

ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN

und

BAUBESCHREIBUNG

zur Umsetzung
der geschlossen Kanalsanierung

Inhalt

1.	Baubeschreibung.....	5
1.1	Grundlage des Vertrages	5
1.2	Urkalkulation	5
1.3	Preise.....	5
1.4	Zahlungen.....	6
1.5	Vorzulegende Nachweise mit Angebotsabgabe	6
1.6	Art und Umfang der Sanierungen	7
1.7	Verkehrsregelung im Bereich der Baustellen	9
1.8	Zugänglichkeiten und Schächte.....	9
1.9	Wasserhaltung, Kanalabflüsse und Wetterlage	9
2.	Baustellenabwicklung.....	10
2.1	Bauzeitenplan	10
2.2	Nachunternehmer	12
2.3	Abstimmungen mit dem AG	12
2.4	Verkehrssicherung	12
2.5	Arbeits- und Gesundheitsschutz	13
3.	Kanalreinigung und Inspektion.....	13
4.	Robotertechnik.....	18
4.1	Grundlagen.....	18
4.2	Anforderungsprofil Robotertechnik.....	18
4.3	Materialien.....	19
4.4	Anwendungstechnik und Ablaufkoordination.....	20
4.5	Eigenüberwachung	21
4.6	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel.....	21

5.	Injektionsverfahren	21
6.	Kurzlinertechnik.....	21
6.1	Grundlagen.....	22
6.2	Anforderungsprofil Kurzlinertechnik	22
6.3	Materialien.....	23
6.4	Anwendungstechnik und Ablaufkoordination.....	24
6.5	Eigenüberwachung	25
6.6	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel.....	26
7.	Zulaufteinbindungstechnik	26
7.1	Grundlagen.....	26
7.2	Anforderungsprofil Zulaufteinbindungstechnik	27
7.3	Materialien.....	27
7.4	Anwendungstechnik und Ablaufkoordination.....	27
7.5	Eigenüberwachung	30
7.6	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel.....	30
7.7	Ergänzungen für den Einsatz von Hutprofiltechniken	31
8.	Schlauchliner	32
8.1	Anforderungen.....	32
8.2	Material.....	33
8.3	Statischer Nachweis.....	34
8.4	Einbauvorschriften.....	34
8.5	Prüfungen.....	40
8.6	Mängel und mögliche Sanktionen.....	41
8.7	Vorbereitende Arbeiten	44
8.8	Video-Nachuntersuchung.....	44

8.9	Zusätzliche Schäden	45
8.10	Anschlüsse öffnen	45
9.	Schachtsanierung	45
10.	Abrechnung	46
11.	Abnahme	46
12.	Gewährleistung	47
13.	Regelwerke	47
13.1	Allgemeines	47
13.2	Regelwerk	47
13.3	Ergänzende Vorschriften	47

1. Baubeschreibung

Hinweis:

Sämtliche sich aus diesen Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen ergebenden Leistungen sind - sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren und werden nicht separat vergütet. Die Hinweistexte im Leistungsverzeichnis sind zu beachten.

1.1 Grundlage des Vertrages

Sofern nicht anders beschrieben, gilt als Vertragsgrundlage die VOB-in der jeweils neusten Fassung.

1.2 Urkalkulation

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber die Kalkulation des Angebotes nach Auftragsvergabe in einem verschlossenen Umschlag auf Verlangen zu übergeben. Dieser bewahrt den Umschlag auf. Die Kalkulation wird dem Auftragnehmer nach Beendigung der Arbeiten zurückgegeben. Der Auftraggeber verpflichtet sich, diese Unterlagen keinem Dritten zugänglich zu machen und über den Inhalt der Kalkulation Stillschweigen zu bewahren. Zur Prüfung der Nachtragsangebote kann diese Kalkulation im Beisein eines Firmenvertreters eingesehen werden. Sollte der Auftragnehmer die Kalkulation nicht oder nicht rechtzeitig abgegeben haben, so werden bei der Prüfung von Nachtragsangeboten allgemeine Erfahrungssätze seitens der Bauüberwachung angesetzt.

1.3 Preise

Nachtragsangeboten ist eine Kalkulation beizufügen, die auf der Basis der Kalkulation des Hauptangebotes aufbaut.

1.4 Zahlungen

Zahlungen setzen eine prüfbare Rechnung voraus. Massenermittlungen und Rechnungen sind separat zu erfassen und einzureichen. Alle Rechnungen, einschließlich Aufmaßen und Massenermittlungen, sind haltungsweise aufzugliedern. Die Aufmaßlegung zur Rechnung hat mit einem Vorlauf von mindestens 5 Werktagen zu erfolgen. Nachgereichte Aufmaße werden andernfalls erst zur nächsten Rechnungslegung berücksichtigt.

Die Massenermittlung hat in Tabellenform haltungsweise zu erfolgen.

1.5 Vorzulegende Nachweise mit Angebotsabgabe

Zur Angebotsabgabe sind durch den Bieter folgende Nachweise mit dem Angebot abzugeben:

- Gütezeichen Kanalbau für die gewählten Sanierungsverfahren der Beurteilungsgruppe „S“ jeweils für Schlauchliner, Edelstahlmanschetten, Kurzliner und Hutprofile
- DIBT-Zulassung Schlauchliner
- DIBT-Zulassung Hutliner / Hutprofil
- DIBT-Zulassung Kurzliner
- DIBT-Zulassung Edelstahlmanschetten
- DIBT-Zulassung Linerendmanschetten
- Verpflichtungserklärung zur Tariftreue und Mindestlohn vom AN und dessen Nachunternehmer
- Nachweis einer Präqualifizierung für AN und ggf. NU, alternativ:
 - Bescheinigungen in Steuersachen
 - Unbedenklichkeitsbescheinigung Krankenkasse
 - Unbedenklichkeitsbescheinigung tariflicher Sozialkassen
 - Bescheinigung Betriebshaftpflicht
 - Bescheinigung Berufsgenossenschaft
 - Gewerbeanmeldung, Handelsregister, Eintrag Handwerksrolle
 - Eigenerklärung zur Eignung durch Formblatt 124
- MVAS Bescheinigung Verkehrssicherung

1.6 Art und Umfang der Sanierungen

Der WAZV Mittleres Nesselal beabsichtigt eine geschlossene Kanalsanierungen mittels Schlauchliner durchzuführen.

Folgende Straßen umfasst das markierte Sanierungsgebiet:

- Haackstraße

Die Schachtanbindungen erfolgt durch sogenannte Linerendmanschetten aus Edelstahl.

Die durchzuführenden Sanierungen sind in den beigefügten Lageplänen und Massentabelle zur Ausschreibung dokumentiert.

Detailinformationen zur Ausführung sind auch aus den Hinweistextes des Leistungsverzeichnisses zu beachten.

Der Ausschreibung ist eine ausführliche Fotodokumentation der Örtlichkeit in Verbindung mit den beigefügten Ausführungsplänen beigefügt.

Ferner wird eine Ortsbesichtigung durch den Bieter zwingend empfohlen!

Nachfolgend ist das Sanierungsgebiet in der „Haackstraße“ als Auszug aus Google Maps dargestellt.



Die Sanierungsgebiete liegt in Friedrichswerth und ist über die L 1029 anfahrbar.

Sämtliche aus der Baubeschreibung insbesondere der nachfolgenden Fotodokumentation ergeben örtlichen Besonderheiten sind kalkulatorisch zu beachten und durch den Auftragnehmer in die Einheitspreise einzukalkulieren, sofern keine separate Position im Leistungsverzeichnis vorhanden ist.

Den genauen Sanierungsumfang entnehmen Sie den beigefügten Lageplan, Fotodokumentation und dem Leistungsverzeichnis.

Weiter wichtige Informationen:

Generell werden die Stutzen und Abzweige mit Hutprofilen an den Schlauchliner angebunden. Auf die Ausführung der Hutprofile wird ein besonderes Augenmerk gelegt und alle vorbereitenden Arbeiten sind zu dokumentieren.

Wichtig bei der Sanierung mittels Kurzliner / Hutliner und Edelstahlmanschetten ist zwingend zu beachten, dass der Einbau fachgerecht zu erfolgen hat. Dies bedeutet, dass die Haltung abwasserfrei durch Absperren zu halten ist. Ein systembedingter Rückstau ist tolerierbar. Weiterhin ist unmittelbar vor dem Setzen des Kurzliners / Hutliners die Haltung zu reinigen. Daher ist kalkulatorisch zu berücksichtigen, dass ständig ein Spülfahrzeug vor Ort vorzuhalten ist.

Im Vorfeld der eigentlichen Sanierung wurden sämtliche Haltungen durch eine Vor-Inspektion mit Reinigung kontrolliert.

Alle Fräsarbeiten, Wasserhaltung und ggf. Vorsanierungen sind in Abstimmung mit der Bauüberwachung vor der Schlauchlinersanierung zwingend durchzuführen.

Für die Wahl der Schlauchlinertechnik sind durch den Bieter die im Ausführungslageplan angegebenen Gefälle /tiefen etc. sowie die Fotodokumentation zu berücksichtigen.

In Einzelfällen ist das Verfahren der Schlauchliner vorgegeben – hier konkret Warmwasserhärtend und Schlauchliner mit offenem Ende. Die betroffenen Haltungen sind in den Lageplänen entsprechend gekennzeichnet.

Sämtliche Arbeiten (Reinigung, Vor-TV, Fräsung, Kurzliner, Edelstahlmanschetten, Schlauchliner, Hutprofile, Dichtheitsprüfung und Abnahmebefahrung) sind so zu koordinieren, dass die Arbeiten unmittelbar aufeinander folgend und ohne Verzögerungen durchgeführt werden können. Hierdurch wird die Dauer der Wasserhaltung auf ein Minimum reduziert. Die

Koordinierung sämtlicher Arbeiten obliegt dem AN und sind in enger Abstimmung mit dem AG und dessen Beauftragten im Vorfeld rechtzeitig abzustimmen.
Es wird auf die nachfolgende Fotodokumentation und Ausführungsplan verwiesen.

Die zu sanierenden Haltungen sind unmittelbar vor der Sanierung mittels Hochdruckreinigung von Ablagerungen, Inkrustationen und Fettgehalten zu reinigen.

1.7 Verkehrsregelung im Bereich der Baustellen

Die Verkehrsregelungen sind mit dem Verkehrsamt des Landkreises Gotha rechtzeitig vor Ausführung abzustimmen.

1.8 Zugänglichkeiten und Schächte

Die Schachttiefen ergeben sich aus den beigefügten Planunterlagen. Der hieraus zu erwartende Mehraufwand bei den Sanierungsarbeiten, Reinigungs- und Inspektionsarbeiten ist in den EP einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet.

1.9 Wasserhaltung, Kanalabflüsse und Wetterlage

Die Sanierungsmaßnahmen der Kanalisationen sollten möglichst bei trockener Witterung durchgeführt werden. Die Wasserhaltungen sind deshalb partitioniert in die Wasserhaltung mit Packer / Blase, welche für die Wasserhaltung im Trockenwetterfall und bei geringen Abflüssen als Abrechnungsgrundlage angesetzt werden sowie die Wasserhaltung für die Abrechnung der maximalen Wassermenge.

Die Abrechnung über die Wasserhaltung mit maximaler Wassermenge kommt nur zum Ansatz, wenn die abzuleitenden Wassermengen nicht durch den Packer / Blase abgeleitet / eingestaut werden können. Sofern dies durch witterungsbedingte Gründe eintritt, müssen entsprechend den Wasserhaltungspositionen mit der Angabe der maximalen Wassermenge (Bedarfspositionen), Schlauchbrücken, Pumpen etc. zur Wasserhaltung eingesetzt werden.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, das Niederschlagswasser der befestigten Flächen und die Schmutzwässer, ohne Rückstau auf der Straße bzw. Behinderungen für die Anlieger, ordnungsgemäß abzuleiten. Der AN hat 2 Pumpanlagen zur Wasserhaltung vorzuhalten. Die Reservepumpe ist als Nebenleistung in die Wasserhaltungspositionen einzukalkulieren.

Der AN haftet für alle unmittelbaren und mittelbaren Schäden, die aus dem Versagen der Wasserhaltung infolge unsachgemäßen Ausführens und Betreibens sowie durch nicht rechtzeitiges Einschalten der Reservepumpen entstehen.

