

Weitere besondere Vertragsbedingungen sowie Qualitätssicherungsanforderungen der Stadt Ibbenbüren für die grabenlose Sanierung von Abwasserkanälen

1. Allgemeines

1.1 Die Vorbemerkungen sowie die Baubeschreibung sind Vertragsbestandteil.

1.2 Der Auftragnehmer muss für die ausgeschriebene Leistung die erforderliche Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie eine Güteüberwachung bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung nachweisen.

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen die Anforderungen der Güte- und Prüfbestimmungen der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" erfüllt bzw. im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" ist.

Fremdüberwacher sind alle staatlich anerkannten Materialprüfanstalten sowie der "Güteschutz Kanalbau" nach Abschließung von Einzelverträgen.

1.3 Vor Beginn von evtl. offenen Bauarbeiten hat sich der Auftragnehmer mit den Versorgungsträgern in Verbindung zu setzen und sich über die Lage der Leitungen zu informieren. Eine Liste der Versorgungsträger ist beigelegt. Der Schutz der Leitungen ist Angelegenheit des Auftragnehmers.

1.4 Wenn wegen Nichteinhaltung der Unfallverhütungsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft die Baustelle stillgelegt wird, trägt der Auftragnehmer gegenüber dem Auftraggeber den hierdurch entstehenden Schaden bzw. die hierdurch entstehenden Kosten.

1.5 Für sämtliche Baustoffe, die nach Gewicht, Flächengewicht oder Rauminhalt ausgeschrieben sind, müssen die Originallieferscheine bzw. Anlieferscheine, vom Auftraggeber abgezeichnet, geordnet zusammengestellt, der Schlussrechnung beigelegt werden. Ersatznachweise, wie Durch- oder Abschriften, Kopien, anderweitige Ausfertigungen, eidesstattliche Erklärungen usw., werden bei der Rechnungsprüfung nicht anerkannt.

1.6 Eigene und externe Bauleitungskosten, die wegen der Überschreitung der vorgesehenen Ausführungsfristen anfallen, werden dem Auftragnehmer in Rechnung gestellt.

1.7 Abschlagsrechnungen ohne die geforderten vollständigen Qualitätsnachweise (Dichtheitsprüfungen, Nachweis der Werkstoffkennwerte, Nachweis der Statik etc.) werden nicht oder nur gegen Vorlage einer Bürgschaft in Höhe des festgestellten Rechnungsbetrages vergütet.

1.8 Der Bieter hat mit Abgabe des Angebotes schriftlich von einem unabhängigen Prüfinstitut (TÜV, Materialprüfanstalt etc.) bestätigen zu lassen, dass die im Rahmen der Arbeiten eingesetzten Materialien umweltverträglich sind.

2 Qualitätssicherungsanforderungen der Stadt Ibbenbüren für das Roboterverfahren

2.1 Grundlagen

Die Robotereinheit besteht aus Fräs- und Spachtelrobotern unterschiedlicher Größen, für die Nennweiten DN 150 bis DN 800. Diese können systemabhängig ggf. auf einem Grundgerät aufgebaut sein. Die Sanierung erfolgt mit lösemittelfreien 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 hieraus verfahrensabhängig ergebende Leistungen sind - sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird - über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einkalkuliert.

2.2 Anforderungsprofil Robotertechnik

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

Das Robotersystem muss mit einer axial und radial schwenkbaren (ferngesteuert) Farbkamera ausgestattet sein, die jeden Arbeitsgang permanent beobachten und digital auf DVD dokumentiert werden kann.

Dabei muss der Roboter so ausgestattet sein, dass eine permanente Reinigung der Linse unter Einsatz von Wasser oder Luft bzw. zusätzlicher mechanischer Reinigungsvorrichtungen (z. B. Wischeranlage) während der Arbeiten gegeben ist.

2.3 Materialien

Sämtliche zur Verwendung vorgesehene Materialien (lösungsmittelfreie Epoxidharze) sind nach Aufforderung verbindlich zu benennen.

Das Harz muss schwundfrei aushärten und unter Wasser applizierbar sein. Bei thermischer Reaktionsbeschleunigung ist ein geeigneter Nachweis über das Schwundverhalten zu führen. Die Reparaturstellen müssen Hochdruckreinigungen bis 120 bar Düsenaustrittsdruck standhalten. Die in der Ausschreibung geforderten Nachweise müssen die Zulassung der eingesetzten Materialien für einen Einsatz in der Wasserschutzzone IIIa ausweisen.

