



RENOS

FLEXIROHR

INSTALLATIONSHANDBUCH

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

wrc

KEBI

www.KEBI-Armaturen.de

K. E. Bräuning Industriebedarf GmbH
Im Steinkampe 13 D - 38110 Braunschweig
Telefon 0 53 07 / 92 04 - 0 - Fax - 44
Email: verkauf@kebi-armaturen.de

Verkauf - Beratung - Handelsvertretungen - Technik

Inhaltsverzeichnis

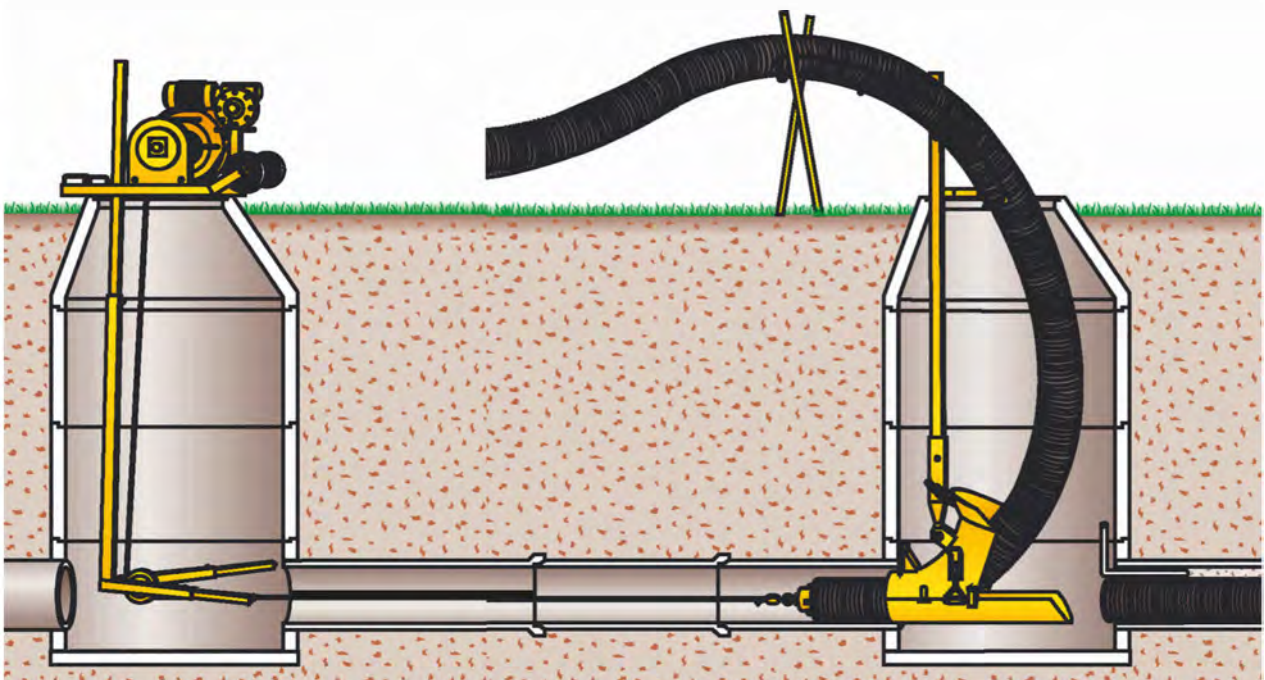
1. Allgemein	4
1.1 Verfahrensbeschreibung	4
1.2 Geräte und Einrichtungen	5
2. Vorbereitende Maßnahmen	5
2.1 Außerbetriebnahme der Leitung	6
2.2 Reinigung und Hindernisbeseitigung	6
2.3 Kalibrierung.....	6
3. Durchführung der Sanierung.....	7
3.1 Herstellung Rohrstrang	7
3.2 Herstellung Zugkopfanbindung.....	10
3.3 Aufbau Installationswerkzeuge am Start- / Zielschacht.....	13
3.4 Einziehen des FLEXIROHR-Stranges.....	15
4. Abschließende Maßnahmen.....	17
4.1 Anbindung Schächte	17
4.2 Anbindung seitlicher Zuläufe	18
4.3 Abnahme der Sanierung.....	20
Notizen	21

