

ProKASRO Mechatronik GmbH

Im Schlebert 6
D-76187 Karlsruhe

Fon: +49 721 95082-0
Fax: +49 721 95082-28

E-Mail: info@prokasro.de
Internet: www.prokasro.de

Verfahrenshandbuch

KASRO-Kanalsanierrobotik

Spachtel-/Verpresstechnik

Kurzbezeichnung Güteschutz Kanalbau: S10.1

Version: 01/19 ab 02.01.2019

Überarbeitet: 05/2022

1	Allgemeines	1
1.1	Geltungsbereich	1
1.2	Anforderungen	1
1.3	Das Spachtel- und Verpresssystem	1
1.4	Die Verpressmaterialien.....	2
1.4.1	Verarbeitungshinweise Prokasprox 02/ EPH 230	2
1.4.2	Verarbeitungshinweise für Harz 4.....	3
1.4.3	Verarbeitungshinweise für Epoxonic EX 1013/1355/1934/1824	3
1.4.4	Verarbeitungshinweise für Robopox 10	3
1.4.5	Verarbeitungshinweise für Harz 8.....	4
1.4.6	Verarbeitungshinweise für Harz 10.....	4
1.4.7	Verarbeitungshinweise für Harz 14.....	4
1.4.8	Verarbeitungshinweise für Willpox SP 1 -1	4
1.4.9	Verarbeitungshinweise für Willpox RS.....	4
2	Verfahrensbeschreibung	6
2.1	Anwendbarkeit im Hinblick auf Schadensbilder.....	6
2.2	Anwendbarkeit im Hinblick auf die Schadensbehebung.....	6
2.2.1	Dimensionen und Querschnittsformen	6
2.2.2	Rohrwerkstoff	6
2.2.3	Rohrwandbeschaffenheit.....	6
2.2.4	Haltungslänge	6
2.2.5	Bögen, Abwinklungen und Anschlusslage.....	7
2.2.6	Bodenart, Bettung	7
3	Ausführungsbeschreibung	8
3.1	Vorbereitung	8
3.2	Baustelleneinrichtung	8
3.3	Vorflut.....	8
3.4	Inspektion und Reinigung vor der Sanierung	8
3.5	Hindernisebeseitigung.....	9
3.6	Stützsanierung (Einbindung Anschluss) Verpress-und Schalungssystem	9
3.6.1	Öffnen des Liners bzw. Fräsen im Anschlussbereich.....	9
3.6.2	Stützsanierung mit Verpresssystem	10
3.6.2.1	Setzen des Formschildes und – blase	10
3.6.2.2	Verpressen des Hohlraumes.....	10
3.6.3	Stützsanierung mit Schalungssystem	11
3.6.3.1	Setzen der Schalungsmanschette und –blase.....	11
3.6.3.2	Verpressen des Hohlraumes und Aushärtung.....	11
3.7	Sanierung Verspachteln (Sanierung Risse, Muffen, Scherben, Löcher, Stützen).....	12
3.7.1	Vorfräsen der Schadstelle.....	12
3.7.2	Verspachteln der Schadstelle	12
3.7.3	Glätten der Schadstelle und Aushärtung	13
3.8	Inspektion und Reinigung nach der Sanierung	13
4	Verpressmaterial	14

5 Eigenüberwachung..... 15

- 5.1 Vor Ausführungsbeginn 15
 - 5.1.1 Material Ein- und Ausgangsliste (Anlage 1) 15
 - 5.1.2 Checkliste Baustellenvorbereitung (Anlage 2) 15
- 5.2 Bei Ausführung/nach Ausführung 15
 - 5.2.1 Arbeitsvideo/DVD/USB- Stick/Festplatte 15
 - 5.2.2 Vergleichsliste Soll – Ist (Anlage 3) 15

6 Anlagen 16

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Das Handbuch gilt in Verbindung mit dem DWA Merkblatt M 143 Teil 16 „Reparatur von Abwasserleitungen und Kanälen durch Roboterverfahren“ für die Ausführung und Qualitätssicherung bei der Reparatur und der Vorbereitung von Renovierungen mit Kasro Kanalsanierrobotik in nicht begehbaren, drucklosen Kanalsystemen für das Spachtel- und Verpressverfahren.

