

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeine Vorbemerkungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR zum Leistungsverzeichnis über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten .....</b>	<b>3</b>
1.1	Baustelleneinrichtung .....	3
1.2	Vorarbeiten .....	3
1.2.1	Örtliche Feststellungen .....	3
1.2.2	Schutz von Grundstücken, Gebäuden, der Straßendecke und sonstige Anlagen.....	3
1.2.3	Absteckarbeiten .....	3
1.2.4	Flurschäden .....	3
1.2.5	Landschafts- bzw. Baumschutz im Bereich der Baustelle .....	4
1.3	Zufahrtswege .....	4
1.4	Schutz vorhandener Leitungen .....	4
1.5	Abnahme (ergänzend zu den kaufmännischen Vorbemerkungen Pkt. 11.0) .....	4
1.6	Abrechnung .....	4
1.6.1	Abrechnung allgemein.....	4
1.6.2	Aufmaß .....	5
1.6.3	Rechnungsstellung .....	6
1.7	Widersprüche Ausführungspläne/ Vorbemerkungen/ Leistungsbeschreibung .....	6
<b>2.</b>	<b>Zusätzliche technische Vorschriften der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR zur VOB/ C über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten.....</b>	<b>7</b>
2.1	Untergrund/ Unterbau/ vorhandener Baukörper.....	7
2.1.1	Erdarbeiten .....	7
2.1.2	Teerhaltiger Straßenaufbruch .....	7
2.2	Baugrubenverbau .....	8
2.2.1	Bauwerke.....	8
2.2.2	Baugruben für Rohrkanäle .....	8
2.3	Abwasserhaltung .....	8
2.4	Anschlusskanäle und Unterhaltungsarbeiten .....	9
2.5	Kanalreinigung .....	9
2.6	Baustellenräumung und Werkstoffentsorgung .....	10
2.7	Arbeiten mit Räumgut und anderen Abfallstoffen .....	10
2.7.1	Räumgut .....	10
2.7.2	Annahme am Betriebshof .....	11
2.8	Kanal- TV- Inspektion .....	13
2.8.1	Videoaufzeichnungen .....	14
2.9	Kalibrierung des Altkanals .....	14
2.10	Standortsicherheitsnachweis .....	14
2.11	Schlauchliningverfahren .....	15
2.11.1	Eignungsnachweis der Inlinerbaustoffe.....	15
2.11.2	Material .....	15
2.11.3	Einbau.....	16
2.11.4	Dichtheitsprüfung.....	19

2.11.5	Materialprobeentnahme bei Schauchlinernaßnahmen .....	19
2.12	Close- Fit- Lining .....	22
2.12.1	Material .....	22
2.12.2	Einbau.....	22
2.13	Roboterarbeiten .....	23
2.13.1	Material .....	23
2.13.2	Ausführung .....	23
2.14	Schachteinbindungen bei Inlinern .....	23
2.15	Anschlusseinbindungen bei Inlinern .....	23
2.16	Aufmaßmodalitäten .....	24
<b>3.</b>	<b>Allgemeine Ausführungsbedingungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten .....</b>	<b>25</b>
3.1	Allgemeines .....	25
3.2	Vorbereitungsgespräch, Arbeitsvorbereitung .....	25
3.3	Sicherung des Verkehrs .....	26
3.3.1	Unfallverhütungsabsicherungen .....	26
3.3.2	Verkehrsrechtliche Anordnung und Absicherung .....	26
3.4	Straßenwiederherstellungsarbeiten.....	27
3.5	Materiallieferung .....	27
3.6	Ordnung auf der Baustelle.....	28
3.7	Lärmimmission/ Staubemissionen.....	29
3.8	Maschinen- und Geräteeinsatz .....	29
3.9	Baustellenaufsicht .....	29
3.10	Notmaßnahmen/ Rufbereitschaft .....	29
3.11	Baustellendokumentation durch Tages-/ Wochenberichte.....	30
3.12	Vertragliche Leistungen für Dritte und von Dritten .....	30
3.13	Nebenleistungen für Anlieger .....	30
3.14	Bauzeit.....	30
3.15	Freistellungsklausel .....	30
3.16	Vermessungstechnische Arbeiten .....	30
<b>4.</b>	<b>Weitere Besondere Vertragsbedingungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten .....</b>	<b>32</b>
4.1	Gütesicherung der Ausführung nach RAL-GZ 961 .....	32
4.1.1	Eigenüberwachung und Überprüfung des Unternehmens .....	32
4.1.2	Baustellenbesuche nach Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 961 Abschnitt 4.1.....	32

# **1. Allgemeine Vorbemerkungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR zum Leistungsverzeichnis über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten**

## **1.1 Baustelleneinrichtung**

In die Positionen Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherungs- und Absicherungsmaßnahmen sind die Kosten für die Baustelleneinrichtung der gesamten Maßnahme, inkl. aller Vor-, Nach- und Tiefbauarbeiten, etc., einzurechnen.

## **1.2 Vorarbeiten**

### **1.2.1 Örtliche Feststellungen**

Der bestehende Zustand im Bereich der Baumaßnahme ist festzustellen, schriftlich niederzulegen und durch Unterschrift aller an dieser Baumaßnahme beteiligten Parteien anzuerkennen. Erforderlichenfalls ist der bestehende Zustand fotografisch festzuhalten. Einzubeziehen in diese Aufnahme sind auch bauliche Anlagen, Wege und Grundstücke außerhalb der Arbeitsflächen im Baustellenbereich, wenn sie voraussichtlich für den Baustellenbetrieb und -verkehr benutzt werden und dies von der Auftraggeberin (AG) als notwendig und erforderlich anerkannt wird.

Bei Leitungserneuerung, Schacht-, Straßenablaufabbrüchen usw. sind im Bereich der Baustelle vorhandene Gusswaren - Einlaufroste - vor Baubeginn bei einer gemeinsamen Begehung auf ihre Wiederverwendbarkeit zu prüfen; noch verwendbare Teile sind gegen Vergütung zur angegebenen Lagerstelle der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR (WBD-AöR), zum Betriebshof in 47259 Duisburg-Huckingen, Kaiserswerther Straße 210 bzw. in 47226 Duisburg-Rheinhausen, Rheinstraße 15, abzufahren. Nach Ansicht der AG nicht mehr verwendbare Gussteile sind fachgerecht zu entsorgen.

### **1.2.2 Schutz von Grundstücken, Gebäuden, der Straßendecke und sonstige Anlagen**

Grundstücke, Gebäude, die Straßendecke und Anlagen jeder Art, die durch die Bauarbeiten berührt oder gefährdet werden können, müssen von der Auftragnehmerin (AN) und der Auftraggeberin (AG) vor Baubeginn auf ihre Beschaffenheit untersucht werden; bei vorhandenen Schäden wird die AG vor Beginn der Bauarbeiten ggf. die Erfordernis eines Beweissicherungsverfahrens prüfen.

Die AN hat während der Bauzeit erkennbare Schäden sofort schriftlich bei der Bauleitung der WBD-AöR anzuzeigen. Unterlässt sie dies, so ist sie für alle Nachteile, die der AG daraus entstehen, haftbar.

### **1.2.3 Absteckarbeiten**

Die AN hat die zur Bauausführung notwendigen Festpunkte während der Bauausführung ausreichend zu sichern. Sie trägt die Kosten für eine evtl. erforderliche Wiederherstellung der Festpunkte. Die Vermessungshilfspunkte - Visierdielen, Pflöcke usw. - sind von ihr täglich nach Lage und Höhe zu prüfen. Diese Leistungen sind Nebenleistungen.

### **1.2.4 Flurschäden**

Eventuell außerhalb des zugewiesenen Arbeitsstreifens angerichtete Flurschäden werden zu festgesetzten Einheitspreisen abgerechnet. Zur Abgeltung von Flurschäden innerhalb des zugewiesenen Arbeitsstreifens werden die angemessenen Entschädigungssätze durch einen von der AG herangezogenen Sachverständigen bestimmt und die Aufwuchs- und Nutzungsminderung etc. direkt von der AG entschädigt. Die außerhalb des zugewiesenen Arbeitsstreifens angerichteten Flurschäden werden ebenfalls zu diesen festgesetzten Einheitspreisen abgegolten und von der Endrechnung der AN abgesetzt, soweit diese bis dahin keine Einigung mit dem Grundstückseigentümer bzw. Pächter erzielt hat.

### **1.2.5 Landschafts- bzw. Baumschutz im Bereich der Baustelle**

Der Baumbestand ist gem. den Richtlinien zum Schutz von Bäumen und Sträuchern im Bereich von Baustellen (RAS-LP 4) sowie DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) zu schützen.

Der erforderliche Stammschutz ist wie im Leistungsverzeichnis beschrieben auszuführen. Alle anderen Forderungen oder Erschwernisse nach RAS-LP 4 sind in die Einheitspreise einzurechnen.

### **1.3 Zufahrtswege**

Zum Leistungsumfang gehört das Beschaffen von Zufahrtswegen zur Baustelle über die von der AG zur Verfügung gestellten Flächen hinaus. Durch die AN verursachte Schäden an allen Zufahrtswegen sind durch diesen zu beseitigen.

### **1.4 Schutz vorhandener Leitungen**

Beim Bau freigelegte oder berührte Wasser-, Gas-, Kanal- und elektrische Leitungen oder sonstige Anlagen müssen sorgfältig und betriebssicher geschützt, freigelegte Leitungen unterfangen und aufgehängt werden.

Die AN hat die volle Gewähr für die Sicherheit aller Fundamente und Widerlager und für die in den Straßen liegenden Versorgungsleitungen, Kabel und für alle benachbarten Aufbauten zu übernehmen und haftet für alle Schäden und Folgen, die auf unsachgemäße Arbeiten zurückzuführen sind.

Ebenso hat sich die AN vor Beginn der Arbeiten über die genaue Lage der Leitungen bei den zuständigen Versorgungsunternehmen zu unterrichten und sich durch Handausschachtung in geeigneten Abständen von dem Verlauf der Leitungen zu überzeugen.

Die zum Schutz der Leitungen von den Versorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien sind zu beachten. Die AN muss das zuständige Betriebsunternehmen und die AG von jeder Beschädigung vorhandener Leitungen oder Kabel sofort verständigen.

Vor dem Verfüllen der Baugruben ist den betreffenden Ver- und Entsorgungsunternehmen (für Gas, Wasser, Strom, Telekommunikation, etc.) Gelegenheit zu geben, ggf. besondere Sicherungsmaßnahmen im Kreuzungsbereich der Versorgungsleitungen mit der Baugrube festzulegen. Sofern diese zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen nicht in einschlägigen Positionen des Leistungsverzeichnisses beschrieben sind, muss vor Beginn der Ausführung diese zusätzliche Leistung bei der AG angekündigt werden.

Die durch die Beschädigung von Versorgungsleitungen entstehenden Schäden hat die AN, sofern sie sich nicht zu entlasten vermag, zu ersetzen.

### **1.5 Abnahme (ergänzend zu den kaufmännischen Vorbemerkungen Pkt. 11.0)**

Eine förmliche Abnahme ist durchzuführen. Die AN muss bei der Abnahme anwesend sein und die Abnahmebescheinigung gegenzeichnen. Die Abnahme ist zu protokollieren.

### **1.6 Abrechnung**

#### **1.6.1 Abrechnung allgemein**

Zusätzlich zur Abrechnung der Maßnahme muss für alle abgerechneten Leistungen bei Kanalbaumaßnahmen, die sich über mehrere Straßen erstrecken, eine Aufteilung der Kanalhaltungen für die einzelnen Straßen erfolgen.

Die Aufmasse und Mengenermittlung sind entsprechend gegliedert aufzustellen.

Bei jeder Abschlagsrechnung und bei der Schlussrechnung müssen vorgelegt werden:

- Sortierte Lieferscheine aller Materialien (Boden, Kies, Sand, Beton, Schotter, Asphaltmaterial, Rohre, Betonfertigteile, usw.) mit Aufstellung und Summenbildung als Nachweis der Lieferung und Nachweis der ausgeschriebenen Qualität.

- Nach LAGA-Gruppen sortierte Entsorgungsscheine aller entsorgten Materialien (Böden, Unterbau, Asphaltaufruch, Bauschutt, alte Kanalrohre usw.) mit Aufstellung und Summenbildung als Nachweis der fachgerechten Entsorgung. Es muss der Annahmeschein der endgültigen Entsorgungsstelle, einschl. Wiegeschein, und der Nachweis der Zulassung der Entsorgungsstelle für die jeweiligen Gruppen beigelegt werden. Es wird nur die tatsächliche Entsorgung vergütet. Dies ist mit den Entsorgungsscheinen nachzuweisen. Für die Wiegescheine gelten die Anforderungen aus Punkt 3.3.2.
- Zur Schlussrechnung muss eine Mengenbilanz, d.h. eine Gegenüberstellung der Mengen „Graben öffnen“ (Unterbau, Böden, Bauschutt, Schachtabbruch, Rohre aufnehmen, Straßenaufbruch, usw.) zu den Mengen „Graben schließen“ (Unterbau, Frostschutz-/Schottertragschichten, Asphalttschichten, Böden, Kies, Sand, Beton, Verdrängung Rohre/Schächte, usw.) vorgelegt werden.
- Mit der Schlussrechnung ist ein Soll/Ist-Vergleich der gelieferten Materialien und der entsorgten Materialien aufzustellen und beizufügen.

