokumentiert werden.

5.5 Zwischenpresstationen, Rohrschmierung

Die zulässigen Vortriebskräfte dürfen zu keiner Zeit überschritten werden. Dies ist durch den ausreichenden Einsatz von Zwischenpresstationen und einer intensiven Schmierung des Rohraußenmantels mit geeigneten umweltverträglichen Gleit- und Stützmitteln ist zu gewährleisten.

Zur kontinuierlichen Schmierung des Rohraußenmantels müssen automatisch arbeitende Schmiersysteme eingesetzt werden, die eine gleichmäßige Beaufschlagung der Rohrmantelfläche gewährleisten.

Die Ausführung der Zwischenpresstationen (Dehner) für Stahlbeton-Vortriebsrohre richtet sich nach Schemazeichnung S 51. Deren Anordnung ist so im Vortriebsablauf einzuplanen, dass sie im Endzustand, wenn möglich, an den zukünftigen Einstiegschächten zu liegen kommen.

Die Zwischenpresstationen und deren technische Ausbildung werden nicht gesondert vergütet und sind in die Vortriebspositionen einzurechnen.

5.6 Gleit- und Stützmittel

Die Eigenschaften und Umweltverträglichkeit des Gleit- und Stützmittels muss vom AN vor Baubeginn nachgewiesen werden. Dies gilt insbesondere für die ggf. vorgesehene Beigabe von Additiven.

Der Verbrauch des Gleit- und Stützmittels ist aufzuzeichnen.

5.7 Sicherung der Ortsbrust

Der AN muss die Standsicherheit der Ortsbrust entsprechend dem gewählten Verfahren nachweisen.

Bei Schilden mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust ist der Einsatz von Wasser allein zur Stützung der Ortsbrust unzulässig.

Eine evtl. erforderlich werdende Druckluftbeaufschlagung der Ortsbrust bewirkt keine aktive Stützung des anstehenden Erddruckes.

Der AN hat auf Verlangen des AG durch qualifizierte Mengenmessungen nachzuweisen, dass das von ihm betriebene Vortriebssystem an der Ortsbrust nur die dem Rohraußenquerschnitt plus dem Überschnitt entsprechenden Bodenmassen pro m Vortriebsstrecke abbaut.

5.8 Setzungen, Hebungen, Toleranzen

Der AN hat durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die prognostizierten Setzungen oder Hebungen für alle im Einflussbereich des Rohrvortriebes befindlichen Anlagen (Gebäude, Ver- und Entsorgungsleitungen, Autobahnrampen, Hochspannungsmast etc.) nicht überschritten werden.

Für die Einrichtung von erforderlichen Messpunkten (Bolzen, Extensiometer, Rissmonitore, etc.) sind im LV entsprechende Positionen vorgesehen. Die Anzahl der Messungen und Erstellung der zugehörigen Dokumentationen richten sich nach den Angaben in der Bau- und Einzelbeschreibung und sind in die Baustelleneinrichtungsposition des Rohrvortriebs einzurechnen.

Die zulässige Abweichung in der Höhen- und Seitenlage richten sich nach Ziff. 3.1.3 der DIN 18319. Aufgrund der allgemein flachen Kanalgefälle beziehen sich die Höhenwerte auf die jeweilige vorgegebene Kanalsohlenhöhe (NHN). Die Abweichungen sind nur auf solchen Distanzen erlaubt, die ein Gegengefälle ausschließen.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass solche Abweichungen eine Reduzierung der Vorpresskräfte zur Folge haben können.

6 Messtechnik Rohrvortrieb

6.1 Allgemeines

Beim Vortrieb darf grundsätzlich die errechnete zulässige Vorpresskraft nicht überschritten werden.

Ebenso darf die der Rohrstatik zugrunde liegende Verwinklung nicht überschritten werden. Andernfalls muss die Vorpresskraft durch Einschaltung weiterer Zwischenpressstationen auf die der größeren Verwinklung entsprechende Kraft reduziert werden.

Daher werden zum Nachweis einer fachgerechten Ausführung und der Einhaltung der wesentlichen Parameter während des Rohrvortriebes Messungen durchgeführt.

Die Messeinrichtungen müssen den relativ geringen Rohrgefällen gerecht werden und sind vom Bedienungspersonal leicht zu beherrschen auszuliegen.

6.2 Erfassung und Dokumentation der Vortriebsparameter

Es müssen die im Arbeitsblatt DWA-A 125 unter 7.2.6 aufgeführten Vortriebsparameter gemessen werden. Dabei sind die Anforderungen aus dem gewählten Vortriebsverfahren zu berücksichtigen.