1.2 Anforderungen

Im Handbuch sind die Anforderungen an das Material, an das Verfahren, an die Ausführung und eine dokumentierte Eigenüberwachung verbindlich festgelegt.

Die Eignung des Sanierungsverfahrens für den Einzelfall wird mit diesem Handbuch nicht bewertet.

1.3 Das Spachtel- und Verpresssystem

Das System mit seinen Komponenten ist eingebaut in ein Fahrzeug bei optimalem Verhältnis zwischen Fahrzeuggröße und nutzbarem Innenraum.

Der Arbeitsroboter fährt selbstständig an die zu sanierende Stelle. Dort wird er über obere Verspannung an der Rohrwand verspannt. Der Arbeitsroboter kann in vier Freiheitsgraden arbeiten. Dabei können alle Bewegungen gleichzeitig und geschwindigkeitsgesteuert ausgeführt werden.

Die unterschiedlichen Farbkameras sind an alle Arbeitsgeräte adaptierbar. Sie besitzen eine Fern- und Nahfokussierung, der Kopf kann um 240° sowie bei Pneumatik/Elektro um 340° schwenken.

Das Verpresssystem wird mit Hilfe von Selbstfahreinheit, Drehmodul und Kamera positioniert. Die Blase wird positioniert, danach wird das System verspannt und im Anschluss die Blase mit Druck beaufschlagt. Danach wird das Dichtungsmaterial ausgepresst. Eine elektrische Heizung von Blase und Schild beschleunigt die Aushärtung des Materials.

Das Verpresssystem blockiert den Anschluss nur für kurze Zeit, sodass keine negativen Auswirkungen für den abgesperrten Rohrbereich entstehen. Das Schalungssystem wird mit Hilfe von der Kamera positioniert. Über die obere Verspannung wird das Schalungssystem im Hauptrohr verspannt. Anschließend wird die Blase im Seitenkanal platziert und mit Luft gefüllt. Danach wird das Schalungsschild angepresst. Als nächstes wird das Material ausgepresst. Nach Aushärtung des Materials wird das Schalungsschild und die Blase wieder entfernt.

Das Spachtelsystem fährt mit Hilfe von der Kamera die zu sanierenden Schadstellen ab, wobei gleichzeitig das Spachtelharz ausgepresst wird. Mit den Spachteln werden die Schadstellen geglättet.

1.4 Die Verpressmaterialien

Zum Einsatz können die folgenden Materialien kommen:

- PROKASPOX 02 /DTI EPH 230 von MC Bauchemie
- Harz 4, Harz 8, Harz 10, Harz 14 von Resinnovation
- Epoxonic EX 1013/1355/1934/1824 von Ecocanal
- Robopox 10 von MC Bauchemie
- Willpox SP 1-1
- Willpox RS

Bei PROKASPOX 02/ DTI EPH 230/Robopox 10 handelt es sich um eine Epoxidharzformulierung der Fa. MC-Bauchemie, die auf der Basis des Epoxidharzes Konudur 160 PL aufgebaut ist.

Bei Harz 4,8,10,14 handelt es sich um ein Epoxidharz der Fa. Resinnovation GmbH.

Bei Epoxonic handelt es sich um ein Epoxidharz der Fa. Ecocanal.

Bei Willpox SP 1-1 und RS handelt es sich um ein Epoxidharz der Fa. Willich.

Im Rahmen der Fertigung werden Proben entnommen und die relevanten Parameter gemessen. Sämtliche zur Verwendung kommenden Rohstoffe und die Rezeptur sind spezifiziert und unterliegen einer Eingangskontrolle und gleich bleibenden Fertigung. Die Prüfwerte erreichen immer die in der Spezifikation festgelegten Werte unter vorgegebenen Toleranzgrenzen.