Aufmaße und die dazu gehörige Mengenberechnung müssen immer getrennt und geordnet nach den Kanalhaltungen und -schächten erfolgen. Dies gilt für alle abzurechnenden Leistungen, wie z.B. für Linereinbau, Schachtsanierung, Anschlussanbindung, etc.

Neben der dargestellten Gliederung müssen die Aufmaße für Oberflächenwiederherstellungen (Titel Straßenbau) immer getrennt von Kanalbauleistungen erstellt werden.

Die Nummern der Kanalhaltungen, der Bauwerks- und Schachtbaugruben und die Stationen der Anschlussumschlüsse mit Angabe der Haltungsnummer müssen immer in den Aufmaßen und in der Mengenberechnung der Abschlagsrechnungen und der Schlussrechnung aufgeführt werden, für jede Leistungsposition.

Auch für die vorläufig abgerechneten Leistungen müssen die Nummern der Kanalhaltungen, der Bauwerks- und Schachtbaugruben und die Stationen der Anschlussumschlüsse mit Angabe der Haltungsnummer in der Mengenberechnung aufgeführt werden.

Jedem Aufmaßblatt ist separat eine Zuordnung zu den Leistungspositionen-Nummern beizufügen, einschl. der dazugehörigen Mengen. Beispiel: Pos. 2.4.10 Bodenaushub = 2,00 x 2,00 x 4,20 usw. Die Endergebnisse der Mengenberechnungen müssen hier nicht aufgeführt werden. Diese ergeben sich in der Mengenberechnung.

Die entstehenden Kosten für die Aufstellung der Abrechnung, wie unter Punkt 1.6.1 beschrieben, sind bei der Kalkulation in die Gemeinkosten einzurechnen.

### 1.6.2 Aufmaß

Grundlage für jedes Aufmaß sind vor Ort händisch gemeinsam festgestellte Maße (Längen, Flächen, Anzahl, etc.). Eigenständig, durch die AN elektronisch (z.B. GPS-Verfahren) ermittelte Aufmaße, werden durch die AG nicht anerkannt. Die Aufmaße für Abschlagszahlungen und für die Schlussrechnung sind klar im Aufbau, korrekt in der Form, prüfbar und von größter Genauigkeit aufzustellen. Vor allem sind sie so genau aufzustellen, dass sie jederzeit ohne Probleme an Ort und Stelle nachvollziehbar sind. Die maßgebenden Formeln bzw. Rechenvorschriften bzw. mathematischen Näherungsverfahren sind anzuwenden.

Für die Mengenermittlungen werden die REB (Regelungen für die elektronische Bauabrechnung) herangezogen. Sie enthalten eindeutige Bestimmungen für geometrische und typische Berechnungsaufgaben für die Mengenermittlungen über die ausgeführten Bauleistungen. Der Fortgang der Bauleistungen ist gemeinsam festzustellen.

Festzustellen sind die für die vergütende Leistung maßgebenden Werte nach Zahl, Maß und Gewicht gemäß den Positionen des Leistungsverzeichnisses. Hierzu gehören grundsätzlich alle Ermittlungen am Leistungsobjekt (Aufmaß) und nicht ausschließlich anhand von Plänen.

Eine Feststellung der Bauleistungen, die bei Weiterführung der Arbeiten nur schwer feststellbar sind, muss von der AN und der AG gemeinsam erfolgen. Die gemeinsam festgestellten und bestätigten Aufmaße sind zeitnah und kontinuierlich zu erstellen und somit bindend.

### **1.6.3 Rechnungsstellung**

Die Abrechnungen sind unter Beifügung von prüfungsfähigen Leistungsaufstellungen einzureichen.

Die Abrechnung muss gemäß VOB/B § 14 Satz 3 spätestens 12 Werktage nach Fertigstellung eingereicht werden. Bei Versäumnis gilt Satz 4, wonach der AG nach Ablauf einer Nachfrist selbst die Abrechnung auf Kosten der AN stellen kann. Weiterhin wird der AN bei mehrmaligem Nichtbeachten dieser Vorgabe eine Abmahnung erteilt, die sich negativ auf eine mögliche weitere Beauftragung auswirken kann.

Auf Verlangen ist ein Soll/Ist-Vergleich der Mengen (Ausschreibungs-/Abrechnungsmenge) zu führen und bereits den Abschlagsrechnungen beizufügen. Bei Erkennen von Mengenabweichungen > 10 % in Einzelpositionen ist die AG umgehend durch die AN schriftlich zu informieren.

### **1.7 Widersprüche Ausführungspläne/ Vorbemerkungen/ Leistungsbeschreibung**

Stehen Aussagen der Ausführungspläne, der Positionstexte oder der zusätzlichen Vorschriften im Widerspruch zu den Vorbemerkungen der Leistungsbeschreibung, so gelten die Vorbemerkungen der Leistungsbeschreibung.

## **2. Zusätzliche technische Vorschriften der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR zur VOB/ C über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten**

### **2.1 Untergrund/ Unterbau/ vorhandener Baukörper**

#### **2.1.1 Erdarbeiten**

Durch Verschulden der AN unbrauchbar gewordener Oberboden (organischer Boden) ist von ihr zu ersetzen. Der zu ersetzende Oberboden (organischer Boden) muss dem umliegenden Oberboden (organischer Boden) entsprechen und von gleicher Art und Güte sein.

Wenn nicht anders angeordnet, darf auf öffentlichen Verkehrsflächen kein Boden gelagert werden. Wenn aus Platzgründen selbst das Aufstellen von Lagerbehältern nicht möglich ist, hat die AN den Boden zum Zwischenlager zu transportieren. Der Aufwand ist mit den entsprechenden Positionen im Bereich Erdarbeiten abgegolten. Überschüssige oder zum Einbau nicht geeignete Aufbruch- und Bodenmassen sind schon während der Aufbruch- und Ausschachtungsarbeiten abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

Wenn die abzufahrenden Materialien wiederverwertet werden können, sind sie entsprechend zu behandeln, bzw. einer Wiederaufbereitungsanlage zuzuführen.

Kontaminierter Boden ist je nach Verschmutzungsgrad zu einer dafür zugelassenen Abfallbeseitigungsanlage zu bringen. Die AN ist verpflichtet, die fachgerechte Entsorgung mittels entsprechender Bescheinigungen nachzuweisen. Die Kosten für die Beseitigung dieses Bodens werden auf Nachweis vergütet.

Verdrängter und überschüssiger Boden, der nicht unter die o.g. Bedingungen fällt, bleibt der AN zur eigenen Verwendung bzw. Beseitigung überlassen und ist in die Einheitspreise der Erdaushubpositionen eingerechnet.

Der Bodenaushub wird nach der tatsächlichen Baugrube abgerechnet, jedoch nicht größer als in der DIN EN 1610 festgelegt ist. Ausnahmen von der DIN EN 1610 müssen mit der Bauleitung der WBD-AöR abgestimmt sein.

Lehm- und Tonböden dürfen nicht wieder eingefüllt werden, sondern müssen durch geeigneten Kies, Sand oder Recyclingmaterial ersetzt werden, wobei ein Eignungszertifikat mitzuliefern ist. Die Entscheidung hierüber trifft die Bauleitung der AG. Die Verwendung von maschinellen Verdichtungsgeräten ist vorgeschrieben.

#### **2.1.2 Teerhaltiger Straßenaufbruch**

Die zu entsorgenden Stoffe können (teilweise) teer- oder kohlenteeerhaltige Bestandteile enthalten. Dies ist in den einzelnen Positionstexten beschrieben.

Teerhaltige Aufbruchstoffe im Sinne der RuVA-StB, mit den Verwertungsklassen B und C, sind bei Überschreitung der nach RuVA-StB gültigen Grenzwerte als gefährliche Abfälle gesondert aufzubrechen und zu entsorgen. Die Aufbruchstoffe sind im Sinne des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV) durch ein Begleitscheinverfahren abzufahren. Die AG stellt die für den Transport notwendigen Begleitscheine zur Verfügung. Für die rechtzeitige Mitteilung an die AG ist die AN verantwortlich. Das Genehmigungsverfahren kann mehrere Arbeitstage dauern.

Die AG hat mit einer Entsorgungsfirma eine Rahmenvereinbarung für Transport, Aufbereitung und Entsorgung/ Verwertung von teerhaltigen Abfällen getroffen. Die Entsorgungsfirma lautet:

AVG Baustoffe GmbH Mausegatt 40 47228 Duisburg Tel.-Nr. 02065 /774711 Fax 02065 /774747
---



Die Kosten des Transports, der Aufbereitung bzw. der Entsorgung trägt gemäß Rahmenvereinbarung die AG. Für die Abfuhr stehen nach den Gegebenheiten der Baustelle Zwei-, Drei- und Vier-Achs-LKW, Sattelzüge sowie Absetz- oder Abrollcontainer zur Verfügung. Die benötigten Fahrzeuge oder Container sind rechtzeitig durch die AN direkt bei der Entsorgungsfirma zu bestellen.

Der Transport darf nur mit gültiger Transportgenehmigung und Beförderer-Nr. erfolgen. Für die Entsorgungsfirma liegt eine gültige Transportgenehmigung vor.

Mehrkosten durch übergroße Aufbruchstücke mit Maßen größer als 50/50/50 cm trägt ausschließlich die AN.

Besitzt die AN selber eine gültige Transportgenehmigung für teerhaltiges Material, kann sie das Material nach einer entsprechenden Vereinbarung und mit Zustimmung der AG selber zur oben angegebenen Entsorgungsfirma abfahren. Die gültige Transportbescheinigung der AN ist der AG rechtzeitig vorzulegen.

## **2.2 Baugrubenverbau**

Der Verbau der Baugruben hat je nach Bodenart gemäß DIN 4124 und DIN EN 1610 zu erfolgen. Beim gemischten Verbau ist die Baugrubenbreite für den senkrechten Verbau maßgebend.

Für die Verkleidung der Baugrubenwände darf nur mit im Leistungsverzeichnis beschriebenen Verbauarten kalkuliert werden. Die Art des Verbaus bestimmt die Bauleitung der AG. Die Baugrubenabmessungen werden wie folgt festgelegt:

### **2.2.1 Bauwerke**

A = äußere Abmessung des Bauwerkes

d = Diele, B = Brustholz, G = Gurt, D = äußerer Rohrdurchmesser

Waagerechter Verbau / Großflächenverbau

$b = A + 2 \times d + 2 \times B + 2 \times 0,60 \text{ m}$

Senkrechter Verbau

$b = A + 2 \times d + 2 \times G + 2 \times 0,60 \text{ m}$

Bei unregelmäßigen Grundrissen der Bauwerke wird ein lichter Arbeitsraum von 0,60 m zugrunde gelegt.

### **2.2.2 Baugruben für Rohrkanäle**

Waagerechter Verbau/ Großflächenverbau

$b = D + 2 \times d + 0,40 \text{ m}$  (gilt bis Rohrgrößen  $\leq \text{DN } 225$ )

$b = D + 2 \times d + 0,50 \text{ m}$  (gilt bei Rohren  $>\text{DN } 225 \leq \text{DN } 350$ )

$b = D + 2 \times d + 0,70 \text{ m}$  (gilt bei Rohren  $>\text{DN } 350 \leq \text{DN } 700$ )

Senkrechter Verbau

$b = D + 2 \times d + 2 \times G + 0,40 \text{ m}$  (wie vor)

$b = D + 2 \times d + 2 \times G + 0,50 \text{ m}$  (wie vor)

$b = D + 2 \times d + 2 \times G + 0,70 \text{ m}$  (wie vor)

## **2.3 Abwasserhaltung**

Für die vorhandenen Haus- und Straßenablaufanschlüsse ist die Vorflut jederzeit aufrecht zu erhalten. Das Versickern von Schmutzwasser ist nicht zulässig.

Bei der Installation des Liners muss der Hauptkanal nach den Angaben der Baubeschreibung übergeleitet bzw. zurückgestaut werden. Der ordnungsgemäße Betrieb der Wasserhaltung, der Pumpen, Rohre und Schläuche ist während der Dauer der Maßnahme von der AN sicher zu stellen



(regelmäßige Kontrollen, Warneinrichtungen und Wartung der Einrichtungen). Evtl. Leckagen müssen umgehend geschlossen werden.

Die AN hat die Kapazitäten der Abwasserhaltung anhand der Vorgaben der AG oder nach tatsächlichem Wasseranfall entsprechend zu bemessen.

Zur Ableitung der Vorflut des Hauptkanals sowie der Haus- und Straßenablaufanschlüsse sind entsprechende Vorkehrungen zur Absperrung durch Verschlussblasen und zur Überleitung durch Überpumpen zu treffen. Diese Leistungen werden durch die entsprechenden Positionen im LV vergütet.

Dabei muss gewährleistet sein, dass es zu keinem Zeitpunkt weder zu Überflutungen an den Straßeneinläufen noch zu Rückstau an den Hausanschlüssen bzw. am Hauptkanal kommen kann.

Eine Vergütung von Arbeiten zur Behebung evtl. entstehender Überflutungsschäden erfolgt nur, wenn im Einzugsgebiet eine Regenspende von 100 l/s ha und 15 Minuten Dauer überschritten wird und dieses von der AN nachgewiesen wird.

Diesbezüglich hat die AN die betreffenden Anschlussnehmer frühzeitig aufzusuchen und über die geplanten Wasserhaltungsarbeiten zu informieren. Er muss Auskunft über den Zeitpunkt und die Dauer der Durchführung geben. Für die Vergütung dieser Leistung ist in der Ausschreibung eine entsprechende Position vorgesehen.