1. Allgemein

1.1 Verfahrensbeschreibung

Das zur Rohrstrang-Lining-Technikgruppe nach DIN EN 15885 bzw. nach DWA M 143-13 zählende FLEXIROHR-Liningverfahren ist ein auf Haltungslänge mittels Schweißringen vorgeschweißter Liner aus PE, welcher über die bestehenden Schachtbauwerke in die Altrohrleitung eingezogen wird. Das geringe Gewicht vom FLEXIROHR, sowie die Verlegehilfen ermöglichen ein einfaches Handling auf der Baustelle. Speziell im Nennweitenbereich bis DN 300 ist das FLEXIROHR-Lining eine interessante und effiziente Sanierungsalternative infolge der hohen axialen Flexibilität des Rohres und den damit möglichen Einzug in bestehende Einstiegschächte im Vergleich zu anderen klassischen Renovierungsverfahren die eine Baugrube benötigen bzw. einer Sanierung durch Austausch der Rohre im offenen Rohrgraben.

Das verwendete FLEXIROHR ist ein werkseitig extrudiertes Mehrschichtrohr. Der dreischichtige korrigierte Wandaufbau (Innen- und Außenschicht aus PE, Kernschicht aus TPE) besitzt eine hohe Flexibilität sowie gute Schlag- und Stoßfestigkeiten auch bei tiefen Temperaturen von bis zu -10°C .



Die detaillierten Beschreibungen der einzelnen Arbeitsschritte, zur Durchführung der Sanierung, werden nachfolgend beschrieben.

1.2 Geräte und Einrichtungen

Die notwendige Geräteausstattung für die Sanierung des FLEXIROHR-Lining-Verfahrens sind:

- Universalschweißgerät, inklusive Barcodeleser
- Rohrendschneider
- Spann- und Haltevorrichtung
- Hitzebeständige Druckblase
- Luftschlauch: mind. 12,0 m
- Kompressor oder Luftpumpe mit Manometer
- Ober- und Unterirdische Einzugshilfe
- Seilwinde
- Seilumlenkung
- Kaliber oder Kaliber-Rohrstück
- Geräte zur Kanalinspektion (notwendige Vorarbeiten, die nicht zum Verfahren dazu zählen)
- Geräte zur Kanalreinigung (notwendige Vorarbeiten, die nicht zum Verfahren dazu zählen)

2. Vorbereitende Maßnahmen

Vor der Sanierung wird empfohlen die Altrrohrleitung mittels Hochdruck-Spülung zu reinigen und etwaige Hindernisse zu beseitigen. Danach sollte mittels TV-Befahrung in Anlehnung an DWA M 149-5 eine Inaugenscheinnahme der Haltung(en) dahingehend durchgeführt werden, ob die Haltung für das Lining-Verfahren geeignet ist oder ggf. einragende Hindernisse wie z.B. Anschlüsse, Muffenversätze, Wurzeln oder andere Hindernisse mit bekannten Technologien zu beseitigen sind und ggf. noch eine weitere TV-Befahrung erforderlich ist. Erst danach erfolgen mittels Kalibrierung eine Überprüfung des freien Altrrohrquerschnittes und damit der Abschluss der vorbereitenden Arbeiten.

Die Arbeitsschritte sind nachfolgend detailliert aufgeführt.

2.1 Außerbetriebnahme der Leitung

Die Außerbetriebnahme der Leitungen durch eine entsprechende Abflusslenkung ist vor der Sanierung mit entsprechenden Absperrblasen sicherzustellen. Die Rohrrinnenoberfläche muss dabei im Bereich der Absperrblasen frei von Schäden und eben sein. Unter Umständen ist der Aufbau und Betrieb einer Wasserhaltung notwendig.