Alle relevanten Parameter sowie Prüfungsergebnisse und Zulassungen sind von der Fa. ProKasro Mechatronik GmbH zur Einsicht bereitgehalten.

Vor dem Einsatz sind die Materialien auf die korrekte Lagerung und Haltbarkeit hin zu überprüfen.

1.4.1 Verarbeitungshinweise Prokasprox 02/ EPH 230

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abriebfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

Siehe Anlage 4.1.1

Verarbeitung
Siehe Anlage 4.1.1

1.4.2 Verarbeitungshinweise für Harz 4

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abriebfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

Siehe Anlage 4.2.1

Verarbeitung

Siehe Anlage 4.2.1

1.4.3 Verarbeitungshinweise für Epoxonic EX 1013/1355/1934/1824

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abriebfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.3.1, 4.3.3, 4.4.4 und 4.4.5

Verarbeitung

siehe Anlage 4.3.1, 4.3.3, 4.4.4 und 4.4.5

1.4.4 Verarbeitungshinweise für Robopox 10

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abriebfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.4.1

Verarbeitung

siehe Anlage 4.4.1,

1.4.5 Verarbeitungshinweise für Harz 8

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abreißfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.5.1

Verarbeitung

siehe Anlage 4.5.1

1.4.6 Verarbeitungshinweise für Harz 10

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abreißfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.6.1

Verarbeitung

siehe Anlage 4.6.1

1.4.7 Verarbeitungshinweise für Harz 14

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abreißfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.7.1

Verarbeitung

siehe Anlage 4.7.1

1.4.8 Verarbeitungshinweise für Willpox SP 1-1

Untergrundvorbereitung

Der Untergrund muss sauber und frei von allen losen Teilen, Staub, Öl, Fetten oder sonstigen trennend wirkenden Stoffen sein. Er kann trocken oder feucht sein. Die Unterlage muss tragfähig und die allgemein geforderte Abreißfestigkeit von mind. 1,5N/mm² aufweisen.

Mischen

siehe Anlage 4.8.1

Verarbeitung

siehe Anlage 4.8.1

1.4.9 Verarbeitungshinweise für Willpox RS

Mischen

Siehe Anlage 4.9.1.1 und 4.9.1.2

Verarbeitung

Siehe Anlage 4.9.1.1 und 4.9.1.2

2 Verfahrensbeschreibung

2.1 Anwendbarkeit im Hinblick auf Schadensbilder

Das Verfahren kommt zur Anwendung bei

- Anschluss-Sanierung mit und ohne Infiltration
- Defekten Muffen, Risse radial und axial, Scherben und Löcher mit und ohne Infiltration
- Beseitigung von Hindernissen
- Beifräsen von Muffenversätzen vor dem Linereinbau

2.2 Anwendbarkeit im Hinblick auf die Schadensbehebung

2.2.1 Dimensionen und Querschnittsformen

Fräs- und Verpress- und Spachtelarbeiten können durchgeführt werden bei

- Hauptkanal DN 200 bis DN 800 und Eiprofil DN200/300 bis DN 500/750
- Zu sanierende Anschlüsse DN 150 bis DN 250

2.2.2 Rohrwerkstoff

Das Sanieren ist mit Ausnahme von Rohren aus PE bei allen Rohrwerkstoffen möglich. Fräsarbeiten können an allen Werkstoffen durchgeführt werden.

2.2.3 Rohrwandbeschaffenheit

Die zu sanierende Stelle muss vor dem Sanieren fett- und staubfrei sein, zu erreichen durch das Fräsen und durch das Abspritzen mit Hochdruck-Frischwasser oder Hochdruckreinigung.

Für die Fräsarbeiten ist die Rohrwandbeschaffenheit ohne Einfluss.

2.2.4 Haltungslänge

Die maximal zu befahrende Haltungslänge beträgt max. 150 Meter.

2.2.5 Bögen, Abwinklungen und Anschlusslage

15° / 150 Meter beträgt die maximale Abweichung, die zu befahren ist.
Abzweige können bis zu einem Winkel von +- 45° gegen Fließrichtung und von 9 bis 15 Uhr saniert werden.