Alle Messparameter müssen kontinuierlich automatisch gemessen und zentral digital außerhalb der Vortriebsstrecke aufgezeichnet werden. Als Aufzeichnungsintervall sind 100 mm oder max. 90 sec. vorgesehen. Bei allen Druckmessungen ist jeweils der im Intervall aufgetretene Maximalwert zu speichern.

Die Aufzeichnungseinrichtung muss so beschaffen sein, dass keine manuelle Eingriffsmöglichkeit besteht.

Bei Unterbrechung der Messübertragung zur zentralen Aufzeichnungsstelle muss der Vortrieb automatisch angehalten werden.

Die Installation aller Messaufnehmer einschließlich aller dafür erforderlichen Einrichtungen sowie die Durchführung aller geforderten Messungen und deren Aufzeichnung werden unter den Positionen „Messungen für Rohrvortrieb“ entsprechend dem Baufortschritt vergütet.

Für die Mess- und Aufzeichnungsgeräte ist die Stromversorgung für alle erforderlichen Bauphasen und -Zwischenzustände immer zu gewährleisten (z.B. evtl. Einsatz von Batterien, die bei Netzausfall automatisch die Stromversorgung übernehmen).

6.3 Mess- und Navigationsdaten

Alle gemessenen Daten, die für die Steuerung der Rohrvortriebsmaschine benötigt werden, sind dem Maschinenfahrer online auf einem Display zur Verfügung zu stellen.

Die gemessenen und aufgezeichneten Daten sind dem AG nach Absprache täglich digital zu übergeben. Die Darstellungsgröße der Aufzeichnungen muss eine detaillierte Auswertung ermöglichen.

Der AN ordnet die relativ gemessenen Daten von Neigung und Richtung dem absoluten, geodätisch ermittelten System zu und übergibt die Aufzeichnung der verrollungskorrigierten x-y-Koordinaten in digitaler Form.

Die exakte Stationierung (m) erfolgt über ein elektronisches Messrad. Ein Federn des Rohrstranges muss dabei ausgeglichen werden. Eine Überprüfung der Stationierung hat im Zusammenhang mit der geodätischen Vermessung zu erfolgen.

6.4 Mikrotunnelbau

Grundsätzlich wird ein Wege-Zeit-Messsystem gefordert. Die Messung nur einer Komponente wird nur bei Vortriebslängen ≤ 50 m zugelassen.

Es müssen Elektronik-Lasermesssysteme (ELS) eingesetzt werden. Hierbei sind nur solche Systeme zu verwenden, die mit einer Kontrolleinrichtung für den Hauptlaser versehen sind. Kreiselkompassmesssysteme bedürfen der Genehmigung des AG.

Zusätzlich müssen bei Nassförderung der Wasserdruck und die Menge jeweils der Speisepumpe und der Förderpumpe parallel zur optischen Anzeige aufgezeichnet werden.

6.5 Fugenspaltmessung

Der AG setzt bei Vortrieben ab DN 1000 und einer Vortriebslänge von ≥ 200 m zur Kontrolle der tatsächlich auftretenden räumlichen Abwinkelungen und zur Bestimmung der zulässigen Vorpresskräfte ein Überwachungssystem (Fugenspaltmessung) ein. Die Erfassung der räumlichen Abwinkelung nach Abschnitt 7.2.6 des DWA A 125 entfällt in diesem Fall für den AN.

Der AN hat jedoch sämtliche Kosten, die ihm durch den nachfolgend beschriebenen Einsatz und Betrieb des v. g. Überwachungssystems entstehen, in die entsprechende Position im LV einzukalkulieren.

Vor Beginn des Vortriebs wird vom AG das Druckspannungs-Stauchungsverhalten der Druckübertragungsringe bestimmt. Hierfür hat der AN mindestens 10 Werkzeuge vor dem Einbau des ersten Rohres ein Segment eines Druckübertragungsringes an den AG zu liefern. Sollten für den Vortrieb Druckübertragungsringe unterschiedlicher Stärken oder Werkstoffe eingesetzt werden, so ist von jedem Typ ein Segment zu liefern.

Die Festlegung der für die Fugenspaltmessung vorgesehenen Rohrfugen erfolgt zwischen AN und AG. In den ausgewählten Messfugen werden an mindestens drei Stellen Wegemessungen durchgeführt. Als Richtwert für die Anzahl der Messfugen gilt je Vortriebsstrecke: 3 Rohrfugen und 1 Rohrfuge je Dehner.

Die zur Bestimmung des Fugenspalts in den Rohrfugen installierten Wegaufnehmer (Distanzmesser) sind vor äußeren Beschädigungen zu schützen. Die Querschnittsreduzierung ist vom AN zu berücksichtigen.