Alle Arbeiten sind grundsätzlich bei stabiler Trockenwetterlage durchzuführen, Wetterberichte sind durch den AN zu beachten.

Nach Regenereignissen muss mit einem Nachlauf gerechnet werden. In dieser Zeit können keine Reinigungs-, Abwasserhaltungs-, Inspektions- und Sanierungsarbeiten durchgeführt werden. Stillstands Zeiten bedingt durch Regenereignisse, sind einzukalkulieren.

Aufgrund der z. T. erforderlichen Wasserhaltung sind die Arbeiten der Abwasserhaltung, Reinigung, Sanierung und Inspektion in möglichst eng aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten zu bewältigen.

Vom AN ist im für die jeweiligen Sanierungsverfahren notwendigen Umfang eine Wasserhaltung einzurichten und zu betreiben. Das bloße Absperren von Kanalzuläufen ist nur zulässig, sofern kein schädlicher Rückstau bzw. Rückstau über Kanalscheitel auftritt. Wasserhaltungsmaßnahmen sind mit der notwendigen Betriebssicherheit auszuführen. Bei Einsatz von Pumpen sind verstopfungsunanfällige Aggregate zu wählen. Das gepumpte Wasser ist der Kanalisation über freiliegende Leitungen wieder zuzuführen. Bei Fremdwasserzufluss infolge einsetzender Niederschläge sind die Arbeiten ggf. abubrechen.

Konzeption, Aufbau und Betrieb der Wasserhaltung bzw. der Kanalabspernung obliegen dem AN und stehen in seiner Verantwortung. Die Maßnahmen sind zuvor mit dem Bauherrn abzusprechen. Für Schäden, die Dritten infolge von Rückstau entstehen, haftet der AN.

Die Wasserhaltung an Anschlussleitungen ist Sache des AN in Absprache mit den Anwohnern. Es ist davon auszugehen, dass nicht überall Revisionsschächte in den Hausanschlussleitungen zugänglich sind.

2. Baustellenabwicklung

2.1 Bauzeitenplan

Vom AN ist binnen 2 Wochen nach Auftragserteilung ein endgültiger Bauzeitenplan vorzulegen, der nach den einzelnen, zu sanierenden Haltungen und innerhalb dieser Haltungen durchzuführenden Arbeiten aufgegliedert ist.

Der Bauzeitenplan muss Fristen für die Fertigstellung der Arbeiten berücksichtigen, witterungsbedingte Stillstandzeiten werden nicht vergütet.

Der Bauzeitenplan ist mit dem AG und der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen und wird danach Grundlage für die Abwicklung der Sanierungsmaßnahmen.

Verschiebungen und Änderungen im Bauzeitenplan sind dem AG frühzeitig bekannt zu geben. Der Bauzeitenplan ist im Falle von Verschiebungen zu aktualisieren und erneut dem AG und der Bauüberwachung vorzulegen.

Alle Arbeiten sind zügig und zusammenhängend durchzuführen.

Information von Anwohnern

Die Anwohner sind über die durchzuführenden Maßnahmen schriftlich per Handzettel durch den AN zu informieren, insbesondere über Verkehrsbehinderungen und Einschränkungen bei der Vorflut während der Sanierungsmaßnahmen. Die Information der Anwohner ist Sache des AN, sie hat rechtzeitig über Flugblätter bzw. wo nötig über persönliche Information auf den Grundstücken zu erfolgen.

2.2 Nachunternehmer

Die Anforderungen, Eignungen und qualitätssichernden Maßnahmen insbesondere der Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen sind durch evtl. Nachunternehmer verbindlich einzuhalten.

Die Eignung der Nachunternehmer hat durch Vorlage geeigneter Nachweise zu erfolgen und ist vor Beginn der Arbeiten durchzuführen.

2.3 Abstimmungen mit dem AG

Der AN hat sämtliche Arbeiten, insbesondere das Einrichten und Umsetzen der Baustelle sowie die Verkehrslenkungsmaßnahmen, fortlaufend mit dem AG bzw. der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen. Hierfür wird ein wöchentlicher Jourfix-Termin festgelegt, an dem alle Beteiligten während der gesamten Dauer der Baumaßnahme teilnehmen.

Abstimmungen sind bei Bedarf auch telefonisch mit der örtlichen Bauüberwachung vorzunehmen bzw. vom AN zu veranlassen.

Die rechtzeitige Abstimmung mit beteiligten Dritten obliegt dem AN und ist durch diesen zu veranlassen.

2.4 Verkehrssicherung

Der AN hat alle notwendigen Maßnahmen der Verkehrssicherung in enger Abstimmung mit der örtlichen Verkehrsbehörde bzw. der Verkehrsbehörde des Landkreises durchzuführen. Dabei sind neben der direkten Beschilderung der Baustelle auch vorgelagerte Hinweisschilder aufzustellen. Die verkehrsrechtlichen Anordnungen für die Durchführung der Arbeiten sind der Bauüberwachung des AG vorzulegen.

Dort, wo eine vollständige oder halbseitige Fahrbahnspernung notwendig wird, ist vom AN der ordnungsgemäße Verkehrsfluss an der Baustelle vorbei bzw. durch eine Umleitung sicherzustellen. Ggf. ist den Verkehrsteilnehmer durch Personal des AN das Passieren der Baustelle zu signalisieren.

Nach Arbeitsende ist die Baustelle täglich abzusperren und mit Blinklichtern zu kennzeichnen, sofern der Straßenraum nicht geräumt werden kann.

2.5 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Durch den AN ist stets die unfallsichere Absperrung der Baustelle zu gewährleisten. Insbesondere ist durch Anbringen eines Seitenschutzes die Absturzgefahr in die Schächte auch für das Personal des AN auszuschließen. Kanalschächte dürfen nach täglichem Arbeitsende oder bei Arbeitsunterbrechung (z. B. Arbeitspausen) nicht offenbleiben. Es ist ein Gitterrost zur provisorischen Abdeckung der offenen Schächte für jeden Schacht vorzusehen und einzusetzen. Vor und während der Sanierungsausführung ist eine kontinuierliche Ermittlung der Zusammensetzung der Umgebungsluft im Kanalnetz durchzuführen. Es ist ein Multiwarngerät (Ex/Ox/Tox-Messgerät), regelmäßig zu kalibrieren, zu warten, kontinuierlich vorzuhalten und einzusetzen. Dies ist durch den AN einzukalkulieren.

Die persönliche Schutzausrüstung ist Sache des AN und ständig anzuwenden.

Aufgrund der Arbeitsumgebung, Infektionsgefahr, Umgang mit Gefahrenstoffen etc. müssen für die Kanalsanierungsarbeiten für die Beschäftigten Hygieneeinrichtungen vorgehalten werden. Neben der persönlichen Schutzausrüstung müssen für Rettungsmaßnahmen folgende Notfallausrüstungen vorgehalten werden:

- Ein umgebungsunabhängiges Atemschutzgerät
- Ein Abseil- und Rettungshubgerät
- Rettungsgeschirre für jeden Einsteigenden
- Betriebsfertige ex-geschützte Handleuchten
- Selbstretter für jeden Einsteigenden
- Löscheinrichtung
- Verbandskasten nach DIN 13157

Die gesamte Rettungsausrüstung muss in unmittelbarer Nähe der Einstiegsstellen bereitgehalten werden. Die Rettungsausrüstung ist gegen Verschmutzung zu schützen und in betriebs sicheren Zustand zu halten.

3. Kanalreinigung und Inspektion

Vom AN ist die notwendige Kanalreinigung im Hochdruckspülverfahren durchzuführen. Die Anforderungen an die Reinigung werden von den jeweils vorgesehenen Kamerabefahrungen und Sanierungsmaßnahmen bestimmt. Das Reinigungswasser ist vom AN zu stellen, dies ist einzukalkulieren. Trinkwasser darf mit Zustimmung des AG verwendet werden. Es wird empfohlen, das Reinigungswasser aufzufangen und aufzubereiten.

Reinigungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten, erfahrenen Unternehmen durchgeführt werden. Die Qualifizierung ist auf Verlangen geeignet nachzuweisen (z.B. RAL-Gütezeichen R).

Nach besonderen Angaben des AG muss mit vermindertem Spüldruck gereinigt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass bereits Sanierungen in den betroffenen Haltungen ggf. durchgeführt wurden und diese deshalb nur mit dem entsprechenden Spüldruck zu durchfahren sind.

3.1 Abnahmeinspektion

Bei der Abnahmebefahrung ist stets die Nummerierung der Kanalschächte und der Kanalhaltungen gemäß der Sanierungslisten einzuhalten.

Die Abnahmebefahrung ist grundsätzlich in der Richtung durchzuführen, wie sie auch in den Sanierungslisten angegeben ist.

Die technische Ausrüstung muss den in ATV M143, Teil 2 formulierten Anforderungen genügen, abweichende Anforderungen und Ergänzungen sind im LV erläutert.

TV-Inspektionsarbeiten dürfen nur von qualifizierten, erfahrenen Unternehmen durchgeführt werden. Die Qualifizierung ist auf Verlangen geeignet nachzuweisen (z.B. RAL-Gütezeichen I).

Vor Untersuchungsbeginn einer Haltung sind für eine Dauer von 10 Sekunden die Stammdaten der inspizierten Haltung einzublenden.

- Haltungsnummer
- Straße
- Startschacht der Untersuchung (vorzugsweise Schacht-Oben)
- Zielschacht der Untersuchung (vorzugsweise Schacht-Unten) *
- Rohrwerkstoff
- Rohrennweite
- Inspektionsrichtung
- Datum
- Uhrzeit (Echtzeit)
- DVD-Nummer
- Zählerstand (Timecode)

Bei der Abnahmeinspektion sind insbesondere die sanierten Stellen durch entsprechende Kürzel gemäß DIN EN 13508-2 bzw. DWA-M 149-2 zu erfassen.

Kurzliner und sanierte Muffen sind im gesamten Umfang in einem Winkel von 90° zur Rohrachse mit gleichbleibender Geschwindigkeit im Übergang zwischen gesunder Rohrwandung und Sanierungsstelle beginnend in der Sohle im Uhrzeigersinn, vollständig abzuschwenken.

Die Fahrgeschwindigkeit der Kamera darf in keinem Fall mehr als 9 m / min betragen. Während der Inspektion ist jederzeit eine absolut ruhige Kameralage in der Rohrachse (auch bei größeren Durchmessern!) zu gewährleisten, die Kamera muss immer frei von Schmutz und Kondenswasser sein.

Eine gleichmäßige Ausleuchtung des Aufnahmeobjektes (Abstand: mindestens 2m) ist ohne Reflektionsspiegelungen und ohne Beschlagen des eigentlichen Kamera-Objektes jederzeit sicherzustellen.

Vorhandene Schäden sind aus verschiedenen Perspektiven möglichst detailliert aufzunehmen. Die Dokumentation von Schäden stellt grundsätzlich den Übergang zwischen der intakten (schadensfreien) Rohrwandung und den Schäden dar. Dies gilt insbesondere für Streckenschäden bei Anfang und Ende des Schadens.

Bei Abzweigen und Stutzen wird der Übergang zwischen Rohrwandung und Stutzen im Uhrzeigersinn vollständig abgeschwenkt. Anschließend muss direkt in die Anschlussleitung hineingeschwenkt und ausgeleuchtet werden. Sämtliche Zuläufe sind exakt einzumessen und seitenrichtig zu protokollieren.

Rohrverbindungen sind bei Auffälligkeiten - z.B. einragende oder fehlende Teile, Versatz oder Auswinkelungen - im gesamten Umfang in einem Winkel von 90° zur Rohrachse mit gleichbleibender Geschwindigkeit beginnend in der Sohle im Uhrzeigersinn, vollständig abzuschwenken.

Während der Inspektion darf grundsätzlich entweder nur gefahren oder nur geschwenkt werden. Die seitenrichtige Lage und die Aufrechte des Fernsehbildes ist während der Radialschwenkung in jedem Falle beizubehalten.