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

Zur Angebotsabgabe sind Eignungsnachweise hinsichtlich des vorgesehenen Harzsystems vorzulegen, welche die **Einhaltung der Materialanforderungen** umfassend dokumentieren. Die Nachweise sind von einem akkreditierten Prüfinstitut zu erbringen.

2.4 Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsabläufe erfolgen unabhängig der ohnehin notwendigen sanierungsbegleitenden Leistungen (Reinigung usw.)

- Wasserhaltung

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

- Sanierungsarbeiten

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

Sämtliche zu sanierende Schadstellen sind bis auf den ordnungsgemäßen Haftgrund (gesundes Rohrmaterial) auszufräsen (Breite, Tiefe und Form nach den jeweiligen Systemherstellervorgaben) und 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 wird nicht zugelassen.

Nach Aushärten des Materials sind sämtliche Materialübergänge (Rohrmaterial / Epoxidharz) sauber nachzuschleifen. Überschüssiges Harzmaterial ist von schadensfreien Oberflächen grundsätzlich zu entfernen und zu entsorgen.

2.5 Eigenüberwachung

Der AN hat eine lückenlose Eigenüberwachung entsprechend den Richtlinien des Güteschutz Kanalbau e. V. (Gruppe: S 10) durchzuführen und dem AG nach Abschluss der Maßnahme vorzulegen.

Vorzulegende Nachweise:

- Epoxidharze:
Werkzeugnis des Herstellers mit den Kenndaten der Charge für jedes angewandte Harzsystem.

- Arbeitsprotokolle:
Protokollierung sämtlicher Arbeitsabläufe unter Angabe aller arbeitstechnischen Randbedingungen (Betriebssituation der Haltung, Temperaturen, Vorarbeiten, bearbeitete Schadensstelle stationsbezogen mit jeweiligem Materialverbrauch).

- Dokumentation:
Alle zu bearbeitenden Schadensstellen sind mittels Roboterkamera einer optischen Prüfung zu unterziehen. Hierbei sind nachfolgende Phasen separat zu dokumentieren:

- 1.) Schadensstelle vor der Bearbeitung
- 2.) Schadensstelle nach dem Fräsen
- 3.) Schadensstelle bei evtl. Zwischenschritten
- 4.) Schadensstelle nach der Sanierung

Bei der Dokumentation sind der Straßenname, die Haltungsbezeichnung, Haltungs-nennweite, Station und Art des Schadens, Datum und Echtzeit in das Monitorbild einzublenden.

Die Kamerabefahrungen sind auf einem digitalen Datenträger dem AG zu übergeben und nachvollziehbar so zu organisieren, dass die o.g. Phasen je Haltung aus der jeweiligen Dateibezeichnung hervorgehen

2.6 Umsetzen

Das Umsetzen der Robotereinheit wird separat mit einer Umrüstpauschale vergütet und ist in diesen entsprechenden Einheitspreis einzurechnen.

2.7 Zusätzliche Schäden / Veränderte Schäden

Schäden, die zusätzlich zu der vom AG mitgelieferten Dokumentation durch den Auftragnehmer festgestellt werden bzw. Schäden, die sich in Ihrem Ausmaß gegenüber dem dokumentierten Zustand gravierend verändert haben, sind dem Auftraggeber oder seinem Vertreter sofort mitzuteilen.

2.8 Verkehrssicherung

Die Sanierungsstrecken befinden sich überwiegend im Bereich der Fahrbahn, d. h. im Bereich der Aufstellung des Sanierungsfahrzeuges ist eine Beschilderung nach entsprechendem Regelplan B IV/1 vorzunehmen.

2.9 Arbeitsvorbereitung

Alle angegebenen Maße, Rohrnennweiten, Höhenknoten der Pläne usw. sind auf der Baustelle vor der Ausführung zu überprüfen und mit der örtlichen Bauleitung abzustimmen.

Sollten die Robotereinheiten aufgrund der Ausbildung des Gerinnes (z. B. Kurvenschächte) nicht einsetzbar sein, so ist dies rechtzeitig der örtlichen Bauleitung mitzuteilen, damit weitere Schritte veranlasst werden können.