2.2.6 Bodenart, Bettung

Die Bodenart sowie die Bettungsbedingung haben keinen Einfluss auf die Sanierung.
Die Einsetzbarkeit des Systems wird durch drückendes Wasser eingeschränkt. Über die Einsetzbarkeit wird in diesem Fall von der Bauleitung entschieden.

3 Ausführungsbeschreibung

3.1 Vorbereitung

Prüfung der vom AG bereitgestellten Unterlagen.

Sind im Auftrag Arbeiten enthalten, die das Unternehmen nicht selbst ausführen kann, wird eine qualifizierte Fremdfirma mit Gütezeichen diese Arbeiten ausführen.

Bei nicht bekannten Gegebenheiten erfolgt eine Begehung der Örtlichkeiten durch die Bauleitung.

Für Arbeiten im öffentlichen Verkehrsraum ist bei den zuständigen Stellen eine „Verkehrsrechtliche Anordnung“ für die Dauer der Arbeiten zu beschaffen, ebenso die Genehmigung zur Entnahme von Brauchwasser aus dem öffentlichen Netz.

3.2 Baustelleneinrichtung

Die Baustellenabsicherung nach den Vorgaben der „Verkehrsrechtlichen Anordnung“ ist vom Personal mit Bordmittel zu erstellen oder in besonderen Fällen von einem Subunternehmer durchzuführen.

Die notwendige Sicherheitsausrüstung gemäß UVV und Güteschutz Kanalbau ist auf der Baustelle vorzuhalten und anzuwenden.

Das Sanierungsfahrzeug muss alle zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Einrichtungen, Werkzeuge und Materialien und Werkstoffe mitführen und mit mindestens zwei Mitarbeitern besetzt sein.

3.3 Vorflut

Entsprechend den Anforderungen des DWA M 143 Teil 16 ist eine Abwasserfreiheit zwischen Fräsen / Reinigen und Verpressen zu gewährleisten. Die Haltung ist durch Absperren bzw. Umpumpen abwasserfrei zu halten.

3.4 Inspektion und Reinigung vor der Sanierung

Inspektionen können nur in kleinem Umfang durchgeführt werden.

Der AG stellt ein Video mit Haltungsprotokoll bereit. Ist dies nicht der Fall, wird eine Fachfirma mit entsprechendem Gütezeichen beauftragt.

Der Operateur stellt bei der Erstbefahrung der Haltung den Verschmutzungsgrad fest und entscheidet, ob eine nochmalige Reinigung durch eine Fachfirma erforderlich ist.

Der zu sanierende Schaden wird an der zu verpressenden Stelle durch die Fräsarbeiten mit nachfolgender Abspritzung gereinigt.

3.5 Hindernisbeseitigung

Wurzeleinwüchse, einragende Anschlüsse, verfestigte Ablagerungen und mangelhafte Kurzliner werden mit der Fräseinrichtung des Roboters bearbeitet bzw. beseitigt. Nach diesen Arbeiten wird die Haltung für Folgearbeiten verlassen.

3.6 Stutzensanierung (Einbindung Anschluss) Verpress-und Schalungssystem

Die fachgerechte Anschlussanierung wird wie im DWA M 143 Teil 16 durchgeführt. Die Arbeiten mit dem KASRO-Roboter sind gemäß folgender Beschreibungen auszuführen.

3.6.1 Öffnen des Liners bzw. Fräsen im Anschlussbereich

Anhand des Einmessprotokolls öffnet der Operator den Liner an der vorgesehenen Stelle mit dem Fräsroboter, der eine Leistung von 1000 - 5200 Watt hat. Zulaufbereich und Hauptkanal werden für eine gute Haftung und ein ungehindertes Eintreten des Harzes vorbereitet, indem der Anschlussbereich mit dem Roboter ausreichend tief gefräst wird. Die minimale Breite der Auffräsung wird durch die konstruktive Anordnung der Verfülllöcher in dem Formschild vorgegeben. Gemäß DWA M 143 Teil 16 muss bei kleineren Nennweiten die Wand mind. 2/3 der Wanddicke tief gefräst werden. Bei Nennweiten größer DN 300 muss die Frästiefe mind. 3cm betragen.