Wird ein Schaden festgestellt, ist dieser im Bild und vor dem Zurückschwenken in die Rohrachse festzuhalten. Beim Abfahren eines Streckenschadens wird nach der Positionierung geschwenkt gefahren. Nach dem Abfahren des Streckenschadens wird die Kamera erneut am Beginn des Streckenschadens positioniert und der Abschnitt ohne Schwenken befahren. In diesem Fall ist besonders auf die korrekte Ausführung der Einmessungen zu achten. Der Aufwand für diese erneute wiederholte Inspektion ohne Abschwenden ist in die Einheitspreise mit einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet. Fehlerhafte und fehlende Kürzel eingaben und Maßzahlen sowie sonstige Angaben nach DWA-M149-2 sind vom AN auf dessen Kosten nachzueditieren, die Untersuchungsprotokolle sind entsprechend auf Kosten des AN neu anzufertigen.

Die Daten sind so zu erzeugen, dass aus dem Kanalinformationssystem auf die digitalen Videodateien zugegriffen werden kann. Die Verknüpfung zwischen Inspektionsdaten und DVD erfolgt über den Timecode, so dass jeder Schaden direkt ansteuerbar ist.

Die digitalen Videos müssen im mpeg2- oder mpeg4 Format vorliegen. Die digitalen Videos sind über den Timecode ansteuerbar.

Haltungsweise Erzeugung von mpeg-Dateien - Dateibenennung der einzelnen Haltungen wie folgt beschrieben:

001__SW114_SW115_l.mpg

hierbei ist:

001 = DVD-Nummer

SW114 = Von-Schacht

SW115 = Nach-Schacht

l= In Fließrichtung, alternativ g = gegen Fließrichtung

Die digitalen Videos müssen auch mit dem MS Windows-Mediaplayer lauffähig sein.

Die digitalen Videos sind über eine Datenaustauschplattform zu übergeben.

Eine arbeitstägliche Datensicherung wird empfohlen.

Gehen Daten vor der Übergabe an den AG verloren, so hat der AN die Daten wieder herzustellen, ggf. durch eine neue Inspektion. Die Kosten für eine eventuelle neue Inspektion inklusive der dazugehörigen Reinigung trägt der AN.

Der Mehraufwand für die Datensicherung wird nicht gesondert vergütet. Er ist in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Der Aufwand für die Erstellung der digitalen Videos wird nicht gesondert vergütet. Er ist in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Vom Auftragnehmer ist zusätzlich zur Video-Dokumentation ein schriftlicher Untersuchungsbericht mit Untersuchungsprotokollen, Haltungsgrafiken sowie Berichtsblättern von noch festgestellten Schäden bzw. Mängeln und den dazugehörigen, eingearbeiteten Farbfotos zu liefern. Der gesamte Untersuchungsbericht einschließlich aller Sanierungen und evtl. festgestellter Schadens- bzw. Zustandsdaten ist für die Übernahme in die Kanaldatenbank des AG aufzuarbeiten und einschließlich aller Fotos auf Datenträger (CD oder DVD) aufzuspielen und zu liefern. Die Untersuchungsprotokolle sind bei Abnahmebefahrung jeweils sortiert nach Video und Zählerstand (Timecode), mit Trennblättern zwischen den Videos abzugeben.

Nicht sortierte Protokolle werden nicht angenommen und müssen auf Kosten des AN nachgebessert werden.

Der Maßstab der Untersuchungsprotokolle (1:250, 1:500, 1:1000) ist so zu wählen, dass eine Haltung komplett und übersichtlich auf einem Blatt dargestellt werden kann.

Die Untersuchungsprotokolle enthalten:

- Angaben zum Auftragnehmer
- Ort
- Straße
- Untersuchungsdatum
- Wetter
- Name des Operators
- Maßstab der Darstellung
- Bezeichnung der Datei, in der die aktuelle Untersuchung gespeichert wird
- DVD-Nummer
- Untersuchungsgrund

als Stammdaten der untersuchten Rohre folgen:

- Haltungsnummer
- Art des Entwässerungssystems
- Startschacht der Untersuchung
- Zielschacht der Untersuchung
- Untersuchungsrichtung
- Rohrwerkstoff
- Nennweite
- Haltungslänge

Der schriftliche Berichtsteil ist, entsprechend der Reihenfolge der Aufnahme haltungsweise zusammenzustellen und mit Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und umfassendem Bandlaufplan versehen einzureichen.

Es sind dem AG stets Originalaufzeichnungen zu übergeben, keine Kopien oder Zusammenschnitte.

Die Inspektionsdaten der einzelnen Haltungen müssen in der Reihenfolge in der Datei der Reihenfolge der Inspektion entsprechen.

Dateien, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, werden vom AG nicht anerkannt und sind vom AN umgehend auf dessen Kosten nachzueditieren.

Nach der Sanierung nicht dokumentierte Sanierungsstellen werden bei der Abrechnung nicht anerkannt.

Die Reihenfolge der Inspektionen muss mit dem AG vor Beginn der Arbeiten abgestimmt werden. Grundsätzlich müssen in sich zusammenhängende Teile des Kanals inspiziert werden. Die Abnahmeinspektion der Sanierungsmaßnahmen dient als Grundlage der Abrechnung und soll auch in das Kanalinformationssystem des AG eingearbeitet werden.

Bei der Abnahmeinspektion ist die sanierte Haltung (Kurzliner / Hutliner) vollständig zu befahren.

4. Robotertechnik

4.1 Grundlagen

Eine Robotereinheit besteht aus Fräs- und Spachtelrobotern unterschiedlicher Größen, für die Nennweiten bis DN 250. Diese können systemabhängig ggf. auf einem Grundgerät aufgebaut sein. Die Sanierung erfolgt mit 2-Komponenten-Epoxidharzen und führt an keiner Stelle zu Querschnittsreduzierungen.

Die Anforderungen an den sanierten Kanal entsprechen nach DIN EN 752-5 denen eines neuen Systems (dicht; gegen das Abwasser, Abrieb und HD-Reinigung resistent; den statischen Belastungen entsprechend; hydraulisch ausreichende Leistungsfähigkeit; betriebssicher).

Sämtliche sich aus diesen Vertragsbedingungen verfahrensabhängig ergebenden Leistungen sind -sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren.

4.2 Anforderungsprofil Robotertechnik

Die Sanierung erfolgt durch die Abfolge von Fräs-, Spachtel- bzw. Verpress- und Schleifarbeiten.

Das Robotersystem muss mit einer ferngesteuert axial und radial schwenkbaren Farbkamera ausgestattet sein, die jeden Arbeitsgang permanent beobachten und auf Videoband dokumentieren kann.

Bei vorgesehenen Fräsarbeiten auf Stundenlohnbasis sind aufgrund ihrer Leistung Frässysteme mit hydraulisch betriebenem Fräswerkzeug einzusetzen, sofern eine gleichwertige Leistung bei anderen Antriebsarten nicht nachgewiesen werden kann. Als ausreichend wird eine Leistung von 1,5 KW bei 12.000 U/min betrachtet.

4.3 Materialien

Sämtliche zur Verwendung vorgesehene Materialien (=Epoxidharze) sind im Zuge der Bieterangaben verbindlich zu benennen. Neben den bauphysikalischen Eigenschaften werden auch die umweltrelevanten Auswirkungen berücksichtigt. Die Materialeignung wird an folgenden Kriterien gemessen:

Bauphysikalische Kriterien: Klebeeigenschaften (STZ, B, FZ/AZ, ST, GGG, GG, UP-GF), mechanische Festigkeit (Haftzug, Druck, Biegesteifigkeit, E-Modul) und chemische Beständigkeit, Abrasionsverhalten bei Schmutzfracht und Hochdruckreinigung, Formbeständigkeit (Schwundverhalten).

Umweltrelevante Kriterien: Abgabe grundwasserbeeinträchtigender Stoffe während der Verarbeitung und im späteren Betrieb, Entsorgungsmöglichkeiten nach dessen Aushärtung.

Die Haftzugfestigkeit muss mindestens der des vorhandenen Rohrmaterials entsprechen und ist auf feuchtem und trockenem Untergrund sicherzustellen. Das Harz muss schwundfrei aushärten und unter Wasser applizierbar sein. Bei thermischer Reaktionsbeschleunigung ist ein geeigneter Nachweis über das Schwundverhalten durch den AN zu führen. Die chemische Beständigkeit ist gegen übliche Abwässer (pH 1 bis pH 10) und übliche Temperaturschwankungen sicherzustellen.

Das zur Verwendung vorgesehene Epoxidharzsystem (Typ 1040-0 nach DIN 16946-2) muss im ausgehärteten Zustand folgende Formstoffeigenschaften mindestens erreichen: Dichte: 1,2 g/cm³; Biegefestigkeit: 100 N/mm²; Zugfestigkeit: 50 N/mm²; Formbeständigkeit in der Wärme nach ISO 75 (1987): 70

Sofern andere als vom Robotersystemhersteller empfohlene - und auf deren Eignung geprüften - Harze zum Einsatz kommen sollen, ist eine Zulassungsbestätigung des Robotersystemherstellers sowie durch den Anwender der Eignungsnachweis für das vorgesehene Harzsystem zu erbringen.

Mit dem Angebotsverfahren behält sich der AG vor Eignungsnachweise hinsichtlich des vorgesehenen Harzsystems durch den AN vorzulegen, welche die Einhaltung der Materialanforderungen umfassend dokumentieren. Die Nachweise sind von einem akkreditierten Prüfinstitut zu erbringen. Auf Verlangen des AG hat der AN die geforderten Nachweise unverzüglich vorzulegen.

4.4 Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsabläufe erfolgen unabhängig von ohnehin notwendigen sanierungsbegleitenden Leistungen (Reinigung, Video-Inspektion usw.). Diese sind in einem separaten Abschnitt des Leistungsverzeichnisses beschrieben.

Vorflutsicherung

Bei Arbeiten im Sohlbereich - bzw. unterhalb des aktuellen Wasserspiegels - sind oberhalb liegender Haltungen abzusperren (geringe temporäre Zuflüsse aus Wohngebäuden innerhalb der abgesperrten Haltungen werden akzeptiert).

Vorabdichtung bei aktuell infiltrierendem Grundwasser

Durch das aktuell infiltrierende Grundwasser im Abzweiger Bereich, ist eine sichere, direkte Abdichtung nicht zu erwarten. Dadurch ist eine partielle Vorabdichtung durch ein Hutprofil durchzuführen. Der Auftraggeber ist hierüber unverzüglich vor der Ausführung zu unterrichten.

Die Vorabdichtung ist -wenn sinnvoll möglich - vor den Fräsarbeiten durchzuführen. Bei Erwartung zusätzlicher Undichtigkeiten durch die Fräsarbeiten, ist die Vorabdichtung nach den Fräsarbeiten durchzuführen. Es muss dann durch Nachfräsen sichergestellt werden, dass die Harzverklebung nicht durch Injektionsmaterialrückstände behindert wird.

Sanierungsarbeiten

Die vorbereitenden Fräsarbeiten sind in abzusperrenden Haltungen unmittelbar vor der Sanierung durchzuführen. Zwischen Vorbereitung (Fräsarbeiten) und Sanierung sollen die zu sanierenden Stellen generell nicht mehr von Abwasser überströmt werden.

Sämtliche zu sanierende Schadstellen sind bis auf den ordnungsgemäßen Haftgrund (intaktes Rohrmaterial) auszufräsen (Breite, Tiefe und Form nach den jeweiligen Systemherstellervorgaben) und i. d. R. mittels punktueller Hochdruckreinigung in einen haftfähigen Zustand zu versetzen. Die entstandene Fräsnut bzw. Rohrwandfehlfläche ist mittels Epoxidharz blasenfrei und wasserdicht zu verfüllen.

Die Sanierungsleistungen sind grundsätzlich arbeitstäglich fertig zu stellen (fräsen und verpressen bzw. verspachteln). Längerfristiges Vorfräsen ohne Harzverfüllung ist nicht zulässig. Nach Aushärten des Materials sind sämtliche Materialübergänge (Rohrmaterial/Epoxidharz) sauber nachzuschleifen. Überschüssiges Harzmaterial ist von schadensfreien Oberflächen grundsätzlich zu entfernen.