Dazu gehören auch sämtliche Erschwernisse und Unannehmlichkeiten, die mit der ständigen Aufrechterhaltung einer Wasserhaltung bei Hausanschlüssen für die Dauer der Bauzeit verbunden sind.

Hierzu gehört auch das Aufsuchen und Öffnen der betreffenden Revisionsöffnungen, die zur Einrichtung der Wasserhaltungsarbeiten erforderlich sind. Das Auffinden der benötigten Öffnungen sowie die Kontaktaufnahme mit dem Anschlussnehmer ist alleinige Sache der AN, wobei die AG mit einem Vorlauf von 2 Arbeitstagen bei der Auffindung der Adresse des Anschlussnehmers behilflich sein kann.

Die AN verpflichtet sich durch Unterschrift, Stillschweigen über sämtliche erhaltenen Informationen aus den städtischen Datenbanken zu bewahren bzw. diese Informationen nur zum Zwecke ihrer beauftragten Tätigkeit zu verwenden.

Die Vorflut eines Anschlusskanals bzw. des überzuleitenden Hauptkanals muss ständig erhalten bleiben, so dass die AN erforderliche Wasserhaltungen zu überwachen hat und diese Leistung in der entsprechenden Position einzukalkulieren hat.

## **2.4 Anschlusskanäle und Unterhaltungsarbeiten**

Der nachträgliche Einbau von Anbohrstutzen in den öffentlichen Abwasserkanal darf nur mittels Kernbohrgerät nach besonderen Angaben und unter Aufsicht der Bauleitung der AG vorgenommen werden. Alle damit verbundenen Aufwendungen sowie die Erschwernisse und Nebenleistungen beim Aushub und Verbau sind in den entsprechenden Anbohrpositionen eingerechnet.

## **2.5 Kanalreinigung**

Die HD-Reinigung der Kanäle und Schächte sollte mit einem Hochdruckspül- und Saugfahrzeug mit Wasserrückgewinnung stattfinden. Um eine kontinuierliche Befahrung der Kanalstrecken zu gewährleisten, hat die AN geeignete Geräte z.B. Spezialgeräte zur schonenden Entfernung von Wurzeln, Ablagerungen etc. vorzuhalten. Der Einsatz darf nur nach Rücksprache mit der AG erfolgen und wird in gesonderten Positionen vergütet. Die Höhe des Spüldruckes ist auf die eingeschränkte Standsicherheit des Altrohres abzustimmen und sollte 100 bar nicht überschreiten. Die AN trägt die Konsequenzen, wenn sie nachweislich unachtsam gearbeitet hat.

Bei der Feststellung des Verschmutzungsgrades werden die vorhandenen Aufzeichnungen der letzten Videobefahrungen der WBD-AöR zugrunde gelegt. Es ist der AN freigestellt, als unentgeltliche Eigenleistung vor dem Beginn der Reinigungsarbeiten durch eine Kamerabefahrung einen aktuelleren Nachweis über den tatsächlichen Verschmutzungsgrad zu erbringen. Dieser Nachweis ist dann von der AG anzuerkennen.

Grundlegend führen die WBD-AöR vor jeder Kamerabefahrung Reinigungsarbeiten durch, so dass im ungünstigsten Fall die letzte Reinigung des Kanals zum gleichen Zeitpunkt wie die jüngste Kamerabefahrung erfolgt ist, als Vergleich dient das Protokolldatum.

Die AN hat die Reinigung so intensiv durchzuführen, dass sämtliche mit Wasser lösbaren Stoffe entfernt wurden.

Eine Kontrolle erfolgt durch die unmittelbar nachfolgende Kamera-Befahrung, die als Position im LV ausgewiesen ist.

Sollte die AG durch die TV-Befahrung keine zur Grundlage der Sanierung ausreichende Reinheit des Kanals nachgewiesen werden können, hat die AN unentgeltlich die Reinigung so oft zu wiederholen bis der gewünschte Reinigungserfolg erbracht ist. Dieser ist mit einer erneuten TV-Befahrung zu belegen. Abrechnungstechnisch wird diese nochmalige Befahrung als Kontrollbefahrung zur Feststellung des ausgebliebenen Reinigungserfolges der AN angelastet und bleibt unvergütet.

Hiervon sind Nachsackungen und Auswaschungen am Kanal nicht betroffen, die aufgrund von Scherbenbrüchen und klaffenden Stellen bei jedem Spülgang erneut aus dem Erdreich bzw. aus dem Rohrmaterial gelöst werden.

Die AN hat die Möglichkeit zur Wasseraufnahme am Frischwassernetz der

Stadtwerke Duisburg AG  
Bungertstraße 27  
47053 Duisburg

Tel. 0203/604-0  
Fax: 0203/604-2900

Dort ist ein Standrohr leihweise gegen Kautionshinterlegung zu beziehen.

Sämtliche Kosten wie Verbrauch und Kaution sind in die Reinigungspositionen einzukalkulieren. Bei einer unerlaubten, unangemeldeten Wasserentnahme hat die AN die Konsequenzen dieser strafbaren Handlung zu tragen.

## **2.6 Baustellenräumung und Werkstoffentsorgung**

Es darf im Rahmen der Arbeiten kein Prozesswasser (Aushärtung und Abkühlung Schlauchliner), Wasser aus der Dichtheitsprüfung, Fräsgut oder sonstige Materialien bzw. Überschussmaterial in den Regenwasserkanal entsorgt werden bzw. in den natürlichen Vorfluter gelangen. Die Ableitungstemperatur des aufgeheizten Wassers darf nicht mehr als 35 Grad betragen. Alle anfallenden Abfall- Reststoffe wie Harz- und Linerrester sind ordnungsgemäß nach aktueller Gesetzgebung zu entsorgen.

Die für die Bauausführung genutzten Flächen sind vor Verunreinigungen (Harz etc.) bzw. vor jeder Beschädigung zu schützen. Es sind hierbei entsprechende Schutzvorkehrungen, wie Auslage von Folien zu treffen, so dass keine verbleibenden Ablagerungen und Verunreinigungen auf dem öffentlichen Verkehrsraum verbleiben. Die hierfür notwendigen Maßnahmen sind Nebenleistungen und von der AN zu treffen. Verunreinigungen bzw. Beschädigungen werden auf Kosten der AN behoben.

## **2.7 Arbeiten mit Räumgut und anderen Abfallstoffen**

### **2.7.1 Räumgut**

Das bei den Reinigungsarbeiten gelöste Räumgut ist auf dem Entsorgungsfahrzeug oder in gesonderten Behältern zum Abtransport zu lagern und kurzfristig der fachgerechten Entsorgung zuzuführen. Das Spülgut muss stichfest entwässert werden.

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

Ebenso ist mit sämtlichen bei der Durchführung der Maßnahme anfallenden Abfallstoffen, wie Harz- und Linerresten bzw. Verschmutzungen durch Reinigung von Gerätschaften, zu verfahren. Es sind hierbei entsprechende Schutzvorkehrungen, wie Auslage von Folien zu treffen, so dass keine verbleibenden Ablagerungen und Verunreinigungen auf dem öffentlichen Verkehrsraum verbleiben.

### **2.7.2 Annahme am Betriebshof**

In Absprache mit der AG ist die Annahme von Spülräumgut auf dem Recyclinghof Süd in Duisburg Huckingen, Kaiserswerther Straße 210-212 in 47259 Duisburg, möglich. Zur Sicherstellung der Annahme von Kanalräumgut ist das nachfolgende Formular beizufügen.

## Anlieferungsbestätigung

Hiermit wird bestätigt, dass der Inhaber dieses Schreibens befugt ist, im Auftrag der Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR im Rahmen des Auftrages zur Durchführung von Kanalbauarbeiten

in der \_\_\_\_\_ (Straße) vom \_\_\_\_\_

Kanalräumgut auf dem Betriebshof in Duisburg-Huckingen zur Entsorgung anliefern darf.

Die angelieferte Menge ist zu wiegen.

Zur Sicherstellung einer korrekten Annahme auf dem Betriebshof Duisburg-Huckingen ist bitte folgendes zu beachten:

Der Fahrer muss sich zu aller erst an der Annahmestelle beim dortigen Personal melden. Diese ist von 8:15 Uhr – 17:00 Uhr besetzt.

Die Einweisung erfolgt somit von einem Mitarbeiter der Annahmestelle.

Um später eine korrekte Abrechnung zu garantieren, hat der AN die angelieferte Menge mit Nennung der Fest- und Flüssiganteile, die Herkunft (Baustellen- und Bauleiterbenennung) sowie das Anlieferdatum zu belegen.

Fehlerhafte oder unzureichende Nachweise können unter Umständen dazu führen, dass die (Transport-) Vergütung versagt bleibt oder gekürzt wird.

Gewicht (brutto): \_\_\_\_\_

Gewicht (netto): \_\_\_\_\_

Angelieferte Menge: \_\_\_\_\_ Flüssigkeit (%) \_\_\_\_\_ Feststoffgewicht

Baustelle: \_\_\_\_\_ Bauleiter: \_\_\_\_\_ Tel.: (0203) 283

Fahrzeug (amtl.) Kennzeichen): \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

## 2.8 Kanal- TV- Inspektion

Der zu untersuchende Bereich sollte möglichst abwasserfrei sein. Bei geringer Wasserführung kann untersucht werden, wenn die Rohrsohle einwandfrei zu erkennen ist. Ansonsten sind die Kanäle mit geeigneten und zugelassenen Mitteln (z.B. Absperrblasen, Dichtscheiben, Sandsäcken) abzusperren. Die erforderliche Wasserhaltung ergibt sich aus der Notwendigkeit der Vorflut und ist im Bedarfsfall vorzuhalten.

Die TVU erfolgt mehrfach vor folgenden Arbeitsschritten:

- als Voruntersuchung im Urzustand (diese Leistung wird ausgeschrieben)
- vor dem Inlinereinzug (gilt als Nebenleistung)
- nach dem Inlinereinzug (gilt als Nebenleistung)

Bei jeder Haltung sind Rohranfang und -ende abzuschwenken. Während eines Radialschwenks muss die Orientierung erhalten bleiben, d. h. der Kameraführer hat für ein seiten-richtiges und aufrechtes Bild zu sorgen, z. B. durch zwei Schwenkungen mit je 180 Grad. Bei verschwenktem Kamerakopf ist außer zur Aufzeichnung eines Längsrisses keine Axialfahrt zulässig.

Bei der TV-Befahrung sind sämtliche Abzweige und Stutzen exakt einzumessen und im Videobild einzublenden, sowie beim späteren Protokoll mit aufzunehmen, so dass im Fall einer Abdeckung durch Inlinereinzug die AN dafür verantwortlich ist, den Abzweig bzw. Stutzen wieder zu finden.

Sämtliche technischen Schäden, die durch auftretende Fehler beim Aufsuchen von abgedeckten Öffnungen entstehen (wie z. B. Fehlfräsungen), gehen zu Lasten der AN und sind von ihr kostenfrei zu beheben.

Während der Inspektion ist eine ruhige Kameralage in Rohrachse und eine optimale Ausleuchtung ohne Reflexion am Aufnahmeobjekt sicher zu stellen. Im Bedarfsfall (z. B. sehr dunkle Rohrwandung) ist eine Zusatzbeleuchtung zu installieren. Ein vollständiger Einblick in Stutzen und Abzweige muss durch die Kamera gewährleistet sein.

Der Zustand muss auf dem Video eindeutig nachvollziehbar sein. Ebenfalls muss erkennbar sein, ob ein Verschluss an einem Abzweig defekt (undicht) ist, fehlt oder ob Risse oder andere Schäden vorhanden sind.

Die Inspektion ist so durchzuführen, dass alle Sohl Schäden erfasst werden können.

Alle Rohrverbindungen, die einen nicht fachgerechten Zustand vermuten lassen, sind komplett abzuschwenken.

Bei TV-Inspektionen nach Sanierungsmaßnahmen sind alle sanierten Stellen komplett abzuschwenken und EDV-mäßig zu beschreiben (DWA-M 149-2 aktuelle Fassung).

In begehbaren Kanälen (größer DN 1200 inkl. vergleichbarer Ei- und Sonderprofile) soll eine fahr-/tragbare TV-Farbanlage zum Einsatz kommen. Die Kamera muss immer in der Mitte des Rohrprofils waagrecht montiert sein. Entsprechende Abstandshalter sind ggf. zu montieren. In besonderen Fällen, wie in hochwasserführenden Kanälen größer DN 1200 müssen schwimbare Kanalfernsehanlagen eingesetzt werden. Die Ausstattung muss die Möglichkeit bieten, Schäden oberhalb der Wasserlinie zu erkennen und Schadensbilder im Stillstand der Schwimmvorrichtung zu erstellen. Die Kanal-TV-Inspektion muss die gleichen Ergebnisse liefern, wie oben beschrieben.

Bei der Schachtuntersuchung ist jeder Schacht zu öffnen, in Augenschein zu nehmen und die ermittelten Ergebnisse nach DWA-M 149-2 in das Computersystem zu übernehmen. Im Bedarfsfall ist der Schachtraum zusätzlich auszuleuchten. Alle Zustände sind mit der Kamera auf Video aufzunehmen.

Das Speichern der objektbezogenen Stammdaten (Haltung, Schacht) im EDV-System erfolgt im TV-Fahrzeug.