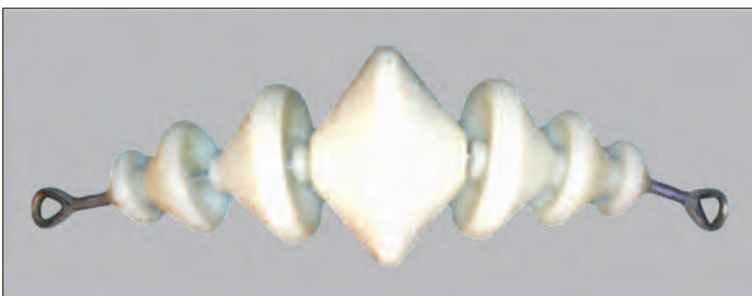
2.2 Reinigung und Hindernisbeseitigung

Vor Beginn der Arbeiten muss eine Reinigung und Hindernisbeseitigung erfolgen. Bei der Reinigung ist eine weitere Beschädigung der schadhaften Rohrleitung durch die Wahl eines geeigneten Rohrreinigungsverfahrens zu vermeiden. Das Reinigungsergebnis ist durch eine TV-Befahrung zu kontrollieren und aufzuzeichnen. Gleichzeitig ist der Ist-Zustand mit den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen abzugleichen.

Hindernisse können eine durchgängige Rohrreinigung verhindern, bei Einbau des Rohrstranges zu Beschädigungen führen oder die spätere Betriebssicherheit gefährden. Alle Hindernisse z.B. Inkrustationen, Ablagerungen, Wurzeleinwuchs, einragende Hindernisse oder Muffenversätze (u.a.) sind mittels geeigneten Werkzeugen z.B. Fräsrobotern zu entfernen. Nach der Beseitigung von Hindernissen ist ggf. eine erneute Reinigung erforderlich.

2.3 Kalibrierung

Als Abschluss der vorbereitenden Maßnahmen zur Sanierung wird eine Kalibrierung des Altrohrquerschnittes, mittels eines Kaliberwerkzeuges (Teflonkegel; siehe nachfolgende Abb.1) oder durch ein FLEXIROHR-Rohrstück des zu verwendeten Rohrquerschnittes (mit der gleichen Nennweite), durchgeführt. Das Kaliber wird mit einem Zugseil gesichert und durch die zu sanierende Altrohrleitung als Kriterium für den späteren unproblematischen Rohreinzug händisch gezogen. Dabei entspricht die Einzugsrichtung des Kalibers die Einzugsrichtung des einzuziehenden FLEXIROHRes.



Kaliberwerkzeug / Teflonwerkzeug



Kaliber-Rohrstück

Abschließend kann definiert werden, welche Nennweite des FLEXIROHRes schadlos eingezogen werden kann.

3. Durchführung der Sanierung

Für die Durchführung der Altrohrsanieung wird der Rohrstrang oberirdisch auf Haltungslänge vorgeschweißt. Der Rohranfang wird als Zugkopf so präpariert, dass der Einzug des FLEXIROHRes problemlos durchgeführt werden kann. Nach der Montage der Einzugshilfen am Start- und Zielschacht wird das Rohr durch den Altrohrquerschnitt mit einer Seilwinde eingezogen.

Nachfolgend werden die einzelnen Arbeitsschritte aufgezeigt.