Mittels Schleifwerkzeug werden die herabhängenden Fransen des Liners abgeschliffen. Die Innenkante des Liners wird zur Optimierung der Haftung schräg angeschliffen. Durch das Hinterfräsen des Liners wird gewährleistet, dass auch die evtl. zwischen Kanalrohr und Liner ankommende Infiltration gestoppt wird. Der Fräser wird rund um den geöffneten Liner geführt. Dabei wird auch der Liner auf der Außenseite leicht aufgeraut.

Sämtliche Rückstände vom Fräsen auch in den entstandenen Nuten sind zu beseitigen.

Gemäß Regelwerk muss eine schmutz- und fettfreie Oberfläche entstehen, auf der die Reparaturmaterialien eine dichte und dauerhafte Verbindung mit dem Rohr bzw. Liner eingehen können.

Für eine einwandfreie und kraftschlüssige Verklebung des Harzes ist es notwendig, den abgelagerten Frässhamm in der hinterfrästen Nut gründlich mit der Hochdruckdüse am Roboter zu entfernen. Auch werden durch diesen Arbeitsgang die verstopften Poren des Rohrwerkstoffes wieder geöffnet, welches für eine kraftschlüssige Verklebung unerlässlich ist.

3.6.2 Stützsanierung mit Verpresssystem

3.6.2.1 Setzen des Formschildes und – blase

Die komplette Saniereinheit wird in den Kanal eingesetzt und an die Schadstelle gefahren.

Die Blase wird in den Stützen/Abzweig positioniert. Jetzt wird das Formschild bis an die Hauptkanalwandung gefahren und verspannt. Im Anschluss wird die Blase mit Druck beaufschlagt. (siehe Protokoll Anhang 3).

Anpressdruck Formschild 3,00 – 7,00 bar

Druck Blase kurze Form (<= DN 200) 0,3 bis 2,0 bar

Druck Blase lange Form (> DN 200) 0,3 bis 2,0 bar

Zu beachten sind die entsprechenden Punkte im „Systemhandbuch ProKasro“, wo vermerkt ist, wie der Druck an der Anlage eingestellt werden kann.

3.6.2.2 Verpressen des Hohlraumes

Durch die Auspressöffnungen in dem Formschild wird das Harz in den Hohlraum gepresst und durch konstruktive Maßnahmen am Zurückfließen gehindert.

Die Füllmenge der Kartuschen beläuft sich auf max. 2 x 2,1Liter. Der Kartuschendruck ist gleichzeitig der Auspressdruck und ist max. auf 2,5 bar einzustellen.

Die max. Dauer des Auspressvorganges richtet sich nach dem jeweiligen, eingesetzten Harzsystem (siehe Material und Verarbeitung).

Das Formschild und die Blase verbleibt solange unter dem verpressten Schaden, bis das Harz vollständig durchgehärtet ist. Aushärtezeiten siehe unten.

Aushärtung Verpresssystem:

Blasenheizung

Material	Taktung in min. 4 ein/1 aus	resp. Temp. °C	Heizzeit min. ProkaspoX02 EPH 230 Robopox 10	Heizzeit min. Harz 4 Epoxonic Willpox
Guss	an	ca. 60 - 45	40	30
Beton	an	ca. 60 - 45	40	30
Steinzeug	an	ca. 60 - 45	40	30
Kunststoff	an	ca. 60 - 45	40	30

Schildheizung

Material	Taktung in min. 4 ein/1 aus	resp. Temp. °C	Heizzeit min	Heizzeit min.
			ProkaspoX02	Harz 4
			EPH230	Epoxonic
			Robopox10	Willpox
Guss	aus	ca. 60	35	30
Beton	aus	ca. 60	35	30
Steinzeug	aus	ca. 60	35	30
Kunststoff	aus	ca. 60	35	30

Bei Grundwassereintritt an dem zu sanierenden Anschluss verlängert sich die Heizzeit der Blasen und Schildheizung um 15 Minuten.