2.10 Gemäß § 4 Nr. 2 (2) VOB/B sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Für die hier auszuführenden Arbeiten zählen dazu insbesondere folgende Normen und Richtlinien:

DIN EN1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN 16868	Zuschlagstoffe für Harze
DIN 16945	Reaktionsharzmassen, Reaktionsmittel, Härtung, Prüfverfahren
DIN 16946, Teil 1	Reaktionsharzstoffe, Gießharzformstoffe, Prüfverfahren
DIN 16946, Teil 2	Reaktionsharzstoffe, Gießharzformstoffe, Eigenschaften, Typen
DIN 18200	Art und Umfang von Eigen- und Fremdüberwachung
DIN 53476	Chemische Tauglichkeit
RAL Gütezeichen	Güte- und Prüfbestimmungen, Anforderungen,
Kanalbau	Gruppe S (Güteschutz Kanalbau)
TBG, Abruf Nr. 304	Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen
BG Chemie	Merkblatt M023 Polyester- und Epoxidharze

3. Qualitätssicherungsanforderungen der Stadt Ibbenbüren für das Schlauchreliningverfahren

3.1 Anforderungen an das Schlauchreliningverfahren

3.1.1 Zugelassene Verfahren

Es kommen ausschließlich Verfahren zum Einsatz, die eine DIBT-Zulassung oder einen Eignungsnachweis nach RSV1 von einem akkreditierten Sachverständigen besitzen. Darüber hinaus werden Verfahren, bei denen die Tränkung der Schläuche auf der Baustelle erfolgt, ausgeschlossen.

Bei Änderung der Verfahrenstechnik bzw. Veränderungen an den Materialkomponenten bzw. -rezepturen ist nach DIN EN 761 eine Überprüfung der Eigenschaften in einem mindestens 1.000 Std.-Versuch durchzuführen und dem AG unverzüglich anzuzeigen. Der AG behält sich seine Zustimmung gegenüber dem Einbau des modifizierten Systems vor. Bei Nichtzustimmung hat der AN das ausgeschriebene System einzusetzen.

Die DIBT-Zulassung bzw. der Eignungsnachweis ist als Anlage dem Angebot beizulegen.

3.1.2 Technisches Handbuch

Gemäß RAL-Gütezeichen Kanalbau „Gütesicherung RAL-GZ 961“ hat der Bieter nachzuweisen, dass ein technisches Handbuch über das Verfahren vorliegt, in dem Anforderungen an das Material, Verfahren, Ausführung und eine dokumentierte Eigenüberwachung verbindlich festgelegt sind.

Der Nachweis gilt als erbracht, wenn der Bieter die Anforderungen des Gütezeichens erfüllt.

Der Bieter hat dem Auftraggeber auf Anforderung Einsicht in das technische Handbuch zu gewähren.

3.1.3 Eigen- und Fremdüberwachung

Im Rahmen der Qualitätssicherung ist eine Eigen- und Fremdüberwachung an den verwendeten Ausgangsmaterialien sowie am Endprodukt durchzuführen.

3.1.4 Materialien

Trägermaterial:

Das Trägermaterial des Schlauches muss aus chem. und biochem. widerstandsfähigen ECR-Glas bestehen. Glasfasern dürfen nicht an der Oberfläche frei liegen und müssen grundsätzlich von Harz umgeben sein.

Harze:

Es sind folgende abwasserbeständige und feuchtigkeitsunempfindliche Harze zulässig:

a) ungesättigte Polyesterharze (UP) nach DIN 16946-2 (Typ 1140) ; Formstoffeigenschaften nach DIN 18820-1, Gruppe 3 (Basis: Isophthal- oder Orthophthalsäure / Neo-penthylglykol $\geq 80\%$)

b) Vinylesterharze (VE) nach DIN 16946-2 (Typ 1310) ; Formstoffeigenschaften nach DIN 18820-1, Gruppe 5

3.1.5 Einbau und Aushärtung

Beim Einbau ist auf eine materialschonende Bauweise zu achten. Bei Verfahren mit Einziehvorgang ist auf folgende Punkte zu achten:

- die zulässige Ziehlänge muss dem Zugverhalten des imprägnierten, nicht ausgehärteten Laminats entsprechen.