3.1 Herstellung Rohrstrang

Nach den vorbereitenden Maßnahmen können die einzelnen Rohrstücke entsprechend der zu sanierenden Haltungslänge vorgeschweißt werden. Die Rohrenden sind vor dem Schweißen mit einem Rohrendschneider so aufzuschneiden, dass der Schweißring passgenau in die Rippe eingelegt werden kann. Die miteinander zu verschweißende Rohrenden sind auf die Spann- und Haltevorrichtung einzusetzen und mittels Manschetten zu befestigen. Die zugeschnittenen Rohrenden und der einzulegende Schweißring sind auf Beschädigung, Fremdkörper und Feuchtigkeit zu untersuchen und anschließend zu reinigen oder ggf. bei Beschädigung zu ersetzen. Anschließend ist der Schweißring in die aufgeschnittene Rippe einzulegen. Eine Druckblase mit hitzebeständigem Schutzmantel wird an die zu schweißende Verbindung bis zur Halte- und Spannvorrichtung eingeschoben und so zu positionieren, dass sie beim Schweißvorgang mittig der Nahtstelle liegt. Falls kein hitzebeständiger Schutzmantel vorhanden ist, darf nicht verschweißt werden, da die Absperrblase durch die hohen Temperaturen während des Schweißprozesses beschädigt wird. Durch die Druckblase, die mit einem Druck von bis zu 1,5 bar aufgepumpt wird, wird die innere Wulstbildung in der Schweißzone vermieden.

Für das Verschweißen sind die Parameter entsprechen der Schweißanleitung des Herstellers dimensionsbezogen manuell einzustellen oder mittels Barcodelesers über die Schweißmaschine einzuscannen. Die werkseitig vorkonfektionierten Anschlüsse des Elektroschweißringes sind parallel, ohne gegenseitige Berührung untereinander (Kurzschlussgefahr), mit dem Schweißgerät zu verbinden.

Durchführung des Schweißvorganges. Anschließend ist die Druckblase zu entfernen und die Überprüfung der äußeren Schweißnaht ist optisch durchzuführen. Dabei ist die Abkühlzeit der Schweißung entsprechend der Verarbeitungsrichtlinie des Herstellers einzuhalten.

Dieser Arbeitsschritt zur Herstellung des Rohrstranges stellt einen entscheidenden Baustein im Verfahren dar und wird durch eine entsprechende Schweißanleitung beschrieben und durch ein entsprechendes Protokoll dokumentiert.

Es kann lediglich der Nennweitenbereich von DN 118 bis DN 270 vom Flexirohr verschweißt werden. Bei der kleinsten Nennweite DN 90/75 besteht keine Möglichkeit der Verschweißung. Dies ist auf das Rohrprofil zurückzuführen. Aus diesem Grund wird diese Nennweite als 50 m Ringbund zur Baustelle geliefert. Falls längere Haltungen ohne Zwischenschacht saniert werden müssen, ist ein Kopfloch erforderlich, damit mit den FLEXIROHR-Übergangsmuffen der Rohrstrang verlängert werden kann.

Die wesentlichen Arbeitsschritte gehen auch aus den nachfolgenden Abbildung 2a-2g hervor.



2a)
Passgenauer Einsatz der Rohrenden (Überstand letzter Rohrrippe) um diese korrekt mit dem Rohrendenschneider + NW-Bezogenem Klingenaufsatz zuschneiden und den Schweißring anschließend passgenau einsetzen zu können.
Reinigung vom Schweißbereich und Schweißring mit geeigneten PE-Reiniger.



2b)
Aufschneiden der Rohrenden.
Der Rohrendenschneider muss korrekt im Rohr platziert und festgestellt sein.
Aufsetzen der NW-Bezogenen Messerklinge.
Der Klingenaufsatz muss so justiert werden, dass die vorhandene dreieckige Metallführung am Polyamideinsatz der Manschette entlang gleitet und als Führung beim Ausschneiden der Rohrrippe dient (durch 2 Imbusschrauben kann die Höhe und Tiefe der Führung justiert werden).
Benutzen Sie beim aufschneiden bitte einen Ratschenschlüssel mit beiden Händen und geben Sie eine zusätzliche Kraftunterstützung am Schlüsselaufsatz.



2c)

Einsetzen des Schweißrings, die beiden Anschlussdrähte auseinanderliegend (wichtig Kurzschlussgefahr) aus dem Schweißbereich herausführen. Die hitzebeständige Druckblase mittig im Schweißbereich positionieren.