Die Abkühlzeit vor dem Ausformen beträgt immer 10 Minuten.

Zu beachten sind die entsprechenden Punkte im „Systemhandbuch ProKasro“.

Die Heizzeiten werden mittels Alarmzeitmessung überprüft.

3.6.3 Stützsanierung mit Schalungssystem

3.6.3.1 Setzen der Schalungsmanschette und –blase

Die Schalungsblase wird in den Zulauf hinein geschoben und aufgeblasen. Die Schalungsblase muss im Anschlussrohr 100%ig abdichten, damit kein Harz in den Anschluss hoch gepresst wird oder zwischen der Manschettenöffnung austreten kann. Die Schalungsmanschette wird mit dem Sanierungsroboter positioniert und befestigt. Danach wird der Roboter ausgeklinkt. Die Kontrolle erfolgt visuell.

Druck Schalungsblase 0,3 bis 1,0 bar

Zu beachten sind die entsprechenden Punkte im „Systemhandbuch ProKasro“, wo vermerkt ist, wie der Druck an der Anlage eingestellt werden kann.

3.6.3.2 Verpressen des Hohlraumes und Aushärtung

Durch die Verfülllöcher in der Schalungsmanschette wird das Harz in den Hohlraum gepresst und durch konstruktive Maßnahmen am Zurückfließen gehindert. Die Füllmenge der Kartusche beläuft sich auf max. 5,5 Liter. Der Kartuschendruck ist gleichzeitig der Auspressdruck und ist max. auf 2,5 bar einzustellen.

Die max. Dauer des Auspressvorganges richtet sich nach dem jeweiligen, eingesetzten Harzsystem (siehe Material und Verarbeitung).

Die Aushärtung erfolgt hier nach jeden Verpressvorgang ohne zusätzliche Heizung.

Die Heizzeit richtet sich nach dem jeweiligen, eingesetzten Harzsystem (siehe Materialdatenblätter und Pkt.1.4 Verarbeitung).

Bei Grundwasser ist die Aushärtezeit je nach Baustellenbedingungen anzupassen.

3.7 Sanierung Verspachteln (Sanierung Risse, Muffen, Scherben, Löcher, Stutzen)

Die fachgerechte Sanierung wird wie im DWA M 143 Teil 16 durchgeführt.

Die Arbeiten mit dem KASRO Roboter sind gemäß folgender Beschreibungen auszuführen.

3.7.1 Vorfräsen der Schadstelle

Anhand des Einmessprotokolls fräst der Operator an der vorgesehenen Stelle mit dem Fräsroboter, der eine Leistung von 1000 - 5200 Watt hat. Die Schadstellen werden für eine gute Haftung und ein ungehindertes Eintreten des Harzes vorbereitet, indem der Schadstellenbereich mit dem Roboter ausreichend tief gefräst wird. Die minimale Breite und Tiefe der Auffräsung beträgt 1 cm. Die jeweils erforderliche Breite und Tiefe der Auffräsung richtet sich nach dem jeweiligen Schadensbild.

Sämtliche Rückstände vom Fräsen auch in den entstandenen Nuten sind zu beseitigen.

Gemäß Regelwerk muss eine schmutz- und fettfreie Oberfläche entstehen, auf der die Reparaturmaterialien eine dichte und dauerhafte Verbindung mit dem Rohr eingehen können.

Für eine einwandfreie und kraftschlüssige Verklebung des Harzes ist es notwendig, den abgelagerten Frässchlamm in der hinterfrästen Nut gründlich mit der Hochdruckdüse am Roboter zu entfernen. Auch werden durch diesen Arbeitsgang die verstopften Poren des Rohrwerkstoffes wieder geöffnet, welches für eine kraftschlüssige Verklebung unerlässlich ist.