Die Sanierungsstellen sind vor den Vorfräsleistungen und unmittelbar vor Verpressung (Vorfräsleistungen im gesamten räumlichen Umfang sichtbar) auf Videoband, unter Einblendung der Haltungsnummer, der Station und des Datums aufzuzeichnen.

Hierzu kann die Roboterkamertechnik verwendet werden. Den Videobändern (vor/nach Fräsarbeiten) ist jeweils ein Verlaufsprotokoll unter Angabe der einzelnen Sanierungsstellenkenndaten und den jeweils zugehörigen Videozählerständen beizufügen. Die Abnahmeinspektion wird separat durchgeführt.

4.5 Eigenüberwachung

Der AN hat eine lückenlose Eigenüberwachung in Anlehnung an die Güte- und Prüfbestimmungen des Güteschutz Kanalbau e.V. (Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen Gütezeichen RAL GZ 961, in der jeweils gültigen Fassung) durchzuführen und dem AG nachzuweisen.

4.6 Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel

Sanierungsstellen mit optischen Auffälligkeiten, die eine Undichtigkeit vermuten lassen, werden im Auftrag des Auftraggebers von einer Fachfirma einer partiellen Dichtheitsprüfung unterzogen. Sofern sich Sanierungsstellen hierbei als undicht erweisen, werden die Kosten der jeweiligen Prüfung von der Rechnung des Auftragnehmers abgesetzt.

Mangelhafte Sanierungsstellen sind vollständig freizufräsen und zu Lasten des AN erneut zu sanieren.

5. Injektionsverfahren

entfällt

6. Kurzlinertechnik

6.1 Grundlagen

Eine Kurzlinereinheit besteht aus Fräseobotern sowie Packern mit Windenbetrieb unterschiedlicher Größe für die Nennweiten DN 150 bis DN 250. Die Sanierung erfolgt mittels aufeinander abgestimmter Materialkombination (Trägermaterial und Mehrkomponenten-Harzsystem) und führt zu minimalen Querschnittsreduzierungen.

Die Anforderungen an den sanierten Kanal entsprechen nach DIN EN 752-5 denen eines neuen Systems (dicht; gegen das Abwasser, Abrieb und HD-Reinigung resistent; den statischen Belastungen entsprechend; hydraulisch ausreichende Leistungsfähigkeit; betriebssicher).

Sämtliche sich aus diesen Vertragsbedingungen verfahrensabhängig ergebenden Leistungen sind -sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren.

6.2 Anforderungsprofil Kurzlinertechnik

Die Sanierung erfolgt durch Einbau falten- und kantenfrei anliegender, an den Klebeflächen umfassend haftender, wasserdichter Kurzliner mit den in den Leistungspositionen geforderten Mindestwanddicken. Die Einbaulängen sind von Schadensart und Kurzlinertechnik abhängig.

Punktuelle Schäden (z.B. Radialriss):

- Kurzliner Typ K: Länge bis 1,0 m

Strecken-/Flächenschäden (z.B. Längsrisse, Scherbenbildung, flächige Bewehrungskorrosion):

- Kurzliner Typ L: Länge Einzelrohrlänge + beidseitige Überlappung (je 20 cm) in Anschlussrohr

Kurzliner Typ K, sind unter Verwendung formstabiler Packer vollflächig verklebt einzubauen.

Kurzliner Typ L können vollflächig oder endbereichverklebt eingebaut werden. Hierbei muss sichergestellt werden, dass bei Einbringen des Liners in die Rohrleitung, bis zu dessen abgeschlossener Längspositionierung, die imprägnierte Oberfläche vor Harzabtrag sicher geschützt wird (Folien).

Bei Endbereichsverklebung muss je Ende eine Klebelänge ≥ 30 cm sichergestellt und ein Beulsicherheitsnachweis nach ATV-DVVVK M 127-2 (anzusetzender Grundwasserstand in der Kurzlinerposition des LV) geführt werden. Sollte in den Kurzlinerpositionen des LV kein Grundwasserstand angegeben sein, so ist ein Grundwasserstand von 2,00 m über Rohrsohle anzunehmen.

Zugelassen sind ausschließlich Kurzlinersysteme (aufeinander abgestimmte Träger- und Harzmaterialien) für die eine Eignungsprüfung durchgeführt wurde. Hierbei müssen die mechanischen Kennwerte E-Modul, Formverhalten (Schwundverhalten, Kriechneigung) und Abriebbeständigkeit, Beständigkeit gegen Hochdruckreinigung, die chemische Beständigkeit sowie die Wasserdichtheit (in Anlehnung an DIN EN 1610, Kunststoffrohr bzw. Rohrleitung) nachgewiesen worden sein. Diesbezüglich vorzulegende Nachweise sind von einem akkreditierten Prüfinstitut auf Verlangen des AG durch den AN zu erbringen.

6.3 Materialien

Sämtliche zur Verwendung vorgesehene Materialien (Harze: reaktionsschrumpffreie Epoxidharze / Trägermaterialien: E-CR-Glas, Synthesefasern) sind im Zuge der Bieterangaben nach Aufforderung durch den AG verbindlich zu benennen. Neben den bauphysikalischen Eigenschaften werden auch die umweltrelevanten Auswirkungen berücksichtigt. Die Materialeignung (im System) wird an folgenden Kriterien gemessen:

Bauphysikalische Kriterien: Haftungseigenschaften (STZ, B, FZ/AZ, ST, GGG, GG, UP-GF), mechanische Festigkeit (Haftzug, Druck, Biegefestigkeit, E-Modul) und chemische Beständigkeit, Abrasionsverhalten bei Schmutzfracht und Hochdruckreinigung, Formbeständigkeit (Kriechneigung, Schwundverhalten).

Umweltrelevante Kriterien: Abgabe grundwasserbeeinträchtigender Stoffe während der Verarbeitung und im späteren Betrieb, Entsorgungsmöglichkeiten nach dessen Aushärtung. UP-Harze werden nicht zugelassen.

Bei Anwendung von Glasfasersystemen sind Trägermaterialien zu verwenden die ausschließlich aus ECR-Glas bestehen.

Ein kraftschlüssiger Verbund ist auf feuchtem und trockenem Untergrund wasserdicht sicherzustellen. Das Harzmaterial muss praktisch schwundfrei aushärten. Bei thermischer Reaktionsbeschleunigung ist ein geeigneter Nachweis über das Schwundverhalten zu führen. Die chemische Beständigkeit ist gegen übliche Abwässer (pH 1 bis pH 10) und Temperaturschwankungen sicherzustellen.

Sofern andere als vom Kurzlinersystemhersteller empfohlene - und auf deren Eignung geprüften - Materialien zum Einsatz kommen sollen, ist eine Zulassungsbestätigung des Kurzlinersystemherstellers sowie der Eignungsnachweis für das vorgesehene Materialsystem zu erbringen.

Mit dem Angebot sind auf Verlangen durch den AG Eignungsnachweise hinsichtlich des vorgesehenen Materialsystems vorzulegen, welche die Einhaltung der

Einzelmaterialanforderungen umfassend dokumentieren. Die Nachweise sind von einem akkreditierten Prüfinstitut zu erbringen.

6.4 Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsabläufe erfolgen unabhängig der ohnehin notwendigen sanierungsbegleitenden Leistungen (Reinigung, Video-Inspektion usw.). Diese sind in einem separaten Abschnitt des Leistungsverzeichnisses beschrieben.

Vorflutsicherung

Oberhalb liegende Haltungen sind grundsätzlich abzusperren (temporäre Zuflüsse innerhalb der abgesperrten Haltung werden nur akzeptiert sofern keine Absperrmöglichkeiten bestehen).

Vorarbeiten

Bei Grundwasserinfiltrationen zum Zeitpunkt der Sanierung, ist eine partielle Vorabdichtung durch geeignete Injektion (besondere Leistung) zu veranlassen. Der Auftraggeber ist hierüber unverzüglich vor Ausführung zu unterrichten.

Zur Haftgrundvorbereitung der Rohrwandflächen sind diese im Bereich der Klebeflächen vollflächig (Klebeflächenlänge + je 5 cm beidseitig) mechanisch zu bearbeiten (Bürsten, Schleifen). Diese Arbeiten sind möglichst materialschonend durchzuführen. **Die Arbeiten zur Rohrwandvorbereitung sind unmittelbar vor dem Kurzlinereinbau durchzuführen. Zwischen Vorbereitung und Sanierung sollen die zu sanierenden Stellen generell nicht mehr von Abwasser überströmt werden.**

Die so vorbehandelten Verbundflächen sind zusätzlich mittels punktueller Hochdruckreinigung unmittelbar vor Kurzlinereinbau nochmals zu reinigen. Eine haltungsweise Vorbereitung mit unmittelbar nachfolgender Sanierung ist sicherzustellen.

Die vorbereitenden Arbeiten sind vor und nach der Ausführung (Klebeflächenvorbereitung, GW-Abdichtung) auf Videoband, unter Einblendung der Haltungsnummer, der Station und des Datums aufzuzeichnen. Hierzu kann die Fräsroboterkameratechnik verwendet werden. Den Videobändern (vor/nach jeweiligen Vorarbeiten) ist jeweils ein Verlaufsprotokoll unter Angabe der einzelnen Sanierungsstellenkenndaten und den jeweils zugehörigen Videozählerständen beizufügen. Die Abnahmeinspektion wird separat durchgeführt.

Sanierungsarbeiten

Die Packerlänge ist in Abstimmung auf die jeweilige Rohrnennweite ausreichend lang zu wählen, um ein sicheres Anpressen der Linerenden an die Rohrwand erreichen zu können. Es sind zu 100% haftende, definierte Übergänge (Auslaufkeil) sicherzustellen. Das Schlauchträgermaterial muss auch nach dem Lösen des Packers vollständig in Harz eingebettet sein.

Beim Einbringen des mit dem Laminat versehenen Packers in den Kanal muss ein Abstreifen des Harzes verhindert werden. Die Packerkufen bzw. -rollen sind so einzustellen, dass ein Schleifen des Laminats an der Rohrsohle sicher verhindert wird.

Der Innendruck zur Aufrichtung und Fixierung des Linerlaminats gegen die Rohrwand muss während der gesamten Aushärtephase, entsprechend den Vorgaben des Kurzlinersystemherstellers, konstant gehalten werden. Die Druckbeaufschlagung des Packers ist auf 1,5 bar zu begrenzen. Dies ist vom AN durch geeignete Maßnahmen zu dokumentieren (Druckbegrenzer, Druckschreiber) und dem AG oder Bauüberwachung vorzulegen.

6.5 Eigenüberwachung

Der AN hat eine lückenlose Eigenüberwachung in Anlehnung an die Güte- und Prüfbestimmungen des Güteschutz Kanalbau e.V. (Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen -Gütesicherung RAL GZ 961, in der jeweils gültigen Fassung) durchzuführen und dem AG nachzuweisen.

6.6 Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel

Zu Beginn der Arbeiten ist dem Auftraggeber das interne Systemhandbuch (Arbeitsanweisung) mit allen Inhalten zur Vorgehensweise bei Einbau und Aushärtung offen zu legen. Insbesondere sind die zeitlichen Aushärtvorgaben in Abhängigkeit der Temperaturen aufzuzeigen.

Für die Qualitätskontrolle hat der Auftragnehmer im Beisein des Auftraggebers einen Kurzliner in einem Proberohr DN 250 herzustellen, diesen zerstörungsfrei auszubauen und dem Auftraggeber zur Materialprüfung zu übergeben.

Lose bzw. mit sichtbarem Ringspalt hergestellte Liner werden nicht abgenommen. Mängel sind in Absprache mit dem Auftraggeber zu behandeln.

7. Zulaufeinbindungstechnik

7.1 Grundlagen

Eine Zulaufeinbindungseinheit besteht aus Fräs- und Verpressrobotern unterschiedlicher Größen, für die Nennweiten im Hauptkanal bis DN 250 bzw. im Zulauf DN 100 bis DN 150, im Einzelfall bis DN 200. Die Sanierung erfolgt mit 2-Komponenten-Epoxidharzen. Eine Abdichtung der ersten Rohrverbindung im Seitenzulauf wird regelmäßig nicht erwartet.