2d)

Korrektur der Spannvorrichtung. Beim Zusammenführen der Manschetten ist ein Einrasten zu beobachten. Der untere Bereich der Manschetten ist somit perfekt verspannt. Im oberen Bereich ist eine Fixierschraube (ist links & rechts am Verschlussbügel befestigt) an den Einkerbungen am Manschettensatz anzubringen und mit einem Ratschenschlüssel zu fixieren. Es sollte dann ein Abstand zwischen 1-4 mm zwischen den Manschetten bleiben. Dieser schließt sich dann wenn der Schweißvorgang gestartet wurde. Beaufschlagen Sie Druckblase mit konstanten (Drucküberwachung verwenden) 1,3 bar.



2e)

Keine Überkreuzung der Schweißkontakte während der Schweißphase (Kurzschlussgefahr). Kein Kontakt der Elektroden zum Metall der Manschetten (Kurzschlussgefahr). Platzieren Sie die Anschlüsse vom Schweißgerät so das die Anschlussdrähte vom Schweißring Zugentlastet sind.

2f)

Einscannen des Schweißring-Barcodes (bei Bedarf manuelle Eingabe). Automatisches verschweißen und Abkühlen (Abkühlzeit wird vom Schweißgerät vorgegeben). Bei manueller Schweißung beträgt die Abkühlung min. die doppelte Schweißzeit.



2g)

Visuelle Inspektion des Schweißergebnisses an der Außenschicht vom Rohr. Es ist prinzipiell ein gutes Zeichen wenn das PEX-Material vom Schweißring nach außen expandiert hat.



Der am häufigsten auftretende Fehler bei der Verschweißung ist, dass entweder gar keine Druckblase verwendet wird oder vergessen wird diese mit Druck zu beaufschlagen. Sollte dies passieren entfernen Sie ggf. die Druckblase und schneiden Sie das Rohr. Entfernen Sie 10 cm auf beiden Seiten vom Schweißbereich und starten Sie einen neuen Schweißvorgang.

3.2 Herstellung Zugkopfanbindung

Mit einem Rohrende des einzuziehenden verschweißten FLEXIROHR-Stranges wird anschließend die notwendige Zugkopfanbindung hergestellt. Dazu wird das Rohrende auf vier gegenüberliegenden Seiten V-förmig, mit der Länge von mindestens 8 Rippen, eingeschnitten. Der Zugkopf ist hinter dem Ausschnitt einzusetzen (Abstand lassen von min. 2 Rippen zum Ausschnitt) und mit Hilfe von mindestens 4x Schlossschrauben mit dem Rohrende zugfest zu verbinden. Die Schraubenanzahl steigt mit der Haltungsänge und größer werdend. Damit das FLEXIROHR durch die Rohrleitung gezogen werden kann, wird ein Stahlseil vom Zielschacht zum Startschacht durchgeführt. Das Stahlseil ist an die Zugkopfbindung zu befestigen nachdem das FLEXIROHR in Position gebracht wurde. Das Rohrende ist mittels Klebeband und/oder Kabelbinder zentrisch zusammenzubinden. Damit eindringendes Grundwasser (Infiltration) während des Einzugs durch den Rohrstrang entweichen kann, ist auf eine Öffnung am Zugkopf zu achten.

Die genannten Arbeitsschritte sind in den folgenden Abbildung 3a - 3f zusammenfassend dargestellt.



3a)
V-förmiger Einschnitt am Rohrende,
auf 3:00 / 6:00 / 9:00 und 12:00 Uhr mit
einer Länge von mind. 5-6 Rippen



3b)
Einsetzen des Zugkopfes



3c)
Befestigung des Zugkopfes mittels
mind. 4 Schlossschrauben



3d)
Zugseil an Zugkopf anschließen



3e)
Zentrisches Zusammenbinden des
Rohrendes



3f)
Fixierung der Einschnürung mittels
Kabelbinder und / oder verkleben mittels
Gewebebeband

3.3 Aufbau Installationswerkzeuge am Start- / Zielschacht

Die Installationswerkzeuge im Verfahren sind

- Unterirdische Einzugshilfe bzw.- Stahlschuh im Startschacht
- Oberirdische Einzugshilfe am Startschacht
- Stahlseilumlenkung im Zielschacht

Diese Teilschritte gehen aus den nachfolgenden Abbildungen 4a - 4d hervor.