Dabei sind folgende Daten aufzunehmen:

- Nummer des Start- und Zielschachtes
- Planquadratnummer
- Straße / Ortsteil
- Rohrmaterial / Nennweite

- Kanalsystem
- Videonummer
- Untersuchungsrichtung
- Untersuchungsdatum / -uhrzeit
- Stationierung und Echtzeit-Zählerstand der Aufzeichnung

Diese Daten sind auch vor Beginn einer TV-Inspektion in das Monitorbild einzublenden. Während dieser Einblendung ist die Beleuchtung für 10 Sekunden abzudunkeln. Zusätzlich sind während der Kanaluntersuchung Stationierung, Videozählerstand, Datum, Uhrzeit und die ermittelten Zustände einzublenden.

Alle Ergebnisse (Daten und Videoaufzeichnung), die keine eindeutige Zustandserfassung erkennen lassen, werden der AN zur Nachbesserung zurückgegeben.

### 2.8.1 Videoaufzeichnungen

Jeder DVD ist ein Protokoll mit Information über die aufgenommenen Haltungen bzw. Schächte (von Schacht nach Schacht), Echtzeitzuordnung, Straßenname, Videonummer, AG, AN, TV-Inspekteur und Untersuchungslänge beizufügen. Für die Abrechnung ist außerdem ein auf dem TV-Fahrzeug EDV-mäßig erstelltes Aufmaßblatt abzugeben, aus dem tageweise die untersuchten Längen nach Nennweiten aufgeschlüsselt sind, die Anzahl der untersuchten Haltungen und Schächte und die Anzahl der DVDs.

Des Weiteren müssen die DVDs eindeutig beschriftet sein. Zur Beschriftung der DVDs und zur Führung der Protokolle sind die Bezeichnungen und Schachtnummern nach Vorgabe der AG zu verwenden.

Da die DVDs als Basis zu jeder Rechnungslegung dienen, sind zusätzlich entsprechende Abrechnungsprotokolle (Massenberechnungen), die die auf den DVDs gezeigte Leistung chronologisch erfasst, mit einzureichen.

## 2.9 Kalibrierung des Altkanals

Die Kalibrierung des gesamten zu renovierenden Kanals ist eine besondere Leistung und wird i. d. R. als Leistungsposition ausgeschrieben. Die Ergebnisse der Kalibrierung sind im Kalibrierprotokoll festzuhalten und bilden die Grundlage für die Fertigung des Schlauches und die weiteren Arbeitsprozesse des AN. Als Nebenleistung müssen mindestens die Nennweite und der Umfang des Altkanals an sämtlichen Schächten ermittelt werden.

## 2.10 Standsicherheitsnachweis

Die bei der Angebotsabgabe angegebenen Wandungsstärken und Materialkennwerte der Inliner müssen vor dem Einbau den Erfordernissen eines entsprechenden Standsicherheitsnachweises genügen. Das Erstellen einer statischen Berechnung ist ggf. in der Ausschreibung enthalten.

Hierbei sind die benötigten Randparameter als Eingangswerte anhand der Daten aus dem Kanallageplan, der der Ausschreibung beiliegt, (wie Rohrdimension, Werkstoff, Sohliefen) zu verwenden. Bei den Verkehrslasten ist nach DIN 1072 eine Last von SLW 60 anzusetzen.

Da es sich hierbei um die geschlossene Bauweise handelt, kann keine Aussage über die Bodenarten getroffen werden. Es können eventuell Informationen über benachbarte Maßnahmen in offener Bauweise gemacht werden, die bei der AG zu erfragen sind. Die Angabe zum Grundwasser ist in der Leistungsbeschreibung enthalten. Zur Beurteilung bzw. Überprüfung des Altrohrzustandes hat die AN die Möglichkeit zur Einsichtnahme des vorhandenen Videos der WBD-AöR. Die AN muss bei der Angebotsabgabe dafür garantieren, dass das angebotene Produkt den gestellten Anforderungen genügt.

Hierbei hat sie ggf. eigenverantwortlich die benötigten Produktgrößen anhand einer Vorstatik vorzukalkulieren oder entsprechend hohe Sicherheiten zu berücksichtigen

## 2.11 Schlauchlinungsverfahren

### 2.11.1 Eignungsnachweis der Inlinerbaustoffe

Es dürfen nur Schlauchlinerprodukte und dazugehörige Herstellungsverfahren verwendet werden, für die ein Eignungsnachweis nach den Vorgaben der DIN EN ISO 11296-4 und den Ergänzungen der entsprechenden DWA-Arbeits- und Merkblätter vorliegt. Der Eignungsnachweis gilt auch durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) als erbracht.

Als zwingende inhaltliche Punkte sind zu nennen:

- Die genaue Rezepturbezeichnung bzw. Unterkategorie der Produktbezeichnung,
- die Beschreibung der Materialzusammensetzung des Produktes,
- die Beschreibung der Herstellung des Endproduktes unter Beschreibung der eingesetzten Technik,
- der zulässige Anwendungsbereich des Produktes,
- relevante Materialkennwerte des Produktes,
- Hochdruckspülfestigkeit nach DIN 19523,
- Beständigkeit gegen kommunales Abwasser,
- Umweltverträglichkeit.

Als Materialkenngrößen sind zu nennen:

- E-Module, Langzeit und Kurzzeit
- Biegespannung beim Bruch
- Materialkenngruppe gemäß DWA-M 144-3
- stat. tragende Verbundwanddicke
- Gesamtwanddicke in mm im ausgehärteten Zustand

Die AG erhält auf Verlangen Einsicht in die schriftlichen Auswertungen sämtlicher Einzelprüfungen des Eignungsnachweises oder die DIBt-Zulassung für das angebotene Produkt in der jeweils gültigen Fassung.

### 2.11.2 Material

Bei der Spezifikation der Trägermaterialien oder –fasern ist das Merkblatt DWA-M 143-3 zu beachten.

Die chemische Tauglichkeit der Harzsysteme gegenüber Beanspruchungen durch kommunales Abwasser im Bereich pH 1- pH 10 ist auf Verlangen gesondert nachzuweisen. Bei anderen Abwasserzusammensetzungen oder Temperaturbelastungen sind besondere Überprüfungen der Tauglichkeit erforderlich. Kalthärtende Reaktionsharze dürfen nur bei Reparaturverfahren eingesetzt werden. Die Einsatzstoffe sind vorab bei den WBD-AöR anzumelden. Verschiedene Harze in einem Schlauchliner (Sandwichbauweise) zu verwenden ist unzulässig.

Textilglas:

Bei dem Einsatz von Trägermaterialien aus Glasfasern ist für die Schlauchliner hinsichtlich des Wandaufbaus eine Verschleißschuttschicht oder harzreiche Innenschicht vorzusehen. Diese Schichten müssen mindestens der gemessenen Abriebdicke (Darmstädter Kipprinne: DIN EN 295-3 bis DN 500- DIN 19565-1 ab DN 500) entsprechen. Anzusetzende Abriebdicke im Sinne der AFP ist der Mittelwert aller Messungen.

Für die Herstellung von Linerrohren, Schlauchlinern und Montagebauteilen sowie bei der Anfertigung von Ortslaminaten aus glasfaserverstärkten Reaktionsharzen ist durchgehend für den gesamten Wandaufbau ausschließlich ECR-Glas (Aluminium- Kalksilikatglas für besondere Kunststoffverstärkungen mit erhöhter Säurebeständigkeit) zu verwenden.

Synthesefasern:

Diese Faserprodukte (Filze, Vliese) sind nach DIN 60001 spezifiziert und werden auf Basis von Polyacrylfasern, Polyesterfasern oder anderer gleichwertiger und chemisch tauglicher,



weichmacherfreier Vorprodukte hergestellt. Auf Grund der hohen Flexibilität und der geringen Fadenhaftung im Harz geht von der Synthesefaser keine festigkeitserhöhende oder versteifende Wirkung aus. Bei einer ausschließlichen Verwendung von Synthesefaserharzträgern müssen auf Grund der unterschiedlichen Kriechneigungen die Material- und Bauteilkennwerte bei Langzeitbeanspruchung für jede Imprägnierrezeptur nachgewiesen werden.

#### Zuschlagstoffe:

Zur Erhöhung des E-Moduls der Formstoffe und damit der Ringsteifigkeit von Schlauchlinern können bei geringem Glasgehalt der Harzmatrix genau dosierte Mengen eines anorganischen inerten Füllstoffes zugegeben werden, sofern eine nachteilige Beeinflussung der Verfahrensabläufe und des Härungsverhaltens ausgeschlossen bleibt.

Als Füllstoffe werden unter Berücksichtigung der chemischen Tauglichkeit überwiegend mineralische Naturprodukte (Quarzsand), Aluminiumhydroxid oder Aluminiumsilikat mit einer Korngröße bis zu 1 mm (Sieblinie nach DIN ISO 3310, Teil 1) verwendet.

Die Verwendung von karbonathaltigen Zuschlägen und Calciumkarbonat ist nicht zulässig. Auf eine gleichmäßige Verteilung der Zuschlagstoffe in der Harzmasse ist zu achten.

#### Folien:

Die Beschichtungen der Schlauchträgermaterialien müssen aus korrosionsbeständigen Materialien, (z.B. PA, PE, PP, PUR) bestehen und mit dem Trägermaterial dauerhaft verbunden sein. Ausgenommen davon sind Folien, die als Einbauhilfe dienen.

#### UP-Harze:

Zur Herstellung von Schlauchlinern und Montagebauteilen bzw. Handlaminaten aus verstärkten Kunststoffen werden als Harzmatrix überwiegend UP-Harze verwendet.

Nach DIN 18820-1 werden in Styrol gelöste Reaktionsharze entsprechend der Zusammensetzung der Polykondensate in 6 Gruppen unterteilt. Es dürfen zur Herstellung von Schlauchlinern nur Harzsysteme gem. DIN 18820-1 (DIN EN 13121 Gruppe 4) eingesetzt werden. Reaktionsharze der Gruppe 0 bis 3 dürfen für Schlauchliner nicht verwendet werden.

Durch besondere Umgebungseinflüsse oder wegen einer zu erwartenden außergewöhnlich hohen chemischen Belastung kann in Einzelfällen der Einsatz eines Reaktionsharzes der Gruppen 5 u. 6 erforderlich sein.

Die Härtung der UP-Harze, die einzusetzenden Reaktionsmittel, die Zusammenstellung von Verarbeitungsrezepturen, die Kontrolle der Reaktionszeiten sowie der anwendbaren Härtungsverfahren sind in DIN 16945 und in den technischen Datenblättern der Schlauchhersteller sowie in der jeweils geltenden DIBt-Zulassung beschrieben.

#### Epoxidharze:

Die thermischen und mechanischen Anforderungen für Epoxidharze (EP-Harze) sind in der DIN 16946-2 (Typ 1020, Typ 1021, Typ 1040) beschrieben. Die Formeigenschaften des ausgehärteten EP-Systems müssen für den Einsatz bei Schlauchlinern mind. die Anforderungen des Typ 1021-0 erfüllen und gegenüber kommunalem Abwasser mit den dabei auftretenden verdünnten Säuren und Laugen (Bereich pH 1- pH 10) beständig sein.

Die Verarbeitungs- und Härtungsdaten werden von der Auswahl eines geeigneten Spezialhärters (Polyamin oder Anhydrid) entscheidend mitbestimmt. Die Empfehlungen des Schlauchherstellers sind zwingend zu beachten.

Die Prüfung und Kontrolle der Härtungscharakteristik, der anwendbaren Härtungsverfahren und Verarbeitungszeiten erfolgt gem. DIN 16 945.

### 2.11.3 Einbau

Unmittelbar vor dem Einzug des Schlauchliners ist die Haltung mittels Wasserhochdruck zu reinigen. Der Reinigungserfolg und die Hindernisfreiheit sind im Anschluss daran durch eine optische Inspektion zu prüfen und zu dokumentieren. Die AN hat zu gewährleisten, dass zu keiner

Zeit nach der Beendigung der TV-Inspektion und dem Beginn des Linereinbaus der Kanal erneut verschmutzt wird. Die Ausführungszeiten der HD-Reinigung, der TV-Inspektion und der Beginn der Sanierungsarbeit sind zu dokumentieren. Nach dem erfolgten Linereinbau hat die AN eigenständig eine TV-Inspektion als Nachweis zur Erfolgskontrolle anzufertigen. Diese Kontroll-TV-Inspektionen unterliegen nicht den Auflagen der TV-Vor- bzw. -Nach- (Abnahme-) Befahrungen. Sie sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Es ist beim Einbau auf eine materialschonende Bauweise zu achten, z. B. durch Begrenzen der zulässigen Zugkräfte. Außerdem dürfen sich keine vorstehenden Scherben im Kanal befinden, die den Liner beschädigen könnten.

Dazu ist als Schutz bei allen zugelassenen Harzarten und Verfahren ein entsprechender Preliner einzubauen, außer bei Epoxidharzlinern, die nicht im Grundwasser bzw. Grundwasserwechselbereich liegen.

Sofern in der Ausschreibung nicht explizit eine andere Regelung getroffen worden ist, dürfen maximal 250 m in einem Abschnitt eingebaut werden.

In jedem Zwischenschacht mit geradem Gerinne ist ein Stützschlauch einzubauen.