- es dürfen keine axialen Dehnungen auftreten, die zu einer Wanddickenreduktion führen.
Der Druck, mit dem das Material an die Rohrwandung gepresst wird, muss während der gesamten Aushärtephase konstant sein und eine ausreichende Verdichtung des Laminats gewährleisten (mind. 0,5 bar zzgl. Differenz zwischen GW-Stand und Rohrsohle).

Der Temperaturverlauf im Liner ist während der gesamten Aufheiz- und Abkühlphase kontinuierlich mittels eingebauter Temperaturfühler automatisch zu erfassen und EDV-technisch zu protokollieren.

3.2 Arbeitsvorbereitung

- 3.2.1** Mindestens 1 Woche vor Baubeginn ist dem AG schriftlich mitzuteilen, von welchen Schächten aus (mit Angabe der Schacht-Nr.) die Inlinersanierung ausgeführt wird. Darüber hinaus ist eine Liste einzureichen, an welchen Schächten die Entnahme der Muster- und Rückstellproben erfolgen soll.

3.2.2 TV-Voruntersuchung und Dokumentation der Zuläufe

Mindestens 2 Wochen vor Beginn der Reparaturarbeiten hat der AN im Rahmen einer TV-Voruntersuchung mit einer Farbkamera den Zustand des vorhandenen Kanals aufzunehmen und zu überprüfen. Die Videoaufzeichnungen und die Sachdaten sind dem AG 1 Woche vor den Sanierungsarbeiten über das städtische Filesharingsystem als ISYBAU-Schnittstelle (aktuelle Version) zu übergeben. Abweichungen sind unmittelbar anzuzeigen. Nach der abgeschlossenen Sanierung ist ebenfalls eine Videoaufnahme der gesamten Haltung zu erstellen und über dem städtischen Filesharingsystem inkl. Sachdaten im Isybau_Format zu übergeben. Die Videos, Fotos und Sachdaten sind vor und nach der Sanierung dem AG straßen- und haltungsweise geordnet zu übergeben.

Werden im Rahmen dieser TV-Voruntersuchung zusätzliche Schäden, die nicht auf der in den Ausschreibungsunterlagen beigefügten Videodokumentation enthalten sind, bzw. Schäden, die sich in ihrem Ausmaß gegenüber dem der Ausschreibung zugrundeliegenden Zustand gravierend verändert haben, festgestellt, sind diese dem Auftraggeber oder seinem Vertreter sofort mitzuteilen.

Nach dem Auffräsen der Zuläufe ist von jedem geöffneten Abzweig bzw. Stutzen ein Foto / Videoprint zu erstellen. Die Fotos / Videoprints vor und nach der Sanierung sind dem AG straßen- und haltungsweise geordnet zu übergeben.

Sämtliche Unterlagen / Fotos sind dem AG in digitalem Format auf DVD zu übergeben.

- 3.2.3** Vor der haltungsweisen Sanierung hat der AN die betroffenen Anwohner rechtzeitig darüber zu informieren, dass der Wasserverbrauch stark einzuschränken ist.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Übergabeschächte auf den privaten Grundstücken nicht zwingend vorhanden sind.

Der Auftragnehmer stellt den Auftraggeber von jeglichen Regressansprüchen der Anlieger / Anwohner wegen Nichtbeseitigung des in den Haltungen aufgestauten, anfallenden Abwassers während der Sanierungsarbeiten frei.

3.3 Statische Berechnung

Die statische Berechnung ist nach dem ATV-Merkblatt M127 Teil 2 für die in den entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses angegebenen statischen Randbedingungen und Altrohrzustände durchzuführen. Die Einstufung in die Altrohrzustände erfolgt entsprechend dem vorliegenden Schadensbild des Kanals. Die statische Berechnung ist in Form einer geprüften statischen Berechnung mit Stempel und Unterschrift des Prüfeningenieurs mindestens 2 Wochen vor Einbau des Schlauches einzureichen.

3.4 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung ist nach DIN EN 1610 im Beisein des AG bzw. der örtlichen Bauüberwachung durchzuführen und darf erst nach der vollständigen Aushärtung und Abkühlung des Schlauchliners erfolgen. Es ist sowohl eine Luft- als auch eine Wasserdruckprüfung zulässig. Führt eine Luftdruckprüfung zu keinem befriedigenden Ergebnis, muss eine Wasserdruckprüfung zu Lasten des AN ausgeführt werden.