Die Anforderungen an den sanierten Kanal entsprechen nach DIN EN 752-5 denen eines neuen Systems (dicht; gegen das Abwasser, Abrieb und HD-Reinigung resistent; den statischen Belastungen entsprechend; hydraulisch ausreichende Leistungsfähigkeit; betriebssicher).

Sämtliche sich aus diesen Vertragsbedingungen verfahrensabhängig ergebenden Leistungen sind -sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren.

7.2 Anforderungsprofil Zulaufeinbindungstechnik

Die Sanierung erfolgt durch die Abfolge von Fräs-, Verpress- und Schleifarbeiten.

Das Zulaufeinbindungssystem muss mit mindestens einer ferngesteuert axial und radial schwenkbaren Farbkamera ausgestattet sein, die jeden Arbeitsgang permanent beobachten und auf Videoband dokumentieren kann.

7.3 Materialien

Sämtliche zur Verwendung vorgesehene Materialien (=Epoxidharze) sind im Zuge der Bieterangaben verbindlich zu benennen. Neben den bauphysikalischen Eigenschaften werden auch die umweltrelevanten Auswirkungen berücksichtigt. Die Materialeignung wird an folgenden Kriterien gemessen:

Bauphysikalische Kriterien: Haftungseigenschaften (STZ, B, FZ/AZ, ST, GGG, GG, UP-GF), mechanische Festigkeit (Haftzug, Druck, Biegefestigkeit, E-Modul) und chemische Beständigkeit, Abrasionsverhalten bei Schmutzfracht und Hochdruckreinigung, Formbeständigkeit (Schwundverhalten).

Umweltrelevante Kriterien: Abgabe grundwasserbeeinträchtigender Stoffe während der Verarbeitung und im späteren Betrieb, Entsorgungsmöglichkeiten nach dessen Aushärtung.

Die Haftzugfestigkeit muss mindestens der des vorhandenen Rohrmaterials entsprechen und ist auf feuchtem und trockenem Untergrund sicherzustellen. Das Material muss schwundfrei aushärten und unter Wasser applizierbar sein. Bei thermischer Reaktionsbeschleunigung ist ein geeigneter Nachweis über das Schwundverhalten zu führen. Die chemische Beständigkeit ist gegen übliche Abwässer (pH 1 bis pH 10) und übliche Temperaturschwankungen sicherzustellen.

Sofern andere als vom Einbindungssystemhersteller empfohlene - und auf deren Eignung geprüften -Materialien zum Einsatz kommen sollen, ist eine Zulassungsbestätigung des Einbindungssystemherstellers sowie durch den Anwender, der Eignungsnachweis für das vorgesehene Harzsystem zu erbringen.

Mit dem Angebot sind auf Verlangen des AG Eignungsnachweise hinsichtlich der vorgesehenen Materialien vorzulegen, welche die Einhaltung der Materialanforderungen umfassend dokumentieren. Die Nachweise sind von einem akkreditierten Prüfinstitut zu erbringen.

7.4 Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsabläufe erfolgen unabhängig der ohnehin notwendigen sanierungsbegleitenden Leistungen (Reinigung, Video-Inspektion usw.). Diese sind in einem separaten Abschnitt des Leistungsverzeichnisses beschrieben.

Materialvorgabe

Sofern an der Einbindestelle aktuell Grundwasser infiltriert, ist i. d. R. eine zementmörtel- oder silikatharzbasierende Injektionstechnik zu verwenden.

Sofern die Zuläufe an eingebaute Schlauchliner (VE-SF, VE-GF, EP-SF) angebunden werden sollen, sind für die Verpressung im letzten Arbeitsgang in jedem Fall Epoxidharze oder eine Hutprofiltechnik zu verwenden. Hierbei kann bei zurückliegenden oder ausgebrochenen Zuläufen zunächst eine Vorverpressung zur Heranführung der Zulaufleitung mit zementgebundenen Werkstoffen erforderlich sein (siehe Leistungsbeschreibung).

Vorflutsicherung

Sofern die Arbeitsbereiche - auch nur partiell - unterhalb des aktuellen Wasserspiegels liegen, sind oberhalb liegende Haltungen abzusperren (geringe temporäre Zuflüsse aus Wohngebäuden innerhalb der abgesperrten Haltungen werden akzeptiert).

Sanierungsarbeiten

Die Sanierungsleistungen sind grundsätzlich arbeitstäglich fertig zu stellen (fräsen und verpressen bzw. verspachteln). Längerfristiges Vorfräsen ohne Verpressung wird nicht zugelassen. Zwischen Vorbereitung und Sanierung sollen die zu sanierenden Stellen nicht mehr von Abwasser überströmt werden.

Bei rückliegenden Stutzen sind die Anschlussöffnungen im Einzelfall ggf. zu vergrößern. Einragende Teile und Hindernisse im Arbeitsbereich des Seitenzulaufsystems sind zu beseitigen.

Die vorgesehenen Fräsarbeiten sind mindestens entsprechend dem vorgegebenen Fräsbild (Abbildungen 1 und 2: Fräsvorgabe Zulaufleinbindung) bzw. darüber hinaus den Systemherstellervorgaben vorzunehmen.

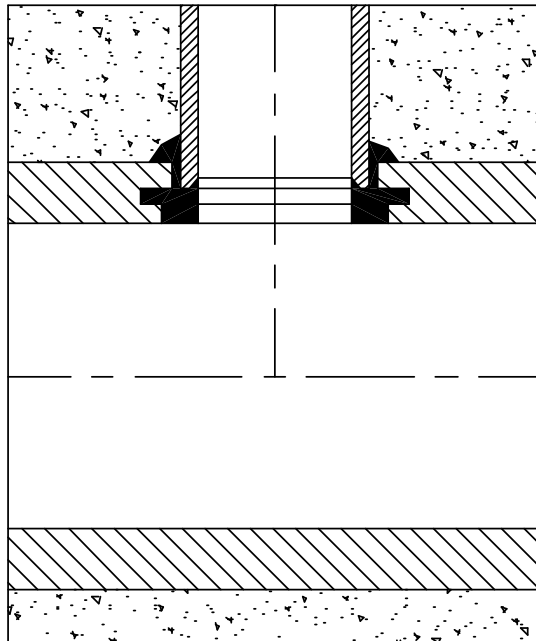


Abbildung 1: als Reparaturstelle (ohne Liner)

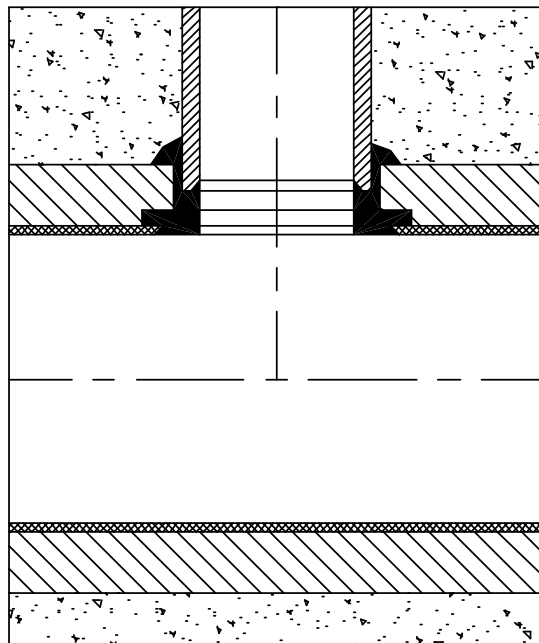


Abbildung 2: als Reparaturstelle (mit Liner)

Die vorgefrästen Sanierungsstellen sind mittels punktueller Hochdruckreinigung - zur Beseitigung der Fräsrückstände - in einen haftfähigen Zustand zu versetzen.

Der Anschlussbereich ist anschließend blasenfrei, wasserdicht und soweit möglich hohlraumstabilisierend zu verpressen. Hierzu ist im Hauptkanal eine zumindest partielle Schalung zu verwenden (Spachtelung gegen eine Anschlussblase wird nicht zugelassen). Die Injektionsgaben sind dosiert und ggf. mehrfach vorzunehmen, die Reaktionszeiten auf die jeweiligen Schadensbilder abzustimmen. Ggf. durch Umläufigkeit in den Kanal/Leitung eingedrungenes Verpressmaterial ist unverzüglich zu beseitigen. Die Materialübergänge zwischen Hauptrohroberfläche und Anschlussbereich sind sauber nachzuschleifen.

Querschnittsreduzierungen in den Anschlussleitungen und hydraulisch ungünstige Einlaufbereiche dürfen nicht entstehen. Aus diesem Grund sind die Zulaufbereiche im Anschlussquerschnitt ggf. nachzuschleifen.

Die Sanierungsstellen sind vor den Vorfräsleistungen und unmittelbar vor Verpressung (Vorfräsleistungen im gesamten räumlichen Umfang sichtbar) auf Video zu dokumentieren, unter Einblendung der Haltungsnummer, der Station und des Datums aufzuzeichnen. Hierzu kann die Systemkamertechnik verwendet werden. Den Videobändern (vor/nach Fräsarbeiten) ist jeweils ein Verlaufsprotokoll unter Angabe der einzelnen Sanierungsstellenkenndaten und den jeweils zugehörigen Videozähler-ständen beizufügen. Die Abnahmeinspektion wird separat durchgeführt.

7.5 Eigenüberwachung

Der AN hat eine lückenlose Eigenüberwachung in Anlehnung an die Güte- und Prüfbestimmungen des Güteschutz Kanalbau e.V. (Herstellung und Instandhaltung von Abwasserleitungen und -kanälen Gütezeichen RAL GZ 961, in der jeweils gültigen Fassung) durchzuführen und dem AG nachzuweisen.

7.6 Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel

Sanierungsstellen mit optischen Auffälligkeiten die eine Undichtigkeit vermuten lassen, werden im Auftrag des Auftraggebers von einer Fachfirma einer partiellen Dichtheitsprüfung unterzogen. Sofern sich Sanierungsstellen hierbei als undicht erweisen, werden die Kosten der jeweiligen Prüfung von der Rechnung des Auftragnehmer abgesetzt.

Mangelhafte Sanierungsstellen sind vollständig freizufräsen und zu Lasten des AN erneut zu sanieren.

7.7 Ergänzungen für den Einsatz von Hutprofiltechniken

Die Vorgaben der Abschnitte „Kurzlinertechnik“ gelten für Hutprofiltechnik sinngemäß.

Einsatzbereiche

- Anbindung von Zulaufleitungen an Liner (Ringspaltabdichtung)
- Radialriss des Zulaufrohrs an der Einbindung

I. d. R. jeweils ohne aktuell infiltrierendes Grundwasser.

Technische Grundanforderungen

An der Einmündungsstelle darf bei keiner Nennweite des einzubindenden Anschlussrohres eine Einschnürung des Zulaufquerschnitts über die aufgetragene Regelmaterieldicke hinaus entstehen.

Materialien

Bei Verwendung einer Hutprofiltechnik ist ein korrosionsbeständiges Trägermaterial (Synthesefaserfilz DIN 16779 oder E-CR-Textilglas DIN 61853-1) zu verwenden. Bei Glaslaminaten muss das Freiliegen der Glasfasern durch Überdeckung mit einer ausreichenden Harzschicht durchgängig verhindert werden. Als Harze sind 2-Komponenten-Epoxidharzsysteme vorzusehen.

Mindestkragenbreite im Hauptrohr: 50 mm; Mindestlänge im Zulauf: 100 mm (sofern im LV nicht besonders definiert).

Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Bei Anwendung einer Hutprofiltechnik hat der Auftragnehmer nach Kenntnisnahme der Ist-Situation mitzuteilen, ob die jeweils gegebenen Randbedingungen zur Durchführung mit einwandfreiem Ergebnis geeignet sind.

Unmittelbar vor dem Einbau des Hutprofils, sind die Klebeflächen mittels Hochdruckreinigung nach mechanischer Bearbeitung (Schleifen, Bürsten) in einen haftfähigen Zustand zu versetzen. Zur Haftgrundvorbereitung der Klebeflächen im Hauptkanal (Liner) sind diese (insbesondere bei Systemen mit Kurzlinern) vollflächig mechanisch zu bearbeiten (Bürsten, Schleifen). Diese Arbeiten sind möglichst materialschonend durchzuführen. Bei der Zulaufleitungseinbindung an Liner darf die Vorbereitung nur zum Anrauen/Abtrag der Innenfolie führen. Die Arbeiten zur Klebeflächenvorbereitung sind unmittelbar vor dem Hutprofileinbau durchzuführen. Zwischen

Vorbereitung und Sanierung sollen die zu sanierenden Stellen generell nicht mehr von Abwasser überströmt werden.