4a)
Unterirdische Einzugshilfe bzw.
Einziehbogen im Startschacht

Die Einführhilfe ist in das Gerinne des Startschachtes soweit wie möglich in die Altrohrleitung einzusetzen und ermöglicht, dass durch die scharfkantigen Übergänge vom Schacht zum Kanalrohr das einzuführende Rohr nicht beschädigt wird. Verfahrensbedingt „gleitet“ der Rohrstrang mittels dieses Stahlschuhes in das zu sanierende Altrohr.

Der erforderliche Mindestbiegeradius für den Rohreinzug durch ein Schachtbauwerk wird nachfolgend dargestellt. Es ist darauf zu achten, dass die dargestellten empfohlenen maximal zulässigen Biegeradien nicht die Einbautiefe des jeweiligen Schachtbauwerkes berücksichtigen ggf. sind dementsprechend die Mindestbiegeradien für den Rohreinzug zu vergrößern.

DA / ID (mm)	Min. Biegeradien (mm)	Min. Schacht (mm)
90/75	400	500
118/100	400	500
140/123	500	600
175/150	600	600
200/170	700	800
235/200	800	1000
270/240	800	1000



4b)
Oberirdische Einzugshilfe

Anschließend wird die oberirdische Einzugshilfe, die vor Ort zusammengebaut wird, am Startschacht aufgestellt und so positioniert, dass das einzuziehende-Rohr mit dem max. zul. Biegeradius ordnungsgemäß und sicher eingezogen werden kann.



4c)
Stahlseilumlenkung im Zielschacht

Mittels Stahlseilumlenkung und Seilwinde wird der Rohrstrang vom Startschacht in den Zielschacht eingezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Traversenenden des Zweibeins an der Schachtwandung der anschließend zu sanierenden Leitung anliegen und die Stahlseilumlenkrolle zentrisch zur Altrohrachse fixiert wird. Des Weiteren muss die verwendete Umlenkrolle soweit wie möglich von der Schachtwand der zu sanierenden Haltung entfernt sein, um das FLEXIROHR weit genug in den Zielschacht einziehen zu können. Dazu sind Verlängerungsstangen an der Umlenkrolle zu montieren. Anschließend werden die Verlängerungsstangen der Stahlseilumlenkung oberirdisch fixiert.



4d)
Seilwinde mit Verlängerungsstange

Sollten mehrere Schächte durchfahren werden, ist darauf zu achten, dass keine scharfkantigen Übergänge zwischen Altrohrleitung und Schachtbauwerk das FLEXIROHR während des Einzugs beschädigen können ggf. sind entsprechende Schutzmaßnahmen z.B. durch Ausfräsungen, Verwendung von bogenförmigen PE-Einsätzen (z.B. Halbschalen) vorab zu treffen.

3.4 Einziehen des FLEXIROHR-Stranges

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Zugkraft während der Einzugsphase so gering wie möglich gehalten werden sollte (max. Zugkraftbelastung: 2,5 t). Der montierte Zugkopf ist bis zur unterirdischen Einzugshilfe im Startschacht weitestgehend manuell zu führen und anschließend dort einzusetzen, um ein Verkanten des Rohrkopfes zu vermeiden. Sobald der Rohrkopf mit dem Zugkopf die unterirdische Einzugshilfe durchquert hat, muss der gesamte Einzug kontinuierlich, ohne Pause oder Unterbrechung, bis zum Zielschacht geführt werden. Ein diskontinuierlicher Einzug ist unbedingt zu vermeiden!