Eine Ausfertigung des Prüfprotokolls, in welchem der zeitliche Verlauf des Prüfdruckes über die Prüfzeit kontinuierlich darzustellen ist, ist vor Ort dem AG bzw. der örtlichen Bauüberwachung zu übergeben.

3.5 Auffräsen der Zuläufe

Das Auffräsen der Zuläufe mittels Fräsböter darf erst nach Durchführung der Dichtheitsprüfung erfolgen.

Der Fräsroboter muss mit einer Farbkamera mit Dreh- / Schwenkkopftechnik ausgerüstet sein, um den Anschluss mindestens im Winkel von 100 Grad betrachten zu können. Des weiteren muss eine permanente Reinigung der Linse unter Einsatz von Wasser und/oder mechanischer Reinigungsvorrichtungen (z.B. Wischeranlage) gegeben sein. Die Arbeiten sind auf DVD zu dokumentieren.

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

3.6 Entnahme von Musterproben

Die Entnahme von Musterproben hat im Beisein des AG bzw. der örtlichen Bauüberwachung zu erfolgen. Es ist je Härtingsmaßnahme eine Musterprobe und eine Rückstellprobe aus dem Schachtbereich zu entnehmen.

Zur Gewinnung einer repräsentativen Probe muss der Liner im Schachtbereich z. B. einen PE-Gewebeschlauch oder ein der Nennweite angepasstes Modellrohr durchlaufen und bis zur Aushärtung verbleiben.

Wird nur eine Haltung saniert, muss der Liner so weit in den Zielschacht einragen, dass 2 verwertbare Probestücke entnommen werden können. Diese Mehrlänge wird nicht vergütet.

Freiexpandierte Linerabschnitte sind für eine Probenentnahme ungeeignet.

Muster- und Rückstellprobe sind jeweils in Form eines Linerausschnittes mit den Abmessungen L x B = 30 cm x 20 cm zu gewinnen.

Die Proben müssen folgende Beschriftung erhalten:

Datum, Uhrzeit, Bezeichnung der Baustelle (Straßenname), Kanalart, Sanierungsabschnitt, Nennweite, Wandstärke des Liners, Entnahmeort (i.d.R. Schachtnr.), Unterschrift der örtlichen Bauüberwachung und des AN.

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

Die Musterprobe wird durch den AG an das von ihm benannte Prüflabor versendet.

Im Rahmen der Prüfung durch einen anerkannten Sachverständigen werden die Wanddicke, die Biegefestigkeit und der Elastizitätsmodul ermittelt, des weiteren wird die Wasserdichtheit des Strukturlaminates (ohne Schutzschichten) an 2 verschiedenen Stellen des Probestückes geprüft. Die Kosten trägt der AG.

Das zweite Probestück geht als Rückstellmuster vorerst in das Eigentum des AG über.

Sollten die Werkstoffkennwerte Unterschreitungen zu den in der statischen Berechnung angesetzten Werten bzw. zu den in der Zulassung/Eignungsnachweis angegeben Bemessungswerten aufweisen oder sollte das Strukturlaminat als wasserdurchlässig erkannt werden, wird gemäß der in den BVB Punkt 5. dargelegten Vorgehensweise verfahren.

Sollten die Ergebnisse der Beprobung in allen Punkten zufriedenstellend sein, geht das Rückstellmuster in das Eigentum des AN über. Es ist mindestens über die Zeit der Gewährleistung aufzubewahren.

Der AG behält sich vor, eine Prüfung hinsichtlich der Zusammensetzung des Liners (Harzanteil, Füllstoffgehalt, Füllstoffmaterial), Reststyrolgehalt (UP-Liner), Wandaufbau Glühverlust bzw. eine Spektralanalyse des Linerharzes durchführen zu lassen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden vom AG an das DIBT bzw. an den akkreditierten Sachverständigen mit der Bitte um einen Vergleich mit den der Zulassung bzw. dem Eignungsnachweis zugrunde gelegten Rezepturen übersendet.

Der AN wird durch den AG über die erreichten Kennwerte in schriftlicher Form in Kenntnis gesetzt.