Nach dem Einbringen des Schlauchliners ist dieser unter Überdruck zu entfalten, um ihn unter Ausdehnung auf seine Sollgröße an das Altrohr anzupressen. Bei der Erzeugung des Druckes hat der AN größte Sorgfalt anzuwenden. Die Dauer und die Höhe des Druckes muss entsprechend den Einbauvorschriften des Liners (Trägermaterial und Harzsystem) so gewählt werden, dass eine optimale Aushärtung bei Anpassung an die äußeren Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchte) erfolgt. Alle Daten sind automatisch zu dokumentieren. Bei anstehendem Grundwasser obliegt es der AN, durch vorherige beauftragte Abdichtungen durch Robotereinsatz jeglichen Wassereintritt zu unterbinden, so dass es zu keinerlei Ausbeulungen im Liner kommen kann. Gleiches gilt für eventuellen Wassereintritt durch Anschlusskanäle, wobei der AN für die beauftragte Wasserhaltung zu sorgen hat.

Wenn die Arbeitsweise der AN einen Linereinzug trotz eindringendem Grundwasser ermöglicht, trägt die AN das Risiko jeglicher Beulenbildung durch den Wassergegendruck.

Sollte es wegen zu hohem Innendruck zu Schäden (Bersten) des Altrohres kommen, obliegt der AN die Verantwortung. Sie kann sich dadurch entlasten, wenn sie die angewendeten Druckhöhen und Zeiten belegen kann, und dadurch die nach den Einbauvorschriften zulässigen Werte eingehalten hat.

Bei der Aushärtung von Schlauchlinern dürfen nur Härtungssysteme zur Anwendung kommen, die dem Stand der Technik entsprechen und für die ein Funktionsnachweis unter Berücksichtigung der zu erwartenden Umgebungseinflüsse (z.B. Umgebungstemperaturen) erbracht wird.

Dazu zählen:

- UV-Licht (Aufstellung des Liners durch Druckluft)
- Warmwasserhärtung (Aufstellung des Liners mittels einer Wassersäule)
- Wasserdampf (Aufstellung des Liners durch Druckluft)

Eine ausreichende Aushärtung der Harze bzw. des Liners:

- gemäß den Vorschriften der Harzlieferanten
- den Angaben des Verfahrenshandbuchs
- den Ergebnissen aus der Eignungsprüfung (Erstprüfung)

Die Druck- und Temperaturverläufe sind während der gesamten Härtungsphase digital in Echtzeit (z. B. Thermologger o. gl.) zu messen und zu dokumentieren. Dazu zählen bei der Warmwasserhärtung auch die Vor- und Rücklauftemperaturen des Prozesswassers und die Temperatur zwischen Altrohr und Schlauchliner. Der Temperaturverlauf muss über die Einbaulänge zuverlässig nachgewiesen werden. Temperaturfühler sind am Anfangs- und Endschacht sowie an mindestens einem Zwischenschacht zu setzen.

Bei der Dampfhärtung ist zusätzlich die Dampfeintrittstemperatur, die Dampfaustrittstemperatur zu messen und die Abführung des Kondensatwassers über den gesamten Zeitraum sicherzustellen.

Die Härtung von UP-Linern ausschließlich mit UV-Licht ist durch die Wanddicke des Liners begrenzt. Sie liegt derzeit bei max. 12 mm, ist aber durch eine Eignungsprüfung nachzuweisen. Bei größeren Wanddicken darf die UV-Härtung nur in Verbindung mit einer unterstützenden peroxidischen Härtung angewendet werden. Auch hierüber muss eine Eignungsprüfung vorliegen. Die Strahlungsintensität der UV- Lampen in Kombination mit der Ziehgeschwindigkeit des Lampenzuges muss den Vorgaben des Verfahrenshandbuches entsprechen und ist nachzuweisen.

Der Druck, mit dem das Material an die Rohrwandung gepresst wird, muss während der gesamten Härtephase konstant sein und eine ausreichende Verdichtung des Laminats gewährleisten. Ein Eindringen von Luft oder Wasser in das Laminat ist auszuschließen. Eine ausreichende Härtung entsprechend des Eignungsnachweises muss gewährleistet sein und protokolliert werden. Aus diesem Grund müssen in Abhängigkeit des Härteverfahrens folgende Bestimmungen erfüllt werden:

#### Härtung mit ultravioletttem Licht (UV):

- Bei niedrigen Außentemperaturen sind nach den Vorgaben des Eignungsnachweises gesonderte Maßnahmen zur Lufterwärmung zu treffen.
- Elektronische Protokollierung der Ziehgeschwindigkeit der UV-Leuchtmittel, der Leuchtmittelfunktion (ein/aus) sowie des Innendrucks.
- Elektronische Messung und Aufzeichnung der Temperaturverläufe im Oberflächenbereich des Schlauchliners während des Durchziehens der Lichtquelle.
- Die AN prüft die Strahlungsintensität der Strahler im Rahmen einer Eigenüberwachungsprüfung. Dazu erfolgt erstmalig nach 400 Betriebsstunden eine Vergleichsmessung der in Nutzung befindlichen Strahler mit einem Referenzstrahler. Danach wird jeder Strahler jeweils nach 150 weiteren Betriebsstunden überprüft. Bei Reduzierung der Strahlungsleistung von mehr als 30% des zu prüfenden Strahlers gegenüber dem Referenzstrahler ist der Strahler auszutauschen.
- Folgende Prüfzeugnisse sind für jeden Strahler zu dokumentieren und auf der Baustelle vorzuhalten:
  - Seriennummer,
  - erstmaliger Einsatz,
  - Betriebsstunden,
  - Überprüfungsdatum,
  - Messwert,
  - Wert des Referenzstrahlers,
  - relative Intensität zum Referenzstrahler in %,
  - Identifikation des Referenzstrahlers.

#### Warmwasserhärtung:

- Elektronische Messung und Aufzeichnung der Wassersäulenhöhe.
- Elektronische Temperaturmessung und Dokumentation (auch manuell mittels kalibrierter elektrischer Temperaturmessgeräte) im 30-Minuten-Takt am Endschaft sowie an den Zwischenschächten jeweils in Sohle und Scheitel an der Außenkante des Schlauchliners.
- Aufzeichnung der Vor- und Rücklauftemperatur des Heizwassers an der Heizung und des Temperaturfühlers am Inversionsschacht jeweils in Echtzeitaufzeichnung (Aufstellung des Liners mittels einer Wassersäule)

#### Dampfhärtung:

- Elektronische Temperaturmessung und Dokumentation im 30-Minuten-Takt. am Anfangs- und Endschaft sowie an den Zwischenschächten jeweils in Sohle und Scheitel an der Außenkante des Schlauchliners.
- Dampfeintrittstemperatur in Echtzeitaufzeichnung,
- Dampfaustrittstemperatur in Echtzeitaufzeichnung,
- Schlauchlinerinnendruck,
- Eine Kondensatabführung während des Prozesses ist sicherzustellen.

Für Schlauchliner in Kanälen und Anschlussleitungen ist der Einsatz von Härtungsverfahren unter Umgebungstemperatur ausgeschlossen.

Zur Härtung von örtlich hergestellten UP- und GF-Laminaten unter Umgebungsbedingungen müssen Reaktionsinitiatoren verwendet werden, die bis zu einer Verarbeitungstemperatur von + 5 Grad aushärten können (vergl. DIN 18 820-1, Abschnitt 3.4. und 6.4)

Das Einharzen des Trägermaterials auf der Baustelle ist nur für EP-Harze zulässig und darf nur in Absprache und mit Zustimmung der AG erfolgen. Die mobile Tränkungsanlage muss vor Witterungseinflüssen geschützt sein und dient der örtlichen Tränkung. Die mobile Tränkungsanlage muss somit einen hohen technischen industriellen Standard auf der Baustelle gewährleisten. Hierbei ist es unzulässig Schmutzreste oder Feuchtigkeit in das Harz oder das Trägermaterial eindringen zu lassen. Um eine Mengenerfassung des Mischverhältnisses und der Gesamtmenge zu gewährleisten, muss der Mischvorgang durch entsprechende Messeinrichtungen und elektronische Bauteile permanent überwacht werden. Die Überwachung des Mischvorganges ist zu protokollieren.

#### **2.11.4 Dichtheitsprüfung**

Die Dichtheitsprüfung des sanierten Kanals ist gemäß DIN EN 1610 durchzuführen.

Für Schlauchliner, bei denen die Innenbeschichtung gemäß Eignungsnachweis kein integrierter Bestandteil ist, muss die Dichtheit ohne Bauhilfsstoffe (Beschichtungen oder Folien) zusätzlich an einem Probestück nachgewiesen werden. Für die vorgenannten Schlauchliner müssen beide Prüfungen bestanden werden.

Integrierte Bestandteile des Schlauchliners dürfen durch die Prüfung nicht beschädigt werden.

Die Prüfung hat nach Beendigung der Härtung und vor dem Öffnen der Anschlüsse zu erfolgen.

#### **2.11.5 Materialprobeentnahme bei Schlauchlinermaßnahmen**

Die Probeentnahme erfolgt in Gegenwart der AG und des Vorarbeiters der AN. Der Termin ist mit der AG abzustimmen.

Im Regelfall wird die Materialprobe aus einem Schacht entnommen. An dem im Vorfeld besprochenen Ort der Probeentnahme hat der AN einen Probestützschauch bzw. ein Probestützrohr einzubauen, welcher die Entnahme eines repräsentativen Probestückes gewährleistet. Das angebotene Material des Probestützschlauches bzw. Probestützrohres darf keine wärmedämmenden Eigenschaften haben. Vor Einbau des Liners wird der Probestützschauch bzw. das Probestützrohr inspiziert.

Ist die Probeentnahme aus einem Schacht nicht möglich, ist die Probe aus dem eingebauten Linner zu entnehmen, wobei die Entnahmestellen in der Haltung dauerhaft, wasserdicht und in Schlauchlinerwanddicke verschlossen werden müssen.

Wenn das entnommene Probestück den Prüfungsanforderungen nicht genügt, hat die AN die Möglichkeit auf eigene Kosten eine Zweitprobe (B-Probe) generell innerhalb der Haltung zu entnehmen, welche dann maßgebend ist.

Entnahmekennzeichnung und Größe:

Die Materialprobe wird wie folgt beschriftet:

- Baustellenbezeichnung,
- Datum der Probenentnahme,
- Schachtnummer,
- Haltungsnummer,
- Unterschrift des AG- und des ANvertreters.

Der Probenbegleitschein wird vor Ort ausgefüllt, durch die AG und die AN unterschrieben und eine Ausfertigung an die AG übergeben. Die Materialprobe muss bei mit ungesättigten Polyesterharzen und Vinylesterharzen getränkten Schlauchlinern sofort nach dem Beschriften in einer styroldichten, bei Lichthärtung mit ultravioletter (UV) Licht zusätzlich in einer UV-Licht undurchlässigen Verpackung verpackt werden. Die Probe wird durch die AG an ein ausgewähltes Prüfinstitut (Jahresvertragsunternehmer) verschickt.

Die entnommene Probe gilt für den jeweiligen Einbauabschnitt als repräsentativ.

Die Mindestprobengröße beträgt:

- 20 × Wanddicke in Umfangsrichtung, 35 cm in Längsrichtung.
- Wird eine Kriechneigungsprüfung beauftragt, muss die Länge insgesamt mind. 40 cm betragen.
- Eine Teilung der Probe ist möglich. Mindestgröße der Einzelsegmente: 50 mm Breite und 20 × Wanddicke in Umfangsrichtung.
- Für Scheiteldruckversuche muss ein Kreisringabschnitt von mind. 40 cm Länge entnommen werden.

Materialprüfung bei Schlauchlinermaßnahmen und Ergebnisbewertung:

Die AG kann die im Folgenden beschriebenen Prüfungen beauftragen und die daraus gewonnenen Ergebnisse zur Bewertung der erreichten Qualität heranziehen.

Standardprüfungen:

- Dreipunkt-Biegeversuch,
- Scheiteldruckversuch,
- Dichtheitsprüfung des Laminats;

Zusatzprüfungen:

- 24h-Kriechneigung,
- Reststyrolgehalt,
- Dynamische Differenz Kalorimetrie (DDK-Analyse),
- Spektralanalyse,
- Bestimmung von Füllstoff- und Glasgehalt.

Dreipunkt-Biegeversuch / Scheiteldruckversuch:

Im Prüflabor wird die repräsentative Materialprobe einem 3-Punkt-Biegeversuch bzw. einem Scheiteldruckversuch unterzogen.

Wandstärke:

Die Gesamtwanddicke und die Verbunddicke werden vom Prüfinstitut gemessen. Zur Überprüfung der statischen Berechnung wird die Verbunddicke  $e_m$  (Gesamtwanddicke abzgl. Reinharzschichten bzw. Folien/Beschichtungen) herangezogen. Die statisch erforderliche Verbunddicke  $e_m$  ist mindestens zu erreichen.

Nach Arbeitsblatt DWA-A 143-3 wird zur Verbunddicke  $e_m$  noch eine Verschleißschicht, welcher größer ist wie der Abriebwert des Darmstädter Kippversuchs addiert. Liegt dieser Wert nicht vor, ist eine Verschleißschicht von 1,0 mm zu berücksichtigen

Folglich ist in jedem Fall der in der Ausschreibung vorgegebene Mindestwert für die Gesamtdicke im ausgehärteten Zustand maßgebend, oder mindestens der Wert nach DWA-M 144-3.