Sobald der Rohrkopf im Zielschacht angekommen ist, kann die Zugkraft der Seilwinde herabgesetzt werden. Sollte daraufhin ein Rückstellverhalten des Rohrkopfes im Zielschacht beobachtet werden, muss Schubkraft solange im Startschacht auf die FLEXIROHR-Leitung z.B. durch Nachdrücken aufgebracht werden, bis die FLEXIROHR-Leitung entspannt im Altrohr liegt.

Nachfolgend sind die einzelnen Arbeitsschritte in Abbildung 5a-5e dargestellt.



5a)
FLEXIROHR auf oberirdischer Einzugshilfe



5b)
Vorsichtiges Einziehen des FLEXIROHRes über den Startschacht



5c)
Einführen des FLEXIROHRes in die unterirdische Einzugshilfe



5d)
Seilwinde mit Stahlseilumlenkung für das kontinuierliche Ziehen des FLEXIROHRes zum Zielschacht



5e)
FLEXIROHR im Zielschacht

Nach der Zugentlastung des Rohrstranges ist der Zugkopf abzuschneiden. Die Demontage der ober- und unterirdischen Einzugshilfe sowie der Stahlseilumlenkung kann anschließend durchgeführt werden. Die Rohrenden des Liningrohres sind auf die Länge bis zum Schachteintritt zu kürzen, dabei sind mögliche Längenänderungen durch

- Unterschiedliche Temperaturen zwischen Kanalbereich und dem Freien sowie
- Rückstellkräfte die aufgrund des Einziehens zu einer Dehnung (Elastizität) des Liningrohres führten

ausreichend zu berücksichtigen.

4. Abschließende Maßnahmen

4.1 Anbindung Schächte

Die Schachtanbindung wird nach dem Einzug des FLEXIROHRes ausgeführt.

Je nach örtlichen Gegebenheiten kann das FLEXIROHR im Schacht zugeschnitten und danach, z.B. mit einem Holzkeil zwischen Altrohrleitung und FLEXIROHR, am Scheitel fixiert werden. Die Anbindung der Rohrenden an den Schacht erfolgt z.B. mit zugelassenen EP-Harz basierenden Materialien oder mit schnellbindenden Kanalmörteln welche 20-30 cm tief in den verbleibenden Ringraum verpresst werden.

Zum Schluss muss das Schachtgerinne an das FLEXIROHR angeglichen werden.



6)
Schachtanbindung - Verpressen
des Ringraums mit quellenfähigem
Kanalsanierungsmörtel

4.2 Anbindung seitlicher Zuläufe

Die Anbindung der Anschlussleitung an das mit dem FLEXIROHR-Verfahren sanierte Altrohr erfolgt in offener Bauweise. Hierbei sind die einschlägigen Normen und Regelwerke z.B. DIN EN 1610, DIN 4124, DWAA-139 oder GUV relevante Vorschriften zu beachten.

Das Altrohr wird im Bereich des anzubindenden Anschlusses entfernt und das FLEXIROHR mit Hilfe eines geeigneten Schneidwerkzeuges aufgeschnitten. Die Länge der abzutrennenden FLEXIROHR-Leitung richtet sich nach der Baulänge des einzubindenden KG-Formteils. Der Schnitt erfolgt im Wellental zwischen zwei Rippen. Daraufhin werden die PE-Übergangskupplungen auf die jeweiligen Rohrenden aufgesteckt und mit dem beiliegenden Glasfiberstab am FLEXIROHR fixiert. Vor der Montage der PE-Übergangskupplungen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Schutzschicht der blauen Quellgummidichtung entfernt wird, um ein Aufquellen unter Wasserzutritt zu ermöglichen und die Funktion der Dichtigkeit zu gewährleisten. Abschließend kann das KG-Formteil angebunden werden.