Die Übergänge in die Zulaufleitung müssen sauber verklebt sein und einen definierten Übergang (Auslaufkeil) aufweisen. Ggf. vorhandene Ablagerungen oder Verkrustungen im Zulaufbereich sind im Bereich der Klebeflächen mittels Fräsroboter vor der Reinigung zu beseitigen.

8. Schlauchliner

8.1 Anforderungen

Die auszuführenden Arbeiten beinhalten Schlauchlinigmaßnahmen (gern. DIN EN 752-5) in geschlossener Bauweise. Das angebotene Verfahren besitzt eine bauaufsichtliche Zulassung des DIBT. Die Anforderungen des DWA – M 143-3 sind einzuhalten.

Es kommen ausschließlich Verfahren zum Einsatz, deren Eignung im Rahmen einer Erstprüfung von einem anerkannten Sachverständigen festgestellt wurde. Der komplette Eignungsnachweis ist auf Verlangen des AG mit dem Angebot vorzulegen, sofern dies nicht schon im Rahmen eines öffentlichen Teilnahmewettbewerbes geschehen ist.

Änderung der Verfahrenstechnik bzw. der Materialkomponenten gegenüber den Angaben der Erstprüfung sind ohne Zustimmung des AGs nicht zugelassen.

Der Umfang der Sanierungsmaßnahmen umfasst die vorbereitenden Arbeiten der Kanäle / Leitungen für die Reinigung und der Reinigung des Schachtgerinnes, der TV – Voruntersuchung sowie anschließend die eigentliche Renovierung bzw. Reparatur und entsprechende Dokumentation.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Schlauchbestellung und der Schlauchzuschnitt erst nach Durchführung der Video – Voruntersuchung erfolgen darf.

Der ausgehärtete Schlauchliner muss folgende Kriterien erfüllen:

- dauerhafte Dichtigkeit
- statische Tragfähigkeit
- formschlüssige bzw. kraftschlüssige Verbindung Inliner/ Altrohr
- faltenfreie homogene Innenfläche
- dichte Anbindung der Anschlüsse
- dichte Anbindung am Schacht bzw. an der Revisionsöffnung

Vom AN ist darauf zu achten, dass während der Sanierungsarbeiten kein Rückstau im Gebäude entsteht, der zu Schäden führen kann. Die Wasserhaltung ist durch den AN ständig zu überwachen. Tritt vermehrt Abwasser auf (z. B. durch starke Regenereignisse) so ist in

Absprache mit dem AG die Wasserhaltung entweder zu erweitern (Überpumpen) bzw. die Wasserhaltung ist zu deinstallieren.

Sämtliche sich aus diesen Vertragsbedingungen verfahrensabhängig ergebenden Leistungen sind - sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren.

8.2 Material

Allgemeines

Die für den Schlauchliner eingesetzten Materialien müssen die nachstehend aufgeführten Anforderungen erfüllen:

- Dichtigkeit des Laminates gemäß DIN EN 1610
- Resistenz gegen Kommunales Abwasser (pH1 – pH10) gem. ATV A 115
- Statische Tragfähigkeit gem. ATV - M 127-2
- Beständigkeit gegen HD-Reinigungsverfahren gem. Hamburger Spülversuch
- Wurzelfestigkeit
- Formbeständigkeit (Schwundverhalten)

Schlauchträger

Das Trägermaterial des Schlauches muss aus korrosionsbeständigem und chemisch widerstandsfähigem Material bestehen, z.B. Nadelfilz/ Synthesefasern oder Glasfaser (ECR-Glas). Die Normen für GFK-Abwasserrohre sind zu beachten.

Harzsysteme

Als Matrix können Polyesterharze, Vinylesterharze, Epoxidharze oder Silikatharze verwendet werden, sofern im Leistungsverzeichnis nichts anderes beschrieben ist.

Es dürfen nur abwasserbeständige und feuchtigkeitsunempfindliche warmhärtende Harze verwendet werden.

Die Harzsysteme müssen ihre Tauglichkeit für den Einsatz im häuslichen Abwasserbereich gemäß der Merkblatt Reihe DWA-M 115 und ATV-DVWK-A 139 nachgewiesen haben. Bei anderen Abwasserzusammensetzungen oder Temperaturbelastungen sind besondere Überprüfungen der Tauglichkeit erforderlich.

Die in Tabelle 1 des Arbeitsblattes DWA-M 143-3 genannten Anforderungen an die Harzsysteme sind zu beachten.

8.3 Statischer Nachweis

Allgemeines

Es ist 10 Werktage vor Beginn der Sanierung eine prüffähige statische Berechnung gemäß ATV - M 127-2 vorzulegen. Die Berechnung ist für jeden Sanierungsabschnitt in Abstimmung mit dem AG mit den im Leistungsverzeichnis angegebenen Werten durchzuführen. Der in der DIBT-Zulassung angegebene Sicherheitsbeiwert ist mindestens einzuhalten.

Die im Leistungsverzeichnis anzugebende Spaltbildung zwischen Inliner und Altrohr ist bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen und vorab schriftlich nachzuweisen.

Die Statik ist nur nach Rücksprache mit AG zu erstellen.

Mindestwanddicken

Lastannahmen, vertraglich erforderliche Ringsteifigkeiten, Materialkennwerte und Ermittlung der statisch erforderlichen Mindestwandstärke für dieses Bauvorhaben sind gemäß DWA A143-3 und DWA M 144-3 (ZTV) einzuhalten. Eine Liste mit entsprechenden Vorgaben ist beigelegt und muss von dem Bieter hinsichtlich Hersteller Typ, Materialkenngruppe, Verbundwanddicke und Verschleißschicht ergänzt werden.

8.4 Einbauvorschriften

Vorbereitung

Der AN hat vor Beginn der Baumaßnahme alle Leitungslängen und Durchmesser vor Ort nachzuprüfen.

Im Vorfeld der Konfektionierung der Schlauchliner, ist je Haltung eine Kalibrierung der Rohrgeometrie des Altrohres hinsichtlich Form und Nennweite (durch Messung mindestens an den Schächten) vorzunehmen. Sofern optisch erkennbare Deformationen vorliegen, die eine Beeinflussung der Schlauchlinerstatik erwarten lassen, wird durch den Auftraggeber eine Gesamtkalibrierung veranlasst.

In diesem Stadium sind die konkreten örtlichen Gegebenheiten zu benennen, die ggf. und punktbezogen die geforderten Sanierungsergebnisse behindern oder nicht erreichbar erscheinen lassen.

Spätestens 10 Tage vor Konfektionierung der Schlauchliner, ist eine prüffähige statische Berechnung durch den AN vorzulegen.

Scharfkantige einragende Teile oder Versätze sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber im Vorfeld des Schlauchlinereinbaus so anzugleichen, dass Beschädigungen des Schlauchliners ausgeschlossen werden. Jegliche sonstigen Hindernisse sind vorab zu entfernen. Sämtliche Anschlüsse sind vor Schlauchlinereinbau mit Bezug auf den Startschacht hinsichtlich Entfernung und Lage im Rohrumfang präzise einzumessen und zu dokumentieren. Diese Einmessarbeiten sind mit der Gerätschaft des später Öffnenden durchzuführen.

Das einzusetzende Fräsrobotersystem zur Hindernisbeseitigung und Einmessung muss mit mindestens einer ferngesteuert axial und radial schwenkbaren Farbkamera ausgestattet sein, die jeden Arbeitsgang permanent beobachten und auf Videoband dokumentieren kann.

Bei Einsatz von druckluftaufweitenden Verfahren sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um die Bildung von Wasserbeulen (im Sohlbereich und in Zulaufbereichen) sicher zu vermeiden. Die getroffenen Maßnahmen sind zu dokumentieren.

Grundwasserinfiltrationen sind systemabhängig temporär abzudichten. Eine gesonderte Vergütung erfolgt nicht (sofern nicht separate Leistungspositionen im LV hierfür vorgesehen sind). Die Leistungsbeschreibung enthält die erforderlichen Informationen zur Kalkulation der entstehenden systemabhängigen Aufwendungen. Zur Vorabdichtung sind nur nachweislich umweltverträgliche Materialien zugelassen.

Unmittelbar vor Einbau des Schlauchliners ist die Hindernisfreiheit durch Video-Kontrollinspektion zu überprüfen.

Sofern Probenahmen bei begehbaren Kanälen innerhalb des Rohrprofils vorgesehen werden, sind die Entnahmestellen vorab mit dem Auftraggeber festzulegen und ggf. eine Oberflächenglättung in ausreichendem Maße vorzunehmen.

Vor der Sanierung hat der AN die betroffenen Anwohner rechtzeitig darüber zu informieren, dass der Wasserverbrauch stark einzuschränken ist. Für Schäden aufgrund aufgestauten Abwassers kann der AG nicht haftbar gemacht werden.

Tränkung

Die Tränkung der Schläuche hat entsprechend den in der DIBt-Zulassung angegebenen Verfahren zu erfolgen.

Bei Verfahren, bei denen eine Tränkung vor Ort (z.B. in einem Fertigungsfahrzeug) erfolgt, muss sichergestellt werden, dass bei allen auszuführenden Arbeiten die Einwirkung von Umgebungseinflüssen ausgeschlossen werden kann. Beim Hantieren mit Reaktionsharzen, Lösungsmitteln und dergleichen sind alle erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen eine mögliche Boden- und Grundwasserverunreinigung zu treffen.

Für den Tränkvorgang ist eine elektrisch einstellbare Misch- und Imprägnieranlage einzusetzen. Die Mischanlage muss über entsprechende Messeinrichtungen und elektronische Bauteile zur permanenten Überwachung des Mischvorganges verfügen.

Kontinuierliche Mengenerfassung des Mischverhältnisses und der Gesamtmenge muss gewährleistet sein und durch den AN nachgewiesen werden. Die Überwachung des Mischvorganges ist zu protokollieren. Integrierte Messeinrichtungen für Harz und Härtertemperatur sind zur sicheren Überwachung und zum Erreichen des Qualitätsstandards erforderlich. Eine Vakuumanlage muss bei mobiler Tränkung im System integriert sein. Druckentlastete Kalibrierwalzen sind zur Erlangung der Qualitätsmerkmale unerlässlich.

Einbau und Aushärtung

Als Härtingsverfahren sind zugelassen:

- Warmwasserhärtung

Als Härtingsverfahren sind nicht zugelassen:

- Kalthärtung

Beim Einbau ist auf eine materialschonende Bauweise zu achten (z. B. Begrenzung der Einziehkräfte, Verwendung von Einziehhilfen bzw. Einführungsschutz, vorherige Beseitigung von Scherben, Ablagerungen etc., die eine Beschädigung hervorrufen können).

Sofern das Schlauchlinerlaminat (auch Teile davon bei Kombination) nicht durch Inversion eingebracht wird, muss eine Zuglastbegrenzung in Höhe der zulässigen Zugbelastung des Laminats mittels Zugseilwinden sichergestellt werden. Außenfolienbeschädigungen sind durch geeignete Maßnahmen sicher auszuschließen. Die Zugkräfte sind zeitkontinuierlich EDV-gestützt zu dokumentieren, sofern die Zugeinrichtung größere Zugkräfte als die für den Schlauchliner maximal zulässigen Zugkräfte erzeugen kann.

Sofern Schlauchliner per Kran zur Einbaustelle zwischengehoben werden (Einbauhilfe), muss die maximal zulässige Hebehöhe (Zugkraftbegrenzung), in Abhängigkeit des Schlauchlinerlängengewichts, eingehalten werden. Die zulässige Hebehöhe ist im Einzelfall nachzuweisen.

Bei Durchfahren einzelner Schächte sind zur Stabilisierung des Schlauchlinerlaminats grundsätzlich dort Stützzschläuche bzw. Rohre (nichtweitend) einzubauen, wo später Probeentnahmen stattfinden sollen. Bei Einzelhaltungen ist die Schlauchlänge so zu wählen, dass die Probenahme in einem Endschacht möglich ist (ebenfalls unter Verwendung eines Stützzschlauches).