- 3.7** AG-seitige Unterlagen zur Ausschreibung
Zur Beurteilung der örtlichen Verhältnisse, der Schäden werden AG-seitig nachfolgende Unterlagen als Anlage beigefügt:

- Foto-Dokumentation der Örtlichkeit
- Lagepläne
- TV- Protokolle

- 3.8** Umsetzen
Das Umsetzen der Sanierungseinheit wird nicht gesondert vergütet und ist in die Position der Umrüstpauschale mit einzurechnen.

- 3.9** Aufrechterhaltung der Vorflut und Kanalreinigung
Alle Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Vorflut und die Kanalreinigungsarbeiten sind rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten mit dem zuständigen Kanalbetrieb und der örtlichen Bauleitung des AG abzustimmen.

Bei starken Niederschlägen ist von der örtlichen Bauleitung des AG zu entscheiden, ob der Aufwand für eine erhöhte Wasserüberleitung vertretbar ist oder die Arbeiten vorübergehend unterbrochen werden müssen.

Die Dimensionierung der Wasserhaltung muss vom AN auf die Bedürfnisse des Bauverfahrens abgestimmt werden.

Bei Maßnahmen ohne Überpumpen ist eine etwaige Rückstausicherheit seitens des AN zu gewährleisten.

Bei den haltungsweisen Überleitungen dienen die in den jeweiligen Positionen angegebenen Q_{max}-Mengen als Abrechnungsgrundlage. Evtl. auftretende Mehrmengen sind dem AG durch geeignete Messverfahren nachzuweisen.

- 3.10** Ableitung des Prozesswassers
Das bei der Aushärtung des Schlauches anfallende Prozesswasser
- darf bei der Sanierung von Schmutz- und Mischwasserkanälen direkt in den vorhandenen Kanal abgeleitet werden.
 - muss bei der Sanierung von Regenwasserkanälen aufgefangen, gesammelt
 - und in den nächstgelegenen Schmutzwasserschacht eingeleitet werden.
 - Diese Leistung wird separat vergütet.

- 3.11** Testeinsatz
Die Teststrecke wird grundsätzlich bei Verfahren oder Verfahrensänderungen, die dem AG nicht bekannt sind, verlangt.
Bei Nichterfüllung der Qualitätsanforderungen behält sich der AG den Rücktritt vom Vertrag vor.

4. Vorgehensweise bei zu geringen Werkstoffkennwerten bzw. bei festgestellter Wasserdurchlässigkeit des Laminates

Probenahme:

Die erste Probenahme wird im Schachtbereich ausgeführt

An dieser Probe wird ein 3-Punkt-Biege-Versuch (Kurzzeit-E-Modul, Kurzzeit-Biegezugfestigkeit) durchgeführt, die Wandstärke festgestellt sowie die Wasserdichtheit des Laminates untersucht.

Auswertung der Ergebnisse:

In Abhängigkeit der Ergebnisse sind nachfolgende Fälle und die u.U. daraus resultierende Mehraufwendungen zu unterscheiden:

Fall 1:

E-Modul: liegt oberhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und oberhalb des Bemessungswertes in der Zulassung/Eignungsnachweis

Biegezugf.: liegt oberhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und oberhalb des Bemessungswertes in der Zulassung/Eignungsnachweis

Wanddicke: liegt oberhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und oberhalb der im LV vorgeschriebenen Mindestwandstärke

Dichtheit: Beide Laminat-Dichtheitsprüfungen sind positiv.

Weitere Vorgehensweise: keine weiteren Prüfungen, keine Minderungen

Fall 2:

E-Modul: in Ordnung, wie Fall 1

Biegezugf.: in Ordnung, wie Fall 1

Wanddicke: in Ordnung, wie Fall 1

Dichtheit: Eine oder gar beide Laminat-Dichtheitsprüfungen sind negativ.

Weitere Vorgehensweise:

- Entnahme einer 2. Probe aus der Haltung
- Vakuumprüfung an 3 verschiedenen Stellen der Probe ausführen
- Mindestens 2 Prüfungen sind positiv, dann keine weiteren Prüfungen, keine Minderungen
- Mindestens 2 Prüfungen sind negativ, dann Sanierungsmaßnahme abstimmen mit AG

Fall 3:

E-Modul: liegt unterhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und oberhalb des Bemessungswertes in der Zulassung/Eignungsnachweis

Biegezugf.: in Ordnung, wie Fall 1

Wanddicke: in Ordnung, wie Fall 1

Dichtheit: Beide Laminat-Dichtheitsprüfungen sind positiv.