3.7.2 Verspachteln der Schadstelle

Das Spachtelsystem fährt mit Hilfe von der Kamera die zu sanierenden Schadstellen ab, wobei gleichzeitig das Spachtelharz ausgepresst wird. Die Füllmenge der Kartusche beläuft sich auf 2,0 – 5,5 Liter. Der Kartuschendruck ist gleichzeitig der Auspressdruck und ist max. auf 2,5 bar einzustellen.

Zu beachten sind die entsprechenden Punkte im „Systemhandbuch ProKasro“, wo vermerkt ist, wie der Druck an der Anlage eingestellt werden kann.

Die max. Dauer des Auspressvorganges richtet sich nach dem jeweiligen, eingesetzten Harzsystem (siehe Material und Verarbeitung).

3.7.3 Glätten der Schadstelle und Aushärtung

Nach Auspressen des Materials wird mit der Spachtel das Material geglättet. Die Aushärtung erfolgt hier nach jeden Verpressvorgang ohne zusätzliche Heizung. Die Aushärtezeit richtet sich nach dem jeweiligen, eingesetzten Harzsystem (siehe Materialdatenblätter und Verarbeitung).

3.8 Inspektion und Reinigung nach der Sanierung

Nach der Sanierung wird evtl. seitlich ausgetretenes, überschüssiges Material abgefräst. Eine Reinigung der Haltung ist nicht erforderlich. Die reparierte Schadstelle wird fotografisch oder auf Video dokumentiert.

Seitens AG beauftragte Dichtheitsprüfung wird durch Fachunternehmen mit Gütezeichen ausgeführt.

4 Verpressmaterial

Siehe Anhänge und Datenblätter.

5 Eigenüberwachung

5.1 Vor Ausführungsbeginn

5.1.1 Material Ein- und Ausgangsliste (Anlage 1)

Die Materialliste ist vom Bauleiter zu führen. Aus ihr geht das Eingangsdatum mit Chargennummer der einzelnen Komponenten (Gebinde) und das Ausgabedatum hervor. Wird vom Hersteller nachträglich ein Chargenfehler erkannt, ist die Rückverfolgbarkeit des Materials gesichert.

5.1.2 Checkliste Baustellenvorbereitung (Anlage 2)

Diese Checkliste sollte schon mit Auftragseingang begonnen werden. Dadurch werden Ausfälle und Unterbrechungen wegen fehlender Unterlagen oder Hilfsmittel vermieden und die Baustellenmeldung an Güteschutz Kanalbau wird nicht vergessen.

5.2 Bei Ausführung/nach Ausführung

5.2.1 Arbeitsvideo/DVD/USB- Stick/Festplatte

Die Arbeiten im Kanal werden per Video aufgezeichnet. Die Videos werden im Büro zur Einsicht aufbewahrt.

5.2.2 Vergleichsliste Soll – Ist (Anlage 3)

Diese Vergleichsliste enthält alle relevanten Daten einer Anschlussanierung.

6 Anlagen

Material

Ein- und Ausgangsliste

Die Komponenten A und B werden zusammen bestellt, gelagert und verbraucht.

Chargen Nr.:	Eingang Datum	Komp A	Komp B	Zur Verarbeitung	Komp A	Komp B	Material optisch i.O.	Haltbarkeit	Haltbarkeit eingehalten?	Lager-temperatur Ist	Lager-temperatur Soll	Signatur

Checkliste

Anlage 2 Seite 1

Baustellenvorbereitung

Bauvorhaben:
Arbeitsbeginn: Voraussichtliches Arbeitsende.....