Der Druck, mit dem das Material an die Rohrwandung gepresst wird, muss während der gesamten Aushärtungsphase konstant sein, um eine ausreichende Verdichtung des Laminates zu gewährleisten (mind. Druck gemäß DIBT-Zulassung zzgl. Differenz zwischen GW-Stand und der Rohrsohle). Dieser Druck muss automatisch protokolliert werden (Heizkurve über Datenlogger).

Das Eindringen von Luft oder Wasser in das Laminat muss sicher ausgeschlossen werden. Das Schlauchlinerlaminat muss grundsätzlich nach innen und außen durch eine entsprechende Beschichtung oder Folie zumindest temporär gesichert sein. Nicht fixierte Innenfolien müssen nach erfolgter Aushärtung rückstandsfrei entfernt werden.

Die Druck- und Temperaturverläufe aller Schlauchlinereinbauten sind während der gesamten Aushärtungsphase zeitkontinuierlich, EDV-gestützt zu dokumentieren.

Für die Warmwasserhärtungsverfahren sind hierbei die Vor- und Rücklauftemperaturen, sowie die Temperaturen zwischen Schlauchliner und Altrohr am Anfangsschacht, zeitkontinuierlich zu erfassen. In allen Zwischenschächten erfolgt die Dokumentation zumindest mittels kalibrierter Temperaturmessgeräte per Handaufschrieb.

Für die Dampfhärtungsverfahren sind hierbei die Temperaturen zwischen Schlauchliner und Altrohr am Endschacht (Sohle), zeitkontinuierlich zu erfassen. In allen Zwischenschächten erfolgt die Dokumentation zumindest mittels kalibrierter Temperaturmessgeräte per Handaufschrieb.

Die gesamte Härtungsphase ist nach den Vorgaben des systemabhängigen Qualitätsmanagementhandbuchs vorzunehmen.

Das Prozesswasser (Warmwasseraushärtung) muss grundsätzlich, umfassend der kommunalen Abwasserreinigungsanlage zugeführt werden.

Ein Eindringen von Luft oder Wasser in das Laminat muss vermieden werden. Eine ausreichende Aushärtung der Harze gemäß den Vorschriften des Harzlieferanten ist zu gewährleisten.

Bei Vorhandensein eines Hutprofils im Anschlussbereich ist eine Mindestüberlappung von 10 cm Liner/Hutprofil zu gewährleisten.

Überleitung von Prozesswasser

Bei Sanierung von Schmutz- und Mischwasserkanälen bzw. -leitungen kann das Prozesswasser in die vorhandene Kanalisation abgeführt werden.

Bei der Sanierung von Regenwasserkanälen bzw. -leitungen ist das Prozesswasser nach der Aushärtung mit geeigneten Maßnahmen aufzufangen und in den nächstgelegenen Schmutz- bzw. Mischwasserkanal überzuleiten. Diese Leistungen werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Zulaufteinbindung

Unmittelbar nach Abschluss des Härtungsvorganges (nach vollständiger Abkühlung!) sind die Vorflut wiederherzustellen und die vorhandenen Seitenzuläufe zu öffnen. Die Anforderungen an die wasserdicht herzustellenden Zulaufteinbindung ist in den "ZTV Zulaufteinbindungstechnik" beschrieben.

Schachtanbindung

Die dauerhaft wasserdichte Anbindung der Schlauchliner an die Schachtbauwerke und -gerinne muss hinterwanderungsfrei sichergestellt werden. Die Ausführung erfolgt in Abhängigkeit der örtlichen Randbedingungen:

Kanal liegt in bzw. oberhalb der Grundwasserwechselzone, zum Ausführungszeitpunkt kein infiltrierendes Grundwasser über den Ringspalt:

- Abdichtung der Ringspalte durch den Einbau von 2 quelfähigen Dichtungsbänder und Bearbeitung mit korrosionsbeständigem kunststoffmodifiziertem Zementmörtel oder Epoxidharzspachtel oder
- Abdichtung der Ringspalte durch hinterwanderungsfreie Bearbeitung mit Epoxidharzspachtel

Kanal liegt zum Ausführungszeitpunkt oder immer unterhalb des Grundwasserspiegels:

- Abdichtung der Ringspalte durch den Einbau von 2 quelfähigen Dichtungsbänder und Bearbeitung mit korrosionsbeständigem, kunststoffmodifiziertem Zementmörtel oder Epoxidharzspachtel oder
- schnell reagierende Mehr-Komponenten Polyurethanharz-Injektion zur schachtnahen Abdichtung des Ringraums und Bearbeitung mit korrosionsbeständigem kunststoffmodifiziertem Zementmörtel oder Epoxidharzspachtel.

Für die PUR-Injektion sind folgende Kenndaten sicherzustellen:
unter Wasserkontakt:

- Harztemperatur an der Injektionsstelle: 10° - Reaktionszeit 37 s +/- 10 s unter Wasserkontakt:
- Harztemperatur an der Injektionsstelle: 15° - Reaktionszeit 25 s +/- 10 s

Sofern in durchfahrenen Schächten Schlauchlinersohlhalbschalen verbleiben, sind die Übergänge an den Schnittkanten entlang der Schachtauftritte entsprechend zu behandeln.

Bei größeren Schlauchwanddicken sind in Absprache mit dem Auftraggeber in durchfahrenen Schächten Entlastungsschnitte anzuordnen. Die entstandenen Lücken im Sohlbereich, sind entsprechend zu behandeln.

Sämtliche Schlauchschnitte sind so nachzuarbeiten, dass keine scharfen Kanten bestehen bleiben.

Überwachung durch den Auftraggeber und dessen Beauftragen

Zu Beginn der Arbeiten ist dem Auftraggeber das interne Systemhandbuch (Arbeitsanweisung) mit allen Inhalten zur Vorgehensweise bei Einbau und Härtung Einblick zu gewähren. Insbesondere sind die zeitlichen Härtungsvorgaben in Abhängigkeit der erreichten Schlauchlineraußentemperaturen bzw. Harzrezepturen (bei Warmwasser und Dampf), die Ziehgeschwindigkeiten in Abhängigkeit der Wanddicke und der notwendigen Strahlungsintensitäten der eingesetzten Leuchtmittel (bei UV-Lichthärtung), aufzuzeigen. Diese Informationen werden seitens des Auftraggebers als Betriebsgeheimnis des AN betrachtet und ausschließlich zu Kontrollzwecken verwendet.

Dokumentation

Zu jedem Schlauchlinersanierungsabschnitt sind die Arbeitsprotokolle zu führen. Darin sind alle wesentlichen Arbeitsschritte zu dokumentieren. Zu jedem Sanierungsabschnitt sind zur Abrechnung alle relevanten Protokolle, einschließlich der Lieferscheine des Herstellerwerkes, zusammenzustellen und dem AG zu übergeben. Insbesondere sind folgende Nachweis vorzulegen:

- Trägermaterial, Harze und Füllstoffe – Werksbescheinigung des Herstellers mit Kenndaten der Charge (schlauchlinerbezogen)
- Misch- und Imprägnierprotokolle nach Vorschrift des Hersteller, Harzverbrauch, Wandaufbau und Wanddicke
- Lieferscheine Schlauchliner
- Zeitliche Heiz- und Temperaturkurve
- Dokumentation Innendruck, Druckverlauf zeitlich

- Inspektion vor und nach dem Schlauchlinereinbau

Die Kosten für die Dokumentation sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

8.5 Prüfungen

Dichtigkeitsprüfung

Die Dichtigkeitsprüfung ist nach DIN EN 1610 durchzuführen und darf erst nach der vollständigen Aushärtung und Abkühlung des Schlauchliners erfolgen.

Es ist sowohl eine Luft- als auch eine Wasserdruckprüfung zulässig. Führt die Luftdruckprüfung zu keinem befriedigenden Ergebnis, muss eine Wasserdruckprüfung zu Lasten des Auftragnehmers durchgeführt werden.

Eine Ausfertigung des Prüfprotokolls, in dem der zeitliche Verlauf des Prüfdruckes kontinuierlich darzustellen ist, ist dem AG zu übergeben.

Der AN hat das Wasser zu beschaffen, das erforderliche Prüfgerät vorzuhalten, Verschlusssteller, Blasen, Schiebegestänge, Kompressor, etc. und Standrohre zu stellen sowie alle erforderlichen Nebenarbeiten durchzuführen.

Die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Dichtheit der Prüfblasen im Rahmen der Dichtheitsprüfung ist zu kontrollieren (z.B. Einsatz von Färbemittel).

Probestücke

Auf Anweisung des AG's sind Probestücke zu entnehmen.

Die Proben müssen der entnommenen Haltung exakt zuzuordnen sein. Alle relevanten Beschriftungen (Datum, Uhrzeit, Baustelle, Kanalart, Sanierungsabschnitt, Nennweite, Entnahmeort, etc.) sind auf den Probestücken vorzunehmen.

Frei expandierende Linerabschnitte sind für eine Probeentnahme nicht zugelassen.

Der AG lässt das Probestück bei einem akreditierten Prüfinstitut selbst prüfen. Für die Materialprüfungen von Probestücken von vor Ort härtenden Schlauchlinern gilt die DWA A143-3 und die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen gemäß DWA M 144-3.

Die Werte müssen die Mindestanforderung der DIBt- Zulassung bzw. der statischen Berechnung erfüllen.

Das Probestück entspricht einer Größe von mindestens 30 cm im vollen Rohrumfang.

Die Probeentnahme erfolgt von einem Schacht aus.

Während der Probenahme ist ein Probebegleitschein auszufüllen und vom AN zu unterschreiben. Mit der Unterschrift des AN bestätigt dieser, dass die entnommene Probe repräsentativ für die Härtungsmaßnahme ist und zur Ermittlung der Werkstoffkennwerte genutzt werden kann.

Auf Anweisung des AG' s kann alternativ ein kleineres Probestück (ca. 3 cm Durchmesser) zur Durchführung einer DSC- Analyse durchgeführt werden. Dieses Probestück wird vorzugsweise direkt hinter einem Schacht oder einer Revisionsöffnung entnommen. Hierfür ist ein gesonderter Fräsröbter einzusetzen. Die entnommene Stelle ist im direkten Anschluss dauerhaft dicht zu verspachteln.

8.6 Mängel und mögliche Sanktionen

Allgemeines

Bei geradem Rohrverlauf mit gleicher Nennweite darf der Schlauchliner keine zusätzlichen Oberflächenunebenheiten (Falten) aufweisen, die 2% des nominalen Durchmessers (DN) oder 6 mm überschreiten (der jeweils größere Wert ist maßgebend). Darüber hinausgehende Unebenheiten (Ausnahme: ggf. vorhandene Muffenversätze und altrohrbedingte Fehlstellen) werden als Mangel betrachtet.

Bei Nichterreichen der statisch vorgesehenen Materialkennwerte oder Wanddicken ist zunächst eine erneute statische Berechnung unter Ansatz der ermittelten Kennwerte (Mittelwert) vorzulegen. Hierbei sind der Abminderungsfaktor aus Zeiteinfluss und der Ansatzwert des Ringspalts mindestens entsprechend der ursprünglichen statischen Berechnung in Ansatz zu bringen.

Aufgrund der dargestellten Forderungen wird die Baustelle nach der Durchführung durch den AG bewertet. Sollte das Renovierungsergebnis die nachfolgend genannten Toleranzen überschreiten, wird durch den AG die jeweils aufgezeigte Sanktion zur Anwendung gebracht.

Als hierin abzuziehende Kosten sind die Gesamtkosten der Herstellung des Liners einschließlich aller Nebenkosten, z. B, Baustelleneinrichtung, Vorarbeiten, Anschlussanbindungen, Wasserhaltung, Verkehrssicherung usw. anzusehen.