Weitere Vorgehensweise:

- Erstellen einer neuen geprüften statischen Berechnung zu Lasten AN
- Schlauchliner tragfähig, dann keine weiteren Prüfungen, keine Minderungen
- Schlauchliner nicht tragfähig, dann Sanierungsmaßnahme abstimmen mit AG

Die gleiche Vorgehensweise ist bei Unterschreitung der Biegezugfestigkeit bzw. der Wanddicke zu wählen.

Fall 4:

E-Modul: liegt unterhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und unterhalb des Bemessungswertes in der Zulassung/Eignungsnachweis

Biegezugf.: in Ordnung, wie Fall 1

Wanddicke: in Ordnung, wie Fall 1

Dichtheit: Beide Laminat-Dichtheitsprüfungen sind positiv.

Weitere Vorgehensweise:

- Erstellen einer neuen geprüften statischen Berechnung zu Lasten AN
- Schlauchliner tragfähig, dann keine weiteren Prüfungen, Minderung der Vergütung wg. E-Modul gemäß BVB Pkt. 5.2
- Schlauchliner nicht tragfähig, dann Sanierungsmaßnahme abstimmen mit AG

Die gleiche Vorgehensweise ist bei Unterschreitung der Biegezugfestigkeit (Minderung gemäß BVB Pkt. 5.3) bzw. der Wanddicke (Minderung gemäß BVB Pkt. 5.1) zu wählen. Die Minderungen sind kumulativ anzuwenden.

Alternativ steht es dem Bieter frei, eine 2. Probe aus der Haltung zu entnehmen und durch den AG zu seinen Lasten untersuchen zu lassen (Werkstoffkennwerte und Laminatdichtheit). Die hierbei ermittelten Ergebnisse werden dann bindend für die weitere Vorgehensweise.

Fall 5:

E-Modul: liegt unterhalb des angesetzten Wertes in der statischen Berechnung und unterhalb des Bemessungswertes in der Zulassung/Eignungsnachweis

Biegezugf.: in Ordnung, wie Fall 1

Wanddicke: in Ordnung, wie Fall 1

Dichtheit: Mindestens eine Laminat-Dichtheitsprüfung ist negativ.

Weitere Vorgehensweise:

- Erstellen einer neuen geprüften statischen Berechnung zu Lasten AN
- Entnahme einer kleinen Probe aus der Haltung zur Durchführung einer Vakuumprüfung. Prüfung der Laminatdichtheit an 3 verschiedenen Stellen der Probe.
- Schlauchliner tragfähig und mindestens 2 Prüfungen positiv, dann keine weiteren Prüfungen, Minderung der Vergütung wg. E-Modul gemäß WBVB Pkt. 5.2
- Schlauchliner tragfähig und mindestens 2 Prüfungen negativ, dann keine weiteren Prüfungen, Sanierungsmaßnahme abstimmen mit AG (z.B. Einbau eines 2. Liners zur Abdichtung und Minderung der Vergütung wg. E-Modul gemäß BVB Pkt. 5.2)
- Schlauchliner nicht tragfähig, dann Sanierungsmaßnahme abstimmen mit AG

Die gleiche Vorgehensweise ist bei Unterschreitung der Biegezugfestigkeit (Minderung gemäß WBVB Pkt. 5.3) bzw. der Wanddicke (Minderung gemäß WBVB Pkt. 5.1) zu wählen. Die Minderungen sind kumulativ anzuwenden.

Alternativ steht es dem Bieter frei, eine 2. Probe aus der Haltung zu entnehmen und durch den AG zu seinen Lasten untersuchen zu lassen (Werkstoffkennwerte und Laminatdichtheit). Die hierbei ermittelten Ergebnisse werden dann bindend für die weitere Vorgehensweise.

5. Minderungen

Die Minderungen sind kumulativ anzuwenden, die max. Minderung beträgt $100 \% \times 1/3 \times \text{Nennweite}$ x EUR/m.

5.1 Unterschreitung der Mindestwanddicke

Bei Unterschreitung der Mindestwanddicke, unter der Voraussetzung einer für die aktuelle Wanddicke nachgewiesenen statischen Tragfähigkeit des Liners, erfolgt eine Minderung der Vergütung.