Die Messtechnik wird vom AG oder durch einen von ihm beauftragten Nachunternehmer in Eigenleistung auf der Baustelle montiert, in Betrieb genommen und nach Abschluss ausgebaut. Der AN hat die zum Einbau der Messtechnik vorgesehenen Rohre mindestens eine Arbeitswoche vor ihrem Einbau auf der Baustelle oder in unmittelbarer Nähe für die genannten Arbeiten zugänglich zu lagern und nach Abschluss der Vortriebsarbeiten Zugang zu den Messstellen zu gewährleisten.

In unmittelbarer Nachbarschaft des Pressschachts ist ein geschlossener Aufstellplatz für die Hardware des Überwachungssystems einzurichten und vorzuhalten. Hierfür hat der AN den Aufstellplatz, eine Permanentstromversorgung (230V, 50Hz) sowie eine Umgebungstemperatur zwischen 10 und 40°C zu gewährleisten.

Zur Erfassung der in den Messfugen ermittelten Daten ist eine Datenübertragung von den Messstellen bis zum Aufstellplatz erforderlich. Die zu verwendenden Kabel und Steckverbindungen werden vom AG beigestellt und sind vom AN in einwandfreiem Zustand zu halten. Die erfolgreiche Datenübertragung hat der AN in Eigenverantwortung zu leisten und zu prüfen. Im Falle einer gestörten Verbindung muss der AG umgehend benachrichtigt werden.

Zur Bestimmung der Rohrbelastung werden an den Presseinrichtungen des AN Druck- und Wegaufnehmer installiert. Hierfür hat der AN entsprechende Schnittstellen (z. B. T-Stücke an den hydraulischen Leitungen) bereit zu stellen.

Wird durch Verschulden des AN oder eines von ihm beauftragten Nachunternehmers die installierte Messtechnik beschädigt oder die Datenübertragung unterbrochen, ist für den Zeitraum der Reparatur der Vortrieb zu unterbrechen. Die hierdurch entstehenden Kosten gehen zu Lasten des AN.

Die ermittelten Abwinkelungen werden zur der den Vortrieb begleitenden Berechnung der zulässigen Vorpresskraft für sämtliche Presseinrichtungen verwendet. Die zulässigen Vortriebskräfte werden mit den momentan aufgebracht Presskräften verglichen. Eine Überschreitung der zulässigen Vortriebskräfte wird an den Signaleinrichtungen des Überwachungssystems angezeigt. Beim Überschreiten der vom Überwachungssystem angezeigten, zulässigen Vorpresskraft muss der AG umgehend benachrichtigt und die jeweils arbeitende Zwischenpressstation bzw. Hauptstation abgeschaltet werden.

Eine Wiedereinschaltung darf nur in Abstimmung mit dem AG oder einem von ihm benannten Vertreter durchgeführt werden. Beim Überschreiten der maximal der Rohrstatik zugrunde liegenden Verwinkelung muss ggf. durch Einschaltung weiterer Zwischenpressstationen die Vorpresskraft auf die der größeren Verwinkelung entsprechende reduzierte Vortriebskraft angepasst werden.

7 Kontrollfunktionen

7.1 Herstellung Stahlbeton-Vortriebsrohre und Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohre

Entsprechend ZTV-AA K/2 gilt das Prinzip der „Kontrollierten Fertigung“.

7.2 Ausfall von Messgeräten, Überschreitung der zulässigen Messwerte

Sollten ein oder mehrere Messgeräte ausfallen oder aber zulässige Toleranzmaße (z.B. Höhenlage, Richtung, Pressenkräfte) überschritten werden, muss der Rohrvortrieb eingestellt und der AG sofort benachrichtigt werden. Der Rohrvortrieb darf erst nach Abstimmung wieder aufgenommen werden.

7.3 Messkette zur Setzungskontrolle

Der AN hat während der Vortriebsarbeiten täglich durch Messungen nachzuweisen, dass die Setzungen oder Hebungen im unschädlichen Bereich liegen. Die Messprotokolle sind dem AG nach jeder Messung auszuhändigen.

7.4 Dichtheitsprüfung

Anforderungen gemäß DIN EN 1610 und Arbeitsblätter DWA-A 139 bzw. in Wasserschutzgebieten ATV-DVWK A 142.

Die Dichtheitsprüfung wird über entsprechende Positionen im LV vergütet.

Sollten die zulässigen Werte überschritten werden, gehen das erforderliche Nachdichten und die zusätzliche Prüfung zu Lasten des AN.