Bei Kanälen  $\geq$  DN 200 muss die Verbunddicke  $e_m$  einen Mindestwert von 3,0 mm betragen. Bei Kanälen  $<$  DN 200 muss die Gesamtwanddicke einen Mindestwert von 3,0 mm im geraden Rohrverlauf betragen.

Sanktionen bei Abweichungen:

Wenn die Gesamtwandstärke nicht den Anforderungen der Ausschreibung oder der Zulassung entspricht, ist eine Wertminderung durch interpolieren festzulegen. Dabei führen Unterschreitungen der Wandstärke zu Abzügen der Linerkosten. (Die für den Linereinbau relevanten Positionen.)

E- Modul/Biegespannung:

Die Unterschreitung des Ist-Kurzzeit-E-Moduls und der Ist-Kurzzeit-Biegespannung von den jeweiligen Soll-Werten aus dem Eignungsnachweis darf höchstens -10 % betragen. Bei sehr großen Überschreitungen der Soll-Werte ist Rücksprache mit dem AG zu halten.

Wird die Abweichung unterschritten, können zur Einschätzung der erbrachten Qualität Zusatzprüfungen (B-Probe) auf Kosten der AN durchgeführt werden. U. U. ist eine statische Berechnung mit den Werten aus der Materialprüfung zu erstellen.

Sanktionen bei Abweichungen:

Unterschreitungen der genannten Grenzen bei den Kurzzeitwerten (E-Modul, Biegezugspannung) führen zu folgenden Sanktionen:

- bei -10% bis -20 % Abweichung der Sollwerte = 5 % Abzug der Linerkosten
- bei -20% bis -30 % Abweichung der Sollwerte = 10 % Abzug der Linerkosten
- über -30 % Abweichung der Sollwerte = Neueinbau des Liners

Kriechneigung:

Der Soll-Wert der 24h-Kriechneigung ist den Werten des Eignungsnachweises in Abhängigkeit vom Probenalter zu entnehmen. Dies gilt auch für die materialspezifische Toleranz.

Reststyrolgehalt:

Der Reststyrolgehalt darf bezogen auf die Gesamtprobenmasse nach DIN 53394-2 den Wert von 4 % nicht überschreiten, wenn gleichzeitig das Prüfergebnis für die Kriechneigung den Wert des Eignungsnachweises überschreitet.

DDK Analyse:

Die thermischen Glasübergangstemperaturen Soll-TG1- und TG2 sind bei Epoxidharzsystemen im Eignungsnachweis enthalten. Diese Werte dienen im Vergleich mit den im Labor gemessenen Werten der Einschätzung der erreichten Härtung des Harzsystems.

Spektralanalyse:

Mithilfe der Spektralanalyse wird überprüft, ob das eingesetzte Harz dem angebotenen Harz entspricht. Diese Methode ermittelt nicht die quantitative, sondern die qualitative Zusammensetzung

Füll- und Glasgehalt:

Mit dem Kalzinierungsverfahren werden der Füllstoff- und Glasgehalt des eingebauten Materials ermittelt. Die Werte des Eignungsnachweises müssen erreicht werden. Dort sind die Toleranzwerte aufgezeigt.

Dichtheitsprüfung:

Die in DIN EN 1610 beschriebene Dichtheitsprüfung ist eine haltungsweise Dichtheitsprüfung. Diese kann nicht auf Laborprüfungen mit sehr kleinen Prüfflächen übertragen werden.

Aus diesem Grund darf an der Probe an keiner der drei geprüften Stellen ein Wasserdurchtritt feststellbar sein. Ein Wasserdurchtritt gilt als gegeben, wenn auf die Probe aufgelegtes Papier durch Feuchtigkeit verfärbt wird. Durch die Prüflüssigkeit hervorgerufene Verfärbungen im Laminat sind zulässig.

Sanktionen bei Abweichungen:

Wird keine ausreichende Dichtheit festgestellt, kann zur Einschätzung der erbrachten Qualität eine Zusatzprüfung (B-Probe) auf Kosten der AN durchgeführt werden.

Falten im Liner:



Auf geraden Strecken und Bögen mit einem Radius  $R_{\text{Bogen}} > 10 \times DN$  gelten die Grenzen der DIN EN ISO 11296-4: Falten dürfen 2 % des Nenndurchmessers bzw. bei Eiprofilen des kleineren Durchmessers oder 6 mm nicht überschreiten. Es gilt der größere Wert.

In Bögen mit einem Radius von  $5 \times DN \leq R_{\text{Bogen}} \leq 10 \times DN$  sind folgende Grenzen einzuhalten: In Kreisprofilen max. Falten bis zu einer Tiefe von 3 % des DN bzw. 2 cm. In Eiprofilen max. Falten bis zu einer Tiefe von 3 % des hydraulischen Ersatzkreises bzw. 2 cm. Bei Bögen gilt jeweils der kleinere Wert.

Sanktionen bei Abweichungen:

Werden die Toleranzen der Faltenbildung überschritten und ist eine Beseitigung der Faltenbildung möglich (das Trägermaterial beschreibt keine Falten), ohne dass die Gebrauchsfähigkeit bzw. Statik des Liners beeinträchtigt wird (Nachweis ist durch die AN zu erbringen), sind die Falten auf Kosten der AN zu entfernen.

Werden die Toleranzen der Faltenbildung überschritten und beschreibt auch das Trägermaterial eine Falte, ist die Falte bis auf eine gerade Fläche auszufräsen und die dadurch entstandene Fehlstelle dauerhaft wasserdicht zu verspachteln. Es wird der Liner auf der gesamten Strecke von Anfang bis Ende der Falte nicht vergütet. Die anzusetzende Mindestschadenslänge beträgt 1 m.

Als Kosten sind die Gesamtkosten der für den Linereinbau relevanten Positionen anzusehen.

## **2.12 Close-Fit-Lining**

### **2.12.1 Material**

Es dürfen nur Produkte und dazugehörige Herstellungsverfahren verwendet werden, für die ein Eignungsnachweis nach den Vorgaben der DIN EN ISO 11296-3 und den Ergänzungen der entsprechenden DWA- Arbeits- und Merkblätter vorliegt. Der Eignungsnachweis gilt auch durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) als erbracht.

Die beim Verformungsverfahren verwendeten PE-HD Rohre sind vorverformt und formstabil auf Rohrtrommeln auf die Baustelle zu transportieren. Rohrmaße, Länge und Materialien sind auf die anstehende Baumaßnahme abzustimmen.

Die vorverformten Rohre dürfen bei einer mittleren Sonneneinstrahlung von  $3,5 \text{ GJ/m}^2\text{a}$  nicht länger als 2 Jahre frei gelagert werden. Eine Lagerung unter lichtundurchlässigen Abdeckungen oder in geschlossenen Räumen ist bei einer guten Belüftung bis zu 5 Jahre zulässig. Nach Anlieferung auf die Baustelle sind die Rohre auf Beschädigungen hin zu untersuchen. Riefen oder Kerben in der Rohrwandung  $> 10 \%$  der Wanddicke sind nicht zulässig.

### **2.12.2 Einbau**

Der Einziehvorgang erfolgt direkt von der Rohrtrommel mit Hilfe einer geeigneten Winde mit Zugkraftbegrenzung. Diese sind entsprechend der zu erwartenden Zugkräfte zu sichern. Der Rohrstrang wird direkt von der Trommel unter Einhaltung des vom Hersteller anzugebenden Biegeradius eingezogen. Der aufgewickelte Rohrstrang ist in Form und Lage so zu fixieren, dass ein kontrollierter Einzug ohne ruckartige Änderungen der Zugbeanspruchung ermöglicht wird. Bei Verwendung von Trommelanhängern sind Anpressrollen einzusetzen, die ein unkontrolliertes Abwickeln der Rohrlängen verhindern und die Einzugsgeschwindigkeit kontrollieren.

Um sicherzustellen, dass der einzuziehende Rohrstrang beim Übergang von dem Schachtbauwerk in das alte Rohr nicht beschädigt wird, sind entsprechende Umlenkrollen und Einzugshilfen zu installieren.

Zur Vermeidung einer Überschreitung der maximal zulässigen Zugkräfte sind Winden mit Zugkraftbegrenzung einzusetzen.

Bei der Reversion des Liners durch Wasserdampf darf die max. Temperatur von  $130^\circ\text{C}$  nicht überschritten werden. Um ein Schrumpfen des PE-HD Rohres nach dem Einbau zu verhindern, sind die Rohrenden entsprechend in den Schachtbauwerken zu sichern.



## **2.13 Roboterarbeiten**

### **2.13.1 Material**

Die Verwendung der Materialien hat wie bei den Inliner-Bauarbeiten ebenso den betrieblichen Belastungen des Kanals durch eine jährliche Hochdruckreinigung bis 120 bar standzuhalten.

Die Lagerungs- und Beschaffenheitsbedingungen gelten analog wie bei den Inlinerbeschreibungen.

### **2.13.2 Ausführung**

Die Ausführung von Roboterarbeiten, deren Maschinenteknik und deren Dokumentation sind nach den Anforderungen des Merkblattes DWA-M 143-16 sicherzustellen.

Bei sämtlichen Spachtel-, Fräs-, Schleif- und Schneidarbeiten durch Robotertechnik sind alle anfallenden Abfall- und Reststoffe wie überschüssiges Harz, Schleif- und Fräsreste bzw. Wurzeln zu entfernen.

Wenn diese Verunreinigungen nicht durch den ausgeschriebenen Spülvorgang oder durch die natürliche Vorflut fortgespült werden, hat die AN den Kanal zusätzlich zu spülen oder anhaftende Reststoffe mittels eines Roboters zu entfernen. Der Kanalzustand bei der Abnahme ist hierfür maßgebend.

Bei den Spachtel- und Klebvorgängen eines Roboters muss die AN durch ausreichende Fräs- und Reinigungsvorarbeiten sicherstellen, dass die zu sanierenden Stellen fettfrei und ausreichend gesäubert sind.

Sind Mängel wegen nicht haftendem Material auf mangelnde Sauberkeit zurück zu führen, wird dieser Mangel als grob fahrlässig eingestuft und unterliegt einer 30 jährigen Gewährleistungsdauer. Der Verpressdruck des Injektionsmaterials bei sämtlichen Roboterarbeiten ist nach den Hersteller-vorschriften ausreichend zu wählen, so dass ein optimaler Einbau gewährleistet ist. Er ist bei Grundwassereintritt entsprechend anzupassen, dass die frische Verspachtelung nicht herausgedrückt wird. Hierbei ist besonders auf die Verarbeitungsdauer und den Aushärtezeitenverlauf des Materials zu achten.

Nacharbeiten wie Schleifarbeiten an ausgehärteten Roboterverspachtelungen sind erst nach vorgeschriebener Aushärtezeit durchzuführen. Eventuelle Schäden durch zu frühe Bearbeitung gehen zu Lasten der AN.

## **2.14 Schachteinbindungen bei Inlinern**

Ein Schlauchliner, der nach der Härtung einem Schrumpfungsprozess unterliegt, ist mit einem ausreichenden Überstand im Schacht abzuschneiden. Der Schlauchliner hat in den Schacht nach Beendigung des Schrumpfungsprozesses 3 cm einzuragen. Zwischen Schacht bzw. dem Altrohr und dem Schlauchliner ist der Ringspalt entlang aller Schnittkanten dauerhaft abzudichten. Die Schnittkanten am Liner sind abzurunden bzw. anzufasen.

In Zwischenschächten ist der Liner nach Möglichkeit ohne Fehlstellen durchgängig einzubauen. Offen liegende Linerkanten und Ringräume sind mit einer entsprechenden Spachtelmasse abzudichten und an das Bankett bzw. die Schachtwand anzubinden.

Grundsätzlich darf die Einbindung erst nach Abklingen des thermischen Längenänderungsprozesses erfolgen. Für die Einbindung sind Epoxidharze, Isocyanatharze, Handlaminat oder Manschetten zu verwenden. Das Material ist vor Einbau verbindlich zu benennen. Zementgebundene Materialien sind ausschließlich für vorbereitende Arbeiten zu verwenden.

Sämtliche verfahrensbedingt durchgeführte Entlastungsschnitte (Schrumpfentlastung) müssen dauerhaft, wasserdicht und in Schlauchlinerwanddicke verschlossen werden.

## **2.15 Anschlusseinbindungen bei Inlinern**

Unmittelbar nach Härtung des Inliners müssen die Anschlüsse geöffnet werden und das Kanalsystem wieder in Betrieb genommen werden. Die Einbindung der Anschlüsse erfolgt durch

Verpressen bzw. mit Hutprofilen nach den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 143-16 oder bei begehbaren Kanälen durch Handlaminat.

Bei PE-HD Linern erfolgt die Anbindung des Hutprofils durch ein thermisches Kunststoff-Schmelzverfahren. Hierbei muss das Schmelzverfahren auf die Wanddicke des Liners abgestimmt sein. Grundsätzlich darf die Einbindung erst nach Abklingen des thermischen Längenänderungsprozesses erfolgen. Bei thermischer Härtung (Warmwasser oder Dampf) darf die Einbindung der Anschlüsse frühestens drei Wochen nach Härtung des Schlauchliners erfolgen. Es ist eine fachgerechte Untergrundvorbereitung durchzuführen.

Dies umfasst:

1. Vollständiges Auffräsen der Anschlussöffnung mit Anpassung an Nennweite und Einbindewinkel der Anschlussleitung,
2. Abschleifen der Schlauchlinerinnenfolie bzw. Innenbeschichtung im Verklebebereich,
3. gründliche Reinigung der Klebeflächen.