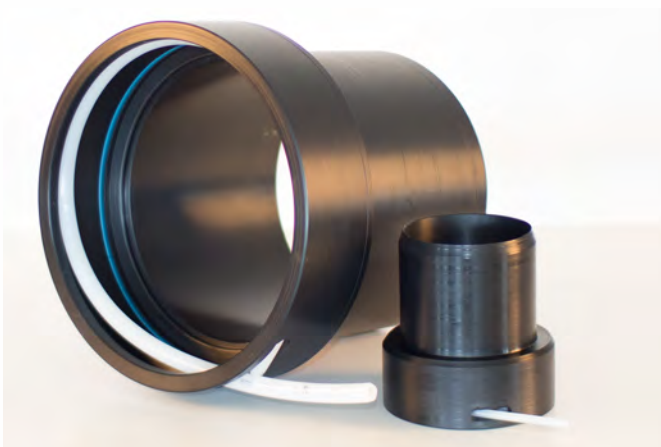
Alternativ kann auch eine schweißbare Übergangskupplung eingesetzt werden. Die Verschweißung erfolgt gemäß den Arbeitsschritten zur Verschweißung von FLEXIROHREN.



7a)
Anbindung KG-Formteil



7b)
Detail Übergangsmuffe FLEXIROHR/ KG,
PE-verschweißbar inkl. Schweißring



7c)
Detail Übergangsmuffe FLEXIROHR/ KG,
PE-zugfeste Verbindung mit Ouell-
gummidichtung (blau)

4.3 Abnahme der Sanierung / Unterhaltung der sanierten Leitung

Gemäß DIN EN 1610, Arbeitsblatt DWA-A139 und DWA-M 143-13 sind folgende Abnahme Prüfungen durchzuführen:

- Sichtprüfung (TV-Befahrung) nach DWA-M 149-5
- Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Nach Abschluss der durchgeführten Arbeiten ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren, dabei wird überprüft ob u.a. alle Werkstoffreste entfernt sind. Nach der Sichtprüfung und Herstellung aller Schacht- und Hausanschlüsse, ist der Leitungsabschnitt auf Dichtheit zu prüfen. Hierbei wird die Dichtheit mittels Wasser (Verfahren „W“) oder mit Luft (Verfahren „L“) nach DIN EN 1610 überprüft. Eine Dokumentation erfolgt entsprechend Anlage 1.

Die Überprüfung von Haushaltsanschlussleitungen, die mit dem Liningrohr saniert wurden, erfolgt nach den gleichen Vorgaben. Wird die Schweißverbindung zum Hauptkanal zusätzlich untersucht, so ist der Bereich des Anschlusses mit entsprechenden Absperrblasen abzudichten. Auch bei dieser Prüfung müssen die Anforderungen nach DIN EN 1610 erfüllt werden. Der sanierte Kanal kann anschließend in Betrieb genommen werden.

Die vorgegebenen Wartungsintervalle für die Hochdruckspülung von sanierten Leitungen kann durch die Sanierung mit dem FLEXIROHR-Liningverfahren verlängert werden, da Ablagerungen und Schwebstoffe im Abwasser an der sehr glatten Rohrrinnenfläche kaum anhaften können. Sollte eine Hochdruckspülung durchgeführt werden ist der Spüldruck auf max. 100 Bar zu begrenzen. Durch den reduzierten Spüldruck und demzufolge des verminderten Energie- und Ressourcenaufwandes können weitere Kostenvorteile entstehen.

21

A close-up photograph of a large, round, light-colored ceramic bowl with a wide rim, resting on a dark, textured surface. The bowl is filled with a thick, white, creamy substance, possibly a dip or sauce, which is being stirred with a wooden spoon. The background is blurred, showing hints of green foliage and a wooden fence.

RENOS

KEBIwww.KEBI-Armaturen.de

K. E. Bräuning Industriebedarf GmbH
Im Steinkampe 13 D - 38110 Braunschweig
Telefon 0 53 07 / 92 04 - 0 - Fax - 44
Email: verkauf@kebi-armaturen.de

Verkauf - Beratung - Handelsvertretungen - Technik

Renos Oy

Verkaufsbüro Deutschland

Am Aschenhügel 4

06642 Nebra

Tel.: 034461/ 563 300

Fax: 034461/ 563 301

E-mail: info@renos-relining.de



www.renos-relining.de