	nicht erforderlich	ja	nein
Liegt eine Verkehrsrechtliche Anordnung vor?			
Kann die Baustelle selbst abgesichert werden?			
Ist ein Baustellenabsperrendienst beauftragt?			
Ist dem Absperrendienst der Einsatzzeitraum bekannt?			
Ist Baustellenmeldung an Güteschutz Kanalbau erfolgt?			
Kann das Sanierungsfahrzeug ausschließlich im öffentlichen Verkehrsraum aufgestellt werden?			
Ist eine Inanspruchnahme von Privatgrundbesitz mit dem Eigentümer geklärt?			
Ist die Entnahme von Brauchwasser im LV geregelt?			
Klärung vor Ort möglich?			
Name: Telefon:/.....			
Ist das Sanierungssystem einsatzbereit?			
Kann das Sanierungssystem durch die Operateure kurzfristig vor Ort repariert werden?			
Sind die UVV-Geräte gemäß TBG und Güteschutz an Bord?			
Ist die persönliche Schutzeinrichtung an Bord?			
Ist das Verfahrenshandbuch an Bord?			
Werden vom AG besondere Dokumentationen gefordert?			
Sind die zu bearbeitenden Haltungen vor Ort gekennzeichnet und ist eine Haltungsübersicht und ein Stadtplan ausgehändigt?			
Sind ausreichend Kegelblasen an Bord?			
Sind alle sonstigen Verschleißteile an Bord?			

Checkliste

Anlage 2 Seite 2

Baustellenvorbereitung

	nicht erforderlich	ja	nein
Ist für die zu sanierende Stutzen ausreichend Verpressmaterial an Bord (Komponente A und B)?			
Sind für die Fräsarbeiten von allen Werkzeugen ausreichend an Bord?			
Sind alle sonstigen Werkzeuge Komplett?			
Sind alle elektronischen Geräte einsatzbereit?			
Sind genügend Videobänder an Bord?			
Sind alle Formulare zur Güteüberwachung an Bord?			
Besondere, baustellenspezifische Dinge z.B. Pumpen zur Wasserhaltung, Dichtblasen, Schläuche usw.			

	Soll-Ist-Vergleichliste zur Qualitätskontrolle mit dem Prokasro Spachtel - Verpresstechnik	Anlage 3 Seite 1 von 1
Projekt : _____ Kostenstelle : _____		
Angaben zum Einzelschaden Protokoll-Nr.: _____		
Ort : _____ Straße : _____ von / nach Schacht : _____		
Untersuchungsrichtung : _____ (in FI / gegen FI) DN: _____		
Station : _____ m Schadensart : _____		
Soll/ Ist - Vergleich zur Qualitätskontrolle		
1. Wurde für Abwasserfreiheit gesorgt? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
2. Ist die Schadstelle ausreichend vorgefräst (Verfahrenshandbuch)? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
3. Ist die vorgefräste Schadstelle vom Frässtaub gereinigt? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
4. Ist die Vorbereitung aussagefähig dokumentiert (Video etc.)? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
(die Sanierung wird nur ausgeführt, wenn mindestens 2., 3. und 4. mit "Ja" beantwortet sind)		
Angaben zu Material und Ausführung		
Verwendetes Material (Hersteller/Typ): _____		
Materialtemperatur (>= 10°C) _____ °C Ausstemperatur _____ °C		
Soll Mischzeit 2 - 4 min - Ist _____ m		
Mischbeginn (Topfzeit max. 40 min) _____ Uhr Sanierungsbeginn: _____ Uhr		
Charge Komponente A _____ Mischverhältnis: _____ Soll _____ Ist _____		
Charge Komponente B _____ Menge Komponente A _____ kg		
_____ Menge Komponente B _____ kg		
_____ Menge Gesamt A+B _____ kg		
Anpressdruck Schalungs-Verpressschild zur Stützensanierung (3,00 bis 7,00 bar) _____ bar		
Anpressdruck Blase zur Stützensanierung (0,30 bis 1,00 bar) _____ bar		
Aushärtezeit nach Handbuch S 10.01 (laut technischen Datenblatt des Herstellers): _____		
Aushärtezeit Baustelle: _____		
Bei Grundwassereintritt an den zu sanierenden Anschlüssen verlängert sich die Heizzeit um min. 15 Minuten. Kühlzeit: Nach Ende der Heizzeit 10 min. abkühlen.		
Aushärtezeit eingehalten? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Sanierte Schadstelle aussagefähig dokumentiert? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Sanierung erfolgreich? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Nacharbeit erforderlich? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Ausführungsdatum: _____		
Monteur / Vorarbeiter: _____ (Name) _____ (Unterschrift)		