Eine dichte, tragfähige Einbindung des Anschlusses ist sicherzustellen. Ein eventuell vorhandener Ringspalt muss hinterwanderungsfrei abgedichtet werden. Für die Einbindung sind Epoxidharze, Isocyanatharze, Handlamine oder Manschetten zu verwenden. Das Material ist vor Einbau verbindlich zu benennen. Grundsätzlich darf die Einbindung erst nach Abklingen des thermischen Längenänderungsprozesses erfolgen. Bei thermischer Härtung (Warmwasser oder Dampf) darf die Einbindung der Anschlüsse frühestens drei Wochen nach Härtung des Schlauchliners erfolgen.

## 2.16 Aufmaßmodalitäten

Wird die Straßendecke nicht wiederhergestellt, so kann für den Aufbruch nur die Baugrubenbreite in Rechnung gesetzt werden. Wird die Straßendecke behelfsmäßig wiederhergestellt, so werden für die Stärke des vorhandenen Straßenoberbaues den Abmessungen der Baugrube an jeder Seite 10 cm hinzugerechnet.

Zur Errechnung der Erdmassen gilt als Breite gemäß DIN EN 1610 angegebene Baugrubenbreite. Die Tiefe ergibt sich aus dem Höhenunterschied zwischen der Erdoberfläche und der Ausschachtungssohle.

Die Höhe der Schächte wird von Unterkante Fundament bis Oberkante Schachtdeckel gemessen.

Wird die Lieferung von Schüttbaustoffen nach Gewicht abgerechnet, so sind die Original-Wiegekarten oder die Lieferscheine geordnet nach Positionen, Baustoffe und Daten vorzulegen.

### **3. Allgemeine Ausführungsbedingungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten**

#### **3.1 Allgemeines**

Grundlegend sind bei allen Arbeiten an und in Abwasseranlagen die Sicherheitsvorschriften (wie u. a. die UVV, die GUVs, die STVO) einzuhalten und die dafür notwendigen Geräte vorzuhalten und bei Notwendigkeit einzusetzen.

Dazu gehört auch das Absichern der Baustelle bei Vermessungsarbeiten, Aufmaßterminen bzw. sonstigen Kontrollen.

Weiterhin müssen die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen beim Einsteigen in Schächte und bei Kanalbegehungen getroffen werden. Hierzu gehört die Verpflichtung der AN, zur Begehung der Schächte entsprechend der Vorschriften geeignetes Sicherungsgerät (wie Dreibein und Haltegurte) einzusetzen, sowie durch entsprechende Messungen mit einem Multiwarngerät den Sicherheitsstandard für die Atemluft im Schacht sicherzustellen. Geöffnete Schächte müssen durch geeignete Warnungstafeln und durch Auflegen eines eisernen Gitterrostes entsprechend den von den WBD-AöR verwendeten oder gleichwertigen Systemen gesichert werden. Der AN hat während der Bauausführung im Rahmen der maßgebenden Sicherheitsvorschriften für eine ausreichende Belüftung der Schächte zu sorgen und die entsprechenden Kontrollen kontinuierlich zu wiederholen, um Arbeiten in den Schächten zu ermöglichen.

Die Einfriedungen sind während der Dunkelheit zu beleuchten. Die AN trägt die volle Verantwortung für die Beachtung sämtlicher Sicherheitsvorschriften und haftet für alle Folgen, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen.

Bei besonderen Gefahrenstellen ist auf Verlangen der Bauleitung der AG gegen besondere Vergütung ein Wachposten zu stellen.

Bei Aufstellung einer Lichtsignalanlage (LSA) haftet die AN in jedem Fall für die Instandhaltung und den Betrieb der LSA während der Bauzeit. Sie ist verantwortlich für die sich bei einer nicht funktionierenden LSA ergebenden Folgen. Diese Haftung gilt auch, wenn die LSA durch die WBD-AöR betriebsfertig aufgestellt worden ist. Die AN hat die ordnungsgemäße Übernahme der LSA für den Betrieb während ihrer Bauzeit schriftlich zu bestätigen.

#### **3.2 Vorbereitungsgespräch, Arbeitsvorbereitung**

Unmittelbar nach Beauftragung und vor Baubeginn muss ein vorbereitendes Gespräch zwischen der AG und der AN stattfinden, in welchem u. a. folgende Punkte geklärt werden:

- Benennung von Bauleiter und Kolonnenführer,
- Durchführung der Baumaßnahme allgemein, Sanierungskonzept
- Bauzeitenplan (Gesamt- und Einzelbauzeitenplan),
- Terminfestlegung für die Vorlage der geforderten Nachweise,
- Baustelleneinrichtung,
- Verkehrssicherung/Verkehrsregelung (nötige Anträge),
- gegebenenfalls Antrag für Nacharbeit,
- gegebenenfalls Lärmemissionen – Ausnahmegenehmigungen,
- Zustand des Altkanals,
- Schaffung der Vorflut von Anschlüssen und Hauptleitung,
- evtl. Tiefbauarbeiten,
- Schlauchinstallation (Einbauschächte, nötige Aufzeichnungen),
- Versorgung der Baustelle (Wasser, Strom),
- Koordinierung mit anderen Dienststellen,
- evtl. Baustellenbesichtigung,
- Nachunternehmerliste,

- Rettungsdienste und Feuerwehr,
- Arbeitssicherheit,
- Entsorgung des Prozesswassers.

Der AN werden Pläne, aus denen der Einsatzort, Lage und Art der Inspektionsobjekte hervorgehen, zur Verfügung gestellt. Die Pläne können auch in digitaler Form übergeben werden.

Da die AN vor der Angebotsabgabe die Möglichkeit hatte, sich über die örtlichen Verhältnisse der Umgebung an der Baumaßnahme zu informieren, werden Zusatzaufwendungen, die auf Unkenntnis der Örtlichkeiten zurückzuführen sind, nicht vergütet.

Dazu gehören auch sämtliche Erschwernisse, die der AN dadurch entstehen, dass andere Verkehrsteilnehmer ihren Arbeitsbereich beengen oder behindern, wie z. B. neben oder auf den Schachtdeckeln parkende Autos.

In solchen Fällen hat die AN eigenverantwortlich entsprechende Vorkehrungen oder Maßnahmen rechtzeitig zu ergreifen.

Die Ergebnisse der von der AN durchgeführten optischen Inspektion müssen durch die AN mit dem ausgeschriebenen Leistungsumfang abgeglichen werden. Für die Ausführung maßgebliche Unterschiede zwischen Ist-Zustand und ausgeschriebenem Schadensbild sind der AG unverzüglich mitzuteilen. Diesbezüglich hat die AN die Haltungsberichte der durchgeführten Bestandsinspektion auszuwerten und dort sämtliche erforderlichen Leistungsansätze wie Fräsarbeiten und sonstige Arbeiten zur Beseitigung von Hindernissen aufzuführen. Diese Leistung dient der Arbeitsvorbereitung und ist in die Positionen des LV einzurechnen.

### **3.3 Sicherung des Verkehrs**

#### **3.3.1 Unfallverhütungsabsicherungen**

Die berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften der DGUV Vorschrift 38 - Bauarbeiten (bisher: BGV C22) mit den entsprechenden Durchführungsvorschriften sind zu beachten.

Sämtliches Absperrgerät zur Sicherung der Baustelle muss den UVV-Vorschriften entsprechen.

Unfälle sind der AG umgehend zu melden. Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) sind zu beachten.

#### **3.3.2 Verkehrsrechtliche Anordnung und Absicherung**

Die zur Sicherung der Baustelle gemäß den Bedingungen der Straßenverkehrsbehörde erforderliche Absperrung, Beschilderung und Beleuchtung ist Sache der AN.

Bei Maßnahmen zur Sicherung des öffentlichen Verkehrs ist die notwendige Beschilderung und Beleuchtung nach den Vorschriften der Straßenverkehrsordnung (StVO) § 43,44,45 und 47 zu verwenden. Zur Genehmigung eines Verkehrszeichenplanes gemäß § 45 Abs. 6 StVO hat die AN im Einvernehmen mit der AG sich so rechtzeitig mit der Stadt Duisburg, dem Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement Abteilung Baustellenmanagement, in Verbindung zu setzen, dass der genehmigte Plan zum Arbeitsbeginn vorliegt.

Die Verlegung von Haltestellen oder sonstiger Anlagen des ÖPNV auf dem Stadtgebiet Duisburg darf grundsätzlich nur unter vorheriger Abstimmung mit der Duisburger Verkehrsgesellschaft AG (DVG) erfolgen. Die DVG ist für sämtliche Haltestellen in Duisburg allein zuständig. Die Kosten der Umlegung oder Änderung (Folgekosten) sind gemäß Straßenbenutzungsvertrag zwischen der Stadt Duisburg und der DVG vom 01.07.1993 i.d.R. von der DVG zu tragen. Über die Verlegung von Haltestellen oder sonstiger Anlagen des ÖPNV im Rahmen der Baumaßnahme ist die Bauleitung der WBD-AöR vor Ausführung der Leistungen durch die AN schriftlich zu informieren.

Der Anliegerverkehr ist zu gewährleisten. Die Anlieger sind rechtzeitig auf unvermeidbare Behinderungen hinzuweisen. Während der Bauarbeiten sowie in der arbeitsfreien Zeit muss sichergestellt sein, dass Feuerwehr- und Rettungsfahrzeuge unbehindert die Baustelle passieren können.

Fußgänger und Radfahrer sind im Arbeitsstellenbereich (z.B. Aufgrabungen, Baugruben, Gräben etc.) während der gesamten Bauzeit mit fester Absperrung (z.B. mobile Absturzsicherung, etc.) gemäß den Anforderungen der ZTV-SA, zu sichern, d. h. geschützt zu führen. Ggf. wird während der Bauausführung das mehrmalige Umsetzen der Absicherung notwendig.

Für den Fußgängerverkehr sind an geeigneten Stellen und in genügender Anzahl verkehrssichere Übergänge von min. 1,50 m Breite mit Gelände von min. 1,10 m Höhe entsprechend den statischen Erfordernissen herzustellen; der waagerechte bzw. senkrechte lichte Gitterabstand des Geländers darf nicht größer als 12 cm sein. Für den die Baugrube kreuzenden Anliegerverkehr sind nach Angabe der Bauleitung Überfahrten in erforderlicher Breite -entsprechend den statischen Erfordernissen - herzustellen.

### 3.4 Straßenwiederherstellungsarbeiten

Alle anfallenden Straßenarbeiten zur Wiederherstellung des Straßenoberbaus (FSS, STS und Asphaltsschichten) erfolgen durch Jahresunternehmer der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR Neubau Straße.

Die terminliche Koordinierung zwischen Kanal- und Straßenbau erfolgt durch die AG in Absprache mit der AN.

Die AN bleibt in jedem Falle für die Absperrung und Beleuchtung der Baustelle solange verantwortlich, bis die Straßenbauarbeiten abgeschlossen sind. Es ist eine Vorhaltezeit von 72 Stunden mit einzukalkulieren.

Werden Beschädigungen der Straßenoberfläche durch die AN von der AG festgestellt, so sind sie von der AN kostenmäßig zu tragen.

### 3.5 Materiallieferung

Alle Materialien sind von der AN zu liefern. Die Lieferung aller Baustoffe, soweit sie nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist, ist in den Leistungspositionen enthalten.

Die Materialien müssen den aktuellen technischen Richtlinien sowie DIN EN / DIN-Vorschriften und den darüber hinausgehenden Einzelforderungen entsprechen. Alle zu liefernden Baustoffe müssen von Werken bezogen werden, die der Überwachung durch eine anerkannte neutrale Prüfstelle unterliegen. Die Lieferung aller von der AN zu stellenden Materialien versteht sich fracht- und lastenfrei Verwendungsstelle. Der Anlieferungsart wird von der AG bestimmt. Eine Annahmekuittierung der Materialien ist bei der Annahme zu erstellen. Zur Bestätigung der ordnungsgemäßen Lieferung hat die AN auch im eigenen Interesse entsprechende Fotos zu erstellen und der AG vorzulegen.

Die Unterlagen/ Prüfzeugnisse zu Eignungsprüfungen/ -nachweisen (z.B. Schüttgüter, Boden, Beton, Asphalt) sind so rechtzeitig von der AN der AG vorzulegen, dass ggf. Änderungen durch die AG vorgenommen werden können. Die Bezugsquellen unterliegen der Genehmigung der WBD-AöR.

Vor Beginn der Arbeiten sind auf Verlangen Materialproben vorzulegen. Alle Rohre und Formstücke einschl. der Dichtungselemente müssen vom Werk bezogen werden, die nachweislich der Überwachung durch eine anerkannte Güteschutzgemeinschaft oder eine anerkannte Prüfstelle unterliegen. Die Prüfzeugnisse dürfen nicht älter als ein halbes Jahr sein und müssen den Nachweis für eine vollständige und ordnungsgemäß durchgeführte Eigenüberwachung enthalten.

Stahleinlagen bei Betonrohren müssen eine Betondeckung von mindestens 50 mm haben.

Ist im Leistungsverzeichnis ein Erdüberdeckungsmaß unter 1,0 m bzw. über 4,0 m eingesetzt, hat die AN den rohrrstatistischen Nachweis als Nebenleistung beizubringen.

Für die Ausführung von Beton- und Stahlbetonarbeiten gilt die DIN EN 206-1 / DIN 1045. Öffnungen und Aussparungen in den Schachtunterteilen werden durchgerechnet.