Faltenbildung

- Ist eine Beseitigung der Faltenbildung möglich, ohne dass die Gebrauchsfertigkeit bzw. Statik des Liners beeinträchtigt wird (Nachweis durch den AN zu erbringen), sind die Falten zu entfernen. Es erfolgt dann kein Abzug der Vergütung, jedoch eine Verlängerung der Gewährleistungszeit auf 10 Jahre.
- Sobald das Trägermaterial eine Falte beschreibt (die Falte aber nicht entfernt werden darf) und an der größten gemessenen Faltenausbildung die dargestellten Grenzen überschreitet, wird der Liner auf der gesamten Strecke von Anfang bis Ende der Falte nicht vergütet.
- Ab einer Reduzierung des Querschnittes (DN) von mehr als 10 % bzw. einer in den Querschnitt einragenden Falte von max. 4 cm ist die Falte bis auf eine gerade Fläche auszufräsen und die dadurch entstehende Fehlstelle dauerhaft wasserdicht zu verspachteln. Die Gewährleistungszeit wird in diesem Fall auf 10 Jahre verlängert.
- Bei einer Verteilung bzw. Längenentwicklung dieser Falte von 60 % der Haltungslänge ist in jedem Fall ein zweiter Liner auf Haltungslänge einzubauen. Aufgrund hydraulischer Erfordernisse kann es nötig werden, den ersten Liner auszubauen.

Dichtheit

Sollte die Dichtheit des Liners nach den Anforderungen der DIN EN 1610 nicht gegeben sein, wird der Liner nur vergütet, wenn durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Einzug eines zweiten Liners, evtl. Ausbau des undichten Liners) die Dichtheit des Liners tatsächlich hergestellt ist.

Fehlfrässtellen

Fehlfräsungen werden grundsätzlich als Mangel betrachtet. Mängel sind in Absprache mit dem Auftraggeber zu behandeln und ziehen einen Wertminderungsanspruch nach sich. Für jede Fehlfräsung wird dem AN zur Beseitigung der Fehlfräsung ein Betrag von zusätzlich 1.000,- € netto von der Schlussrechnung abgezogen, wenn die Fehlfräsung seitens des AN nicht selbst vollständig beseitigt werden kann.

Längenfehler

Bis zu 50 cm zu kurz:

Verspachtelung, Laminat, Kurzliner bis zur Schachtinnenkante nach Angaben des AG, Bewertungskriterien analog Schachtanbindung. Keine Vergütung der nachgebesserten Länge. Die Gewährleistung des Liners wird auf 10 Jahre verlängert.

> 50cm zu kurz:

Kurzliner mit Verklebung bzw. Verspachtelung. Verlängerung der Gewährleistung des Liners auf 10 Jahre. Keine Vergütung der nachgebesserten Länge

Ringspalt Rs

Wird der als Grundlage für die Statik definierte Ringspalt überschritten, so ist grundsätzlich die Statik zu Lasten des AN nachzurechnen. Die in der statischen Berechnung erreichte Sicherheit wird in das Verhältnis zur Soll-Sicherheit gesetzt. Dieses Verhältnis wird auf die Linerkosten umgelegt und die Vergütung entsprechend reduziert. Als Linerkosten sind die Gesamtkosten einschließlich aller Nebenkosten anzusehen.

Unterschreitung der Wanddicke / E - Modul

Fall 1:

Bei Unterschreitung der Wanddicken gemäß DIBT-Zulassung und gemäß ZTV bzw. LV bis zu 8 % der angegebenen Werte ist auf Kosten des AN eine unter Verwendung der im prüfbar ermittelten Kennwerte geprüfte statische Nachberechnung vorzulegen, um die Tragfähigkeit des Liners nachzuweisen. Hierfür erfolgt keine Vergütung.

Fall 2:

Bei einer Unterschreitung der Werte größer 8 % muss von dem eingebauten Inliner eine Probe aus dem Rohr genommen und in einem akkreditierten Prüflabor zusätzlich untersucht werden. Alle damit verbundenen Kosten (Entnahme von Hand oder per Roboter, Prüfung, Wiederherstellung mit Handlaminat bzw. Roboter etc.) gehen zu Lasten des AN. Dies gilt auch für den Fall, dass nur ein Wert unterschritten wird.

Bei Unterschreitung der Mindestwanddicke (Fall 1 und 2) unter der Voraussetzung einer für die aktuelle Wanddicke nachgewiesenen statischer Tragfähigkeit des Liners, erfolgt eine Minderung der Vergütung (EP / m):

bis 8 %:

$(\text{geprüfte Wanddicke} / \text{geforderte Wanddicke}) \times \text{EP} = \text{neuer EP}$

von 8 % - 15 %:

$(\text{geprüfte Wanddicke} / \text{geforderte Wanddicke})^2 \times \text{EP} = \text{neuer EP}$

mehr als 15 %:

$(\text{geprüfte Wanddicke} / \text{geforderte Wanddicke})^3 \times \text{EP} = \text{neuer EP}$

Bei Nichterfüllung der statischen Tragfähigkeit muss der Liner entfernt bzw. die Haltung auf Kosten des AN erneuert werden.

8.7 Vorbereitende Arbeiten

Kanalreinigung

Es wird nur die Kanalreinigung vor der Video-Untersuchung vergütet. Dabei wird jeder Kanalabschnitt, der mit einem Inliner saniert wird, je einmal vergütet. Eine Kanalreinigung ist unmittelbar vor dem Einbringen des Inliners durchzuführen. Sollten darüber hinaus noch Fräsarbeiten durchzuführen sein, so ist der Kanal nochmals mittels Hochdruckspülgerät zu reinigen, damit keine Ablagerungen und Hindernisse das Einbringen des Inliners behindern. Diese Reinigungsvorgänge sind in die Einheitspreise mit einzurechnen, ebenso wie die Reinigung vor der Video-Nachuntersuchung.

Gefordert wird eine kombinierte HD-Spüleinrichtung.

Weitere Anforderungen: Länge des Spülschlauches > 100 m, Pumpenleistung ca. 200 l/min, Druck an der Spüldüse ca. 120 bar.

Für die Reinigung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Der Verschmutzungsgrad ist definiert als die prozentuale Verschmutzung bzw. Ablagerung im Rohrquerschnitt des betroffenen Bereiches.

Video-Voruntersuchung

Die Video-Voruntersuchung ist vor den eigentlichen Sanierungsarbeiten und direkt nach der Kanal- bzw. Leitungsreinigung mit einer Farbkamera durchzuführen. Dabei sind alle technischen Daten zu kontrollieren. Insbesondere sind Art und Anzahl der Abzweige und Anschlüsse festzuhalten. Weiterhin sind die vorhandenen Schäden hinsichtlich der Durchführbarkeit der Sanierung zu kontrollieren. Die Untersuchung ist in gereinigtem und wasserfreiem Zustand durchzuführen. Dem AG werden die Videoaufzeichnungen und Haltungsberichte umgehend zur Verfügung gestellt. Werden Schäden festgestellt, die das Einbringen des Inliners verhindern, so ist dies dem AG unverzüglich mitzuteilen.

Die Qualität der Video-Untersuchung hat den Mindestanforderungen gemäß ATV - M 143-2 zu genügen.

8.8 Video-Nachuntersuchung

Nach dem Einzug des Inliners und dem Auffräsen der Anschlüsse ist der Kanal mit einer Farbkamera zu untersuchen. Diese Untersuchung hat in einem gereinigten wasserfreien Zustand zu erfolgen und die Anschlüsse und Schachteinbindungen sind rundum vollständig abzuschwenken. Sollten sich bereits Ablagerungen gebildet haben, die die Nachuntersuchung beeinträchtigen, so ist der Kanal nochmals ohne gesonderte Vergütung zu reinigen. Die Qualität der Video-Untersuchung hat den Mindestanforderungen gemäß ATV M 143-2 zu genügen. Die Kosten sind in die entsprechenden Positionen mit einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet. Die Videoaufzeichnungen sind dem AG umgehend zur Verfügung zu stellen.

8.9 Zusätzliche Schäden

Zusätzliche Schäden, die durch den Auftragnehmer im Rahmen der Kanalvoruntersuchung festgestellt werden und bei der Sanierungsplanung nicht dokumentiert wurden, sind dem AG unverzüglich mitzuteilen.

8.10 Anschlüsse öffnen

Das nachträgliche Öffnen von Anschlüssen erfolgt mittels eines Fräsroboters erst nach vollständiger Aushärtung/ Abkühlung des Schlauchliners und Durchführung der Dichtigkeitsprobe.

Der Fräsroboter muss mit einer Farbkamera mit Dreh- Schwenkkopftechnik ausgerüstet sein, um den Anschluss mindestens im Winkel von 100 Grad betrachten zu können. Die Arbeiten sind videotechnisch zu dokumentieren.

Das provisorische Öffnen zum Zwecke der Wasserhaltung wird nicht gesondert vergütet.

Sollten beim Anbohren Löcher in der vorhanden Anschlussleitung entstehen oder aber Fehlbohrungen im mit Inliner sanierten Anschlusskanal entstehen, so sind diese zu Lasten des AN nach vorheriger Abstimmung und gemeinsamer Videosichtung zu sanieren.

9. Schachtsanierung

entfällt

10. Abrechnung

Der jeweiligen Rechnung ist eine Dokumentationsmappe beizufügen, aus denen eindeutig die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen hervorgehen und die hierdurch entstandenen Kosten nachgewiesen werden.

Zu jeder Einzelrechnung, Abschlagsrechnung und Schlussrechnung sind die geforderten Qualitätsnachweise in nachvollziehbarer Form beizulegen.

Die Schlussrechnung ist innerhalb der in der VOB/B festgelegten Frist einzureichen.

Abschlagszahlungen werden nur nach Vorlage der durch die Bauleitung unterzeichneten Aufmasse freigegeben. Die Schlusszahlung erfolgt nach Aufmass und vorheriger Abnahme. Das Aufmass beinhaltet die Zusammenstellung der ausgeführten und dokumentierten Leistungen mit Angabe der jeweiligen Positionen für jede Haltung.

Die Aufstellung sämtlicher Einzelrechnungen, Abschlagsrechnungen und Schlussrechnungen hat ortsteilweise nach Straßen aufgegliedert zu erfolgen.

11. Abnahme

Vom AN wird nach vollständiger Beendigung der Sanierungsmassnahme eine schriftliche Fertigstellungsmeldung vorgelegt.

Nach Überprüfung und schriftlicher Freigabe der Abnahmeinspektionen kann die formale Abnahme durch den AN schriftlich beantragt werden (Frist gemäß VOB/B). Hierzu sind die vollständigen Bestandsunterlagen vorzulegen.

Zum Zeitpunkt der Abnahme ist dem AG seitens des AN eine Zusammenstellung sämtlicher Unterlagen zu übergeben. Diese Dokumentation enthält:

- TV-Abnahmebefahrung mit schriftlicher Befahrungsprotokoll
- Lieferscheine der Schlauchliner
- Sämtliche abverlangten Einbauprotokolle / Nachweise
- sämtliche Videoprints
- sämtliche Aufmasse

Sollten sich bei der Abnahmeinspektion Nachbesserungsarbeiten ergeben, trägt der AN die Kosten jeder weiteren Wiederholungsinspektion.

12. Gewährleistung

Entsprechend der Festlegungen der VOB.

13. Regelwerke

13.1 Allgemeines

Für die Herstellung von Reliningrohren, Schlauchlinern, Kurzlinern und Bauelementen für das Montageverfahren sowie deren Prüfung nach Fertigstellung bzw. Einbau in den zu sanierenden Kanal bzw. Leitung sind die allgemeinen anerkannten Regeln der Technik einzuhalten insbesondere die angegebenen Regelwerke.

13.2 Regelwerk

DWA – A 143 – 2 Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und-leitungen mit Lining- und Montageverfahren

DWA – A 143 -3 Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserleitungen und –kanäle

DWA – M 143 -6 Dichtheitsprüfung bestehender, erdüberschütteter Abwasserleitungen und –kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck

DWA – M 144 – 3 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 3: Renovierung mit Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle (2012)

13.3 Ergänzende Vorschriften

Für in den ZTV genannte Bestimmungen, gilt im Falle eventuell untereinander bestehender Widersprüchlichkeit, immer die nachfolgend genannte Rangfolge.

1. Leistungsverzeichnis
2. Zusätzlich technische Vertragsbedingungen geschlossene Kanalsanierung
3. Merkblätter und Regelwerke

ENDE