Der AG behält sich vor bei Stahlbetonvortriebsrohren mit Kreis-, Kreisrinnen- oder Eiprofilen und ggfls. Aussparungen für eine Verklinkerung im Trockenwetterabflussbereich und einer inneren Dichtung (siehe Abschnitt 3.6.4.3) die Wasserdichtheit entgegen DIN EN 1610 über den Fugenzwischenraum zu prüfen. Die Verfahrensvorgaben werden dann gesondert vertraglich vereinbart und die Leistungen über entsprechende Positionen im LV vergütet.

7.5 Schadhafte Vortriebsrohre

Für Vortriebsrohre und deren Verbindungen, die sich nach Beendigung des Vortriebes als schadhaft erweisen, muss vom AN ein Sanierungskonzept aufgestellt und dem AG zur Zustimmung vorgelegt werden.

8 Abrechnung

8.1 Allgemein

Die Abrechnung des Vortriebs erfolgt nach DIN 18319.

Der Ein- und Ausbau der Vortriebsrohre für Zwischenschächte wird nicht besonders vergütet. Formstücke, sowie die ggf. erforderlichen Gelenkstücke für den Doppelgelenkanschluss an den Schächten werden als Zulage vergütet.

8.2 Hindernisse

Die Vergütung der Beseitigung von Hindernissen steht in einer Relation zum Außendurchmesser der Vortriebsmaschine bzw. der Vortriebsrohre. Hindernisse werden unabhängig von der Bodenklassifizierung (DIN 18319) wie folgt vergütet:

Maschinenaußen – durchmesser	runde Kornform	stänglige Kornform
≥ 800 mm bis ≤ 1000 mm	≥ 200 mm	≥ 300 mm
≥ 1010 mm bis ≤ 1400 mm	≥ 300 mm	≥ 450 mm
≥ 1410 mm bis ≤ 2000 mm	≥ 500 mm	≥ 700 mm
≥ 2010 mm bis ≤ 3000 mm	≥ 600 mm	≥ 850 mm
≥ 3010 mm bis ≤ 4000 mm	≥ 750 mm	≥ 1.000 mm
≥ 4010 mm bis ≤ 5000 mm	≥ 900 mm	≥ 1.200 mm

9 Nebenangebote

Sollte Rohrvortrieb als Nebenangebot angeboten werden, muss beachtet werden, dass der AG Schachtabstände nur bis 100 m zulässt. Bei Schachtabständen über 75 m muss mittig zwischen den Schächten eine Lüftung DN 200 eingebaut werden.

Bei den Steinzeug-Stahlbeton-Verbundrohren ist die Lüftung in Rohrmitte anzuordnen. Die erforderliche Öffnung ist mit einem Kernbohrgerät als Stufenbohrung anzuführen. Das Stahlbetonrohr muss dann statisch so zu bemessen werden, dass es auch Kräfte aus Verkehrslasten, die über die Lüftungsrohre in das Verbundrohr eingeleitet werden, aufnimmt. Der Einbau des Anschlussstutzens ist analog der Schemazeichnung S 49 auszuführen.

Bei den Steinzeug-Vortriebsrohren ist in den, nach dem Ausbau der Zwischenpressstationen entstandenen Zwischenraum, ein Schachtunterteil einzubauen, das die Lüftungsrohre DN 200 aufnimmt. Auf gelenkige Ausbildung der Anschlüsse muss geachtet werden. Statische Vorgaben wie vor.

Beabsichtigte technische Änderungen (z. B. zu Rohren, Rohrverbindungen, etc.) in Form eines Nebenangebotes müssen durch technische Beschreibungen, Pläne, o. ä. eindeutig beschrieben sein, so dass die Gleichwertigkeit unmittelbar erkennbar ist.

10 Normative Verweise:
(jeweils gültige Fassung)**10.1 Regelwerke der ATV/DVWK bzw. DWA**

ATV-DVWK-A 142	Abwasserkanäle und –leitungen in Wassergewinnungsgebieten
DWA-A 125	Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
DWA-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DWA-A 161	Statische Berechnung von Vortriebsrohren (<i>Entwurf</i>)
DWA-M 168	Korrosion von Abwasseranlagen - Abwasserleitungen

10.2 Normen

DIN EN 295	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und –kanäle
DIN EN 476	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle
DIN EN 681-1	Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
DIN EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen
DIN 4060	Rohrverbindungen von Abwasserkanälen und -leitungen mit Elastomerdichtungen
DIN 50929	Korrosion der Metalle
DIN V 1201	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton für Abwasserleitungen und – kanäle

10.3 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

VOB Teil C	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten
------------	---