Die Innenflächen der Decken und Wände sind in Sichtbeton herzustellen. Die Kanten sind durch Dreiecksleisten zu brechen. Durch die Bauwerke darf erst Abwasser geleitet werden, wenn die Bankette und die Rinne fachgerecht hergestellt sind.

Beton- und Stahlbetonarbeiten müssen nach den Bestimmungen der DIN 1045 ausgeführt werden. Stahleinlagen bei Bauwerken müssen eine Betondeckung von mindestens 50 mm haben.

Die Bauwerke der Einsteigeschächte sind nach speziellen Bauwerkszeichnungen bzw. nach den Vorschriften für Regelbauwerke der WBD-AöR in wasserundurchlässigem Transportbeton von min. C 20/25 zu erstellen.

Wenn nicht anders vorgeschrieben, ist Hochofenzement zu verwenden; für Mauerwerk MGR III (MV 1:3) mit HO 25, für Estricharbeiten MGR III (MV 1:2) mit HO 35 F, maschinengemischt.

Die Verwendung von Betonzusatzmitteln bedarf der schriftlichen Zustimmung der AG.

Alle zu liefernden Baustoffe müssen von Werken bezogen werden, die der Überwachung durch eine anerkannte neutrale Prüfstelle unterliegen. Auf Verlangen ist der AG das Lieferwerk schriftlich bekannt zu geben.

Wareneingang und Lagerung der Einzelkomponenten und der gesamte Herstellungsprozess des Endproduktes müssen durch die AN durchgängig dokumentiert werden. Durch den Lieferschein des gelieferten Produktes muss der direkte Zusammenhang zu dieser Dokumentation und zum Eignungsnachweis gegeben sein.

Im Lieferschein müssen ausgewiesen sein:

- Die Bezeichnung des angebotenen Produktes,
- die genaue Rezepturbezeichnung bzw. Unterkategorie der Produktbezeichnung,
- die Lieferwanddicke des gelieferten Produktes,
- der Innendurchmesser des Altrohres oder der hydraulische Ersatzkreis bei Sonderprofilen,
- Imprägnierdatum des Schlauches.
- Länge des Schlauches.

Imprägnierte Schläuche müssen bis zum Einbau gemäß den Vorgaben des Herstellers gelagert und gegen vorzeitige Härtung geschützt werden.

Die Anmietung von Zwischenlagerstellen ist Sache der AN.

Vor Beginn des Linereinbaus sind der AG sämtliche Nachweise für jegliche Vorarbeiten und Vorbereitungen vorzulegen. Auf dieser Basis und durch die Inspektion der Baustelle wird diese durch die AG zum Einbau des Liners freigegeben.

Zum Einbau des Liners sind der AG folgende Unterlagen auf der Baustelle vorzulegen:

- Das Verfahrenshandbuch des Güteschutz Kanalbau für den angebotenen Liner / das
- angebotene Verfahren
- Der Lieferschein des Liners ist dem AG zu übergeben bzw. ist vom diesem abzuzeichnen

Der Einbau des Liners ohne Freigabe durch die AG erfolgt ohne Gewährleistung einer Vergütung.

### 3.6 Ordnung auf der Baustelle

Die Baustelle, Absperrungen und die Verkehrssicherung sind überall und jederzeit in ordentlichem Zustand zu halten. Die Baustelle muss während der Arbeiten und täglich nach Schluss der Arbeitszeit aufgeräumt und gesichert sein.

Sämtliche Materialien, Geräte, Verbaumaterialien etc. die nicht mehr benötigt werden und Stoffe zur Entsorgung müssen unmittelbar von der Baustelle abgefahren werden. Kleinmengen von Stoffen zur Entsorgung wie z.B. Holz, Eisen, Abbruch etc. sind in Containern zu sammeln. Sobald ein Container gefüllt ist, ist dieser abzufahren. Hierbei handelt es sich um eine Nebenleistung.

Aushubmaterialien, gleich welcher Art, und Straßenaufbruch müssen direkt abgefahren werden und dürfen nicht auf der Baustelle gelagert werden.

Auch zur Gewährleistung von sicheren Fußwegen für die Beschäftigten ist dafür zu sorgen, dass in allen Baustellenbereichen keine Stoffe, Teile, Materialien, gleich welcher Art, weit verstreut, sondern geordnet gelagert werden.

Für Lagerungen dürfen nur die angewiesenen Lagerplätze benutzt werden. Mit der Fertigstellung einer jeden Teilstrecke zwischen zwei Einsteigeschächten muss die Straßenfläche von Bauresten frei sein. Die Aufstellung von Baubuden geschieht im Einvernehmen mit der Bauleitung der WBD-AöR. Die Ausführungsverordnung zum Gesetz über die Unterkunft bei Bauten vom 24.10.1959 muss hier beachtet werden. Außerhalb der Arbeitszeit sind die Baustellen ohne besonderer Vergütung in Ordnung zu halten.



### 3.7 Lärmimmission/ Staubemissionen

Die Vorschriften der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) sind zu beachten. Hier vor allem die Ziffer 3 ff.

Eine weitere Minimierung der Lärmimmission ist zudem über den Einsatz lärmarmer Maschinen, der Vermeidung offener Materialübergaben und einer Optimierung der Maschinenlaufzeiten zu erreichen.

Darüber hinaus muss eine Minimierung der Staubemissionen durch entsprechende Maßnahmen erfolgen:

Feuchthalten des Bau- und Aufbruchbereiches z. B. mittels Besprühen mit Wasser.

Bei staubintensiver mechanischer Bearbeitung von Materialien mittels Maschinen (wie z. B. Trennscheiben, Schleifmaschinen) sind staubmindernde Maßnahmen, wie zum Beispiel Benetzen, Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden, umzusetzen. Keine Reinigungsarbeiten mittels Druckluft.

Sollte eine Verschmutzung der Zu- und Abfahrtswege auftreten, sind Reinigungen der Baustraße im Umfeld des Vorhabens durch Maschinen ohne Aufwirbelung oder im Nassreinigungsverfahren vorzunehmen.

Die Kosten für diese Maßnahmen sind in den Positionen Straßenaufbruch, Grabenaushub, Schneidearbeiten etc. einzurechnen.

### 3.8 Maschinen- und Geräteeinsatz

Die beim Bau zum Einsatz kommenden Maschinen und Gerätschaften sowie die angewendeten Arbeitsmethoden müssen dem Stand der Technik entsprechen und nach den Grundsätzen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der zurzeit gültigen Fassung ausgeführt werden.

Wenn es erforderlich ist, kann die Betriebszeit der Baugeräte zeitlich eingeschränkt werden. Im Bereich von Schwarzdecken sind nur gummibereitete Fahrzeuge einzusetzen.

### 3.9 Baustellenaufsicht

Die AN hat nach Auftragserteilung der AG den verantwortlichen Vertreter (Bauleiter) schriftlich zu benennen. Der Bauleiter muss die Qualifikation Bauingenieur, Tiefbaumeister oder Tiefbautechniker erlangt haben.

Die Baustelle ist ununterbrochen von einem geprüften Vorarbeiter, geprüften Werkpolier oder geprüften Polier der Spezialqualifikation Tiefbau (Erd-, Straßen- und Kanalbau, Kanalsanierung bzw. Spezialtiefbau) zu beaufsichtigen. Dieser muss ständig vor Ort sein.

Die AG kann Qualifikationsnachweise des Bauleiters, des Vorarbeiters bzw. der Poliere, sowie der Facharbeiter des AN verlangen.

Die AG behält sich deren Abberufung vor, falls die Voraussetzungen der oben genannten fachlichen Eignung oder der vertrauensvollen Zusammenarbeit nicht gegeben sind.

### 3.10 Notmaßnahmen/ Rufbereitschaft

Für evtl. Notmaßnahmen durch die AN außerhalb der regulären Arbeitszeit, wie z.B. notwendige Korrekturen an der Absperrung, am Verbau, bei Störungen von Abwasserüberleitungspumpen, usw., muss die AN für die Dauer der Maßnahme eine Rufbereitschaft einrichten ohne Unterbrechung, 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche, auch an Sonn- und Feiertagen. Die AN muss die Rufnummer und den Ansprechpartner, auch bei evtl. Wechsel, per Mail an den Kanalbetrieb der WBD-AöR (WBD-SK), bekannt geben (in CC. an die Bauleitung der AG). Die Mail-Adresse des Kanalbetriebes ist bei der Bauleitung der AG zu erfragen.



### **3.11 Baustellendokumentation durch Tages-/ Wochenberichte**

Auf der Baustelle sind von der AN Tages- und Wochenberichte über die ausgeführten Arbeiten zu führen. Eine Kopiervorlage der Tages- und Wochenberichte wird von der Bauleitung der WBD-AöR zur Verfügung gestellt. Diese sind ausschließlich zu verwenden.

Die Tages- und Wochenberichte sind der Bauleitung der AG wöchentlich zur Gegenzeichnung vorzulegen. Dabei sind der Bauleitung der AG die Originale auszuhändigen.

### **3.12 Vertragliche Leistungen für Dritte und von Dritten**

Die im Verlauf der Bauausführung begleitend anfallenden, von Dritten zu erbringenden Leistungen, hat die AN im Rahmen ihres Bauablaufplans mit den Beteiligten zu koordinieren und entsprechend einzuplanen. Die AN hat sich zur Erzielung eines störungsfreien Arbeitsablaufes mit der AG und anderen AN bzw. Dritten rechtzeitig abzustimmen. Die entstehenden Kosten für die Koordinierung sind in die Baustelleneinrichtungspositionen einzurechnen.

Die Arbeiten für Dritte und von Dritten sind in den Ausführungsfristen zu berücksichtigen.

Die von der AN für Dritte und von Dritten im Rahmen der Baumaßnahmen zu erbringenden Leistungen werden unter Punkt 5 beschrieben.

### **3.13 Nebenleistungen für Anlieger**

Während der Bauzeit ist entweder eine Zufahrt für Müllfahrzeuge zu ermöglichen oder die Mülltonnen der Anlieger müssen soweit an- und abtransportiert werden, dass eine reibungslose Müllabfuhr garantiert ist. Der Gehweg im Anliegerbereich ist immer besenrein zu halten.

Im Vorfeld der Kanalrenovierungsmaßnahme (dazu gehören auch sämtliche vorbereitenden Arbeiten wie die HD-Reinigung, TVU, Fräsarbeiten oder Wasserhaltungen) sind die Anlieger durch eine Veröffentlichung (Postwurfsendung) über das Bauvorhaben zu unterrichten. Die AN hat den textlichen Inhalt mit der AG abzustimmen. Ein entsprechendes Dokument erhält die AN von der AG. Die erforderlichen Vervielfältigungen hat die AN im Einflussbereich der Baumaßnahme zu verteilen.

Ggf. kann es erforderlich sein, dass im Vorfeld Bürgerversammlungen abgehalten werden müssen. Die organisatorischen Vorbereitungen obliegen der AG. Die Durchführung ist von der AN zu gestalten. Diese Leistungen gelten als Nebenleistungen.

### **3.14 Bauzeit**

Baubeginn: 12 Werktage nach Aufforderung durch die Bauleitung der WBD-AöR. Auf Verlangen hat die Bieterin binnen 3 Arbeitstagen einen Bauzeitenplan einzureichen, der nach gemeinsamen Absprachen Vertragsbestandteil wird und während der Bauzeit zeitnah fortzuschreiben ist.

Die AN hat der AG das Ende der jeweiligen Baumaßnahme unverzüglich mitzuteilen.

### **3.15 Freistellungsklausel**

Für die Dauer der Bauausführung bis zur Abnahme und bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist stellt die AN die WBD-AöR von allen Schadensersatzforderungen diese Baumaßnahme betreffend frei.

Die AG trifft im Verhältnis zur AN keinerlei Sicherungspflicht. Das Recht der AG, Anordnungen zu treffen (§ 4 Ziffer 1, VOB/B), bleibt unberührt.

### **3.16 Vermessungstechnische Arbeiten**

Der sanierte Abwasserkanal wird nach Abschluss der Baumaßnahme durch ein beauftragtes Fachunternehmen der WBD-AöR vermessen.

Wird der sanierte Abwasserkanal nicht über den Jahresvertragsunternehmer der WBD-AöR vermessen, so ist folgendes zu beachten:

---

Bei einer Absteckung, der Bestimmung der Achsen ist der Lage nach in Bezug auf das Gauß-Krüger- Koordinaten System und der Höhe nach in Bezug auf das NHN-Höhennetz der Stadt Duisburg aufzunehmen und auszuwerten.

#### **4. Weitere Besondere Vertragsbedingungen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR über die Ausführung von Entwässerungskanal- und Straßenbauarbeiten**

##### **4.1 Gütesicherung der Ausführung nach RAL-GZ 961**

###### **4.1.1 Eigenüberwachung und Überprüfung des Unternehmens**

Die AN verpflichtet sich, alle Eigenüberwachungsunterlagen nach Leitfaden für die Eigenüberwachung nach RAL-GZ 961 der AG auf Verlangen vorzulegen.

###### **4.1.2 Baustellenbesuche nach Güte- und Prüfbestimmungen RAL-GZ 961 Abschnitt 4.1**

Satzungsgemäß durchgeführte und den konkreten Auftrag betreffende Prüfberichte nach RAL-GZ 961 sind der AG auf Verlangen vorzulegen.