Die Größenordnung der Minderung orientiert sich am Verhältnis $\text{aktuelle Wanddicke} / \text{Mindestwanddicke}$.

Die Minderung beträgt bei einer Unterschreitung der Mindestwanddicke:

- um bis zu 7,5 %:
 $[1 - (\text{aktuelle Wanddicke} / \text{Mindestwanddicke})^1] \times 1/3 \times \text{Nennweite}$; (in EUR/m)
- um mehr als 7,5 % bis zu 15 %:
 $[1 - (\text{aktuelle Wanddicke} / \text{Mindestwanddicke})^2] \times 1/3 \times \text{Nennweite}$; (in EUR/m)

- um mehr als 15 %:

$$\left[1 - \left(\frac{\text{aktuelle Wanddicke}}{\text{Mindestwanddicke}} \right)^3 \right] \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$$

Berechnungsbeispiel für Nennweite DN 200:

im Rahmen der Werkstoffprüfung dokumentierte Wanddicke : 5,5 mm

im Leistungsverzeichnis vorgegebene Mindestwanddicke : 6 mm

Verhältnis aktuelle Wanddicke/Mindestwanddicke:
 $5,5 \text{ mm} / 6 \text{ mm} = 91,67 \%$

Unterschreitung der Mindestwanddicke:
 $(100,00 - 91,67) \% = 8,33 \%$

Die vorgegebene Mindestwandstärke wird um 8,33 % unterschritten.

Die Minderung beträgt:

$$\left[1 - \left(\frac{\text{aktuelle Wanddicke}}{\text{Mindestwanddicke}} \right)^2 \right] \times \frac{1}{3} \times \text{DN} = \left[1 - \left(\frac{5,5 \text{ mm}}{6 \text{ mm}} \right)^2 \right] \times \frac{1}{3} \times 200$$

$$= 10,65 \text{ EUR/m}$$

5.2 Unterschreitung des Kurzzeit-E-Moduls

Bei Unterschreitung des in der Zulassung/im Eignungsnachweis angegebenen Bemessungswertes, unter der Voraussetzung einer für den aktuellen Wert nachgewiesenen statischen Tragfähigkeit des Liners, erfolgt eine Minderung der Vergütung.

Die Minderung beträgt bei einer Unterschreitung des Bemessungswertes:

- um bis zu 10 % : $5 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$
- um mehr als 10 % bis zu 20 % : $12 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$
- um mehr als 20 % bis zu 30 % : $26 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$
- um mehr als 30 % bis zu 50 % : $42 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$
- um mehr als 50 % : Einzelfallentscheidung

Berechnungsbeispiel für Nennweite DN 200:

im Rahmen der Werkstoffprüfung dokumentierter E-Modul : 2.500 N/mm²

Bemessungswert aus Zulassung bzw. Eignungsnachweis : 2.800 N/mm²

Verhältnis aktueller E-Modul/Bemessungswert:
 $2500 \text{ N/mm}^2 / 2800 \text{ N/mm}^2 = 89,29\%$

Unterschreitung der Mindestwanddicke:
 $(100,00 - 89,29)\% = 10,71\%$

Der Bemessungswert wird um 10,71% unterschritten.

Die Minderung beträgt:

$12 \% \times \frac{1}{3} \times \text{DN} = 12 \% \times \frac{1}{3} \times 200 = 8,00 \text{ EUR/m}$

5.3 Unterschreitung der Kurzzeit-Biegezugfestigkeit

Bei Unterschreitung des in der Zulassung/im Eignungsnachweis angegebenen Bemessungswertes, unter der Voraussetzung einer für den aktuellen Wert nachgewiesenen statischen Tragfähigkeit des Liners, erfolgt eine Minderung der Vergütung.

Die Minderung beträgt bei einer Unterschreitung des Bemessungswertes:

- um bis zu 10 % : $3 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$
- um mehr als 10 % bis zu 20 % : $6 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite} ; \quad (\text{in EUR/m})$

- um mehr als 20 % bis zu 30 % : $13 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite}$; (in EUR/m)
- um mehr als 30 % bis zu 50 % : $21 \% \times \frac{1}{3} \times \text{Nennweite}$; (in EUR/m)
- um mehr als 50 % : Einzelfallentscheidung

5.4 Ende der Weiteren Besonderen Vertragsbedingungen