

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.07.2011

Geschäftszeichen:

III 55-1.42.3-51/10

#### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-472**

#### Geltungsdauer

vom: **14. Juli 2011**

bis: **14. Juli 2016**

#### Antragsteller:

**ProKasro Mechatronik GmbH**

Im Schleher 6  
76187 Karlsruhe

#### Zulassungsgegenstand:

**Stutzen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung"  
mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und zwölf Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Stutzen-, Riss- und Scherbenanierungsverfahren mit der Bezeichnung "2 K PUR Verpressung" unter Verwendung ferngesteuerter Geräte mit der Bezeichnung "KASRO-Kanalroboter" in Verbindung mit dem Injektions-2-Komponenten-Polyurethanharzsystem "Konudur Robopress 07" im Folgenden "2 K Verpresssystem" genannt.

Das "2 K Verpresssystem" kann zur Reparatur und Sanierung örtlich begrenzter Schäden in Abwasser-, Mischwasser- oder Regenwasserkanälen bzw. -leitungen mit Kreisprofil aus Steinzeug, Kanalklinker, Guss, Beton oder Stahlbeton eingesetzt werden.

Das Verfahren ist bestimmt für die Reparatur von

- undichten Muffen,
- Rissen,
- Fehlstellen und
- Scherbenbildung (mit und ohne Infiltration)

unter der Voraussetzung, dass das Altrohr-Boden-System allein noch tragfähig ist, sowie zur Sanierung der Anschlussbereiche von Seitenzuläufen.

Außerdem können mit Geräten des Verfahrens, z. B. vor dem Einbau von Schlauchlinern, Hindernisse beseitigt und der Versatz von Muffen ausgeglichen werden.

Das "2 K Verpresssystem" ist für den Einsatz in Hauptkanälen der Nennweiten DN 200 bis DN 600 sowie Anschlussleitungen der Nennweiten DN 150 bis DN 300 geeignet und kann sowohl für Reparaturen an Sohle und Wandung als auch im Scheitelbereich eingesetzt werden.

Darüber hinaus können mit dem "2 K Verpresssystem" auch die Verbindungsbereiche zwischen Seitenzuläufen und Abwassersammelleitungen, die zuvor mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schlauchlinerverfahren mit Harzsystemen aus ungesättigtem Polyesterharz oder Epoxydharz saniert wurden, repariert werden.

Diese Zulassung gilt für die Reparatur und Sanierung von Abwasserleitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten.

### 2 Bestimmungen für die Werkstoffe

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe

Das Harzsystem "Konudur Robopress 07" besteht aus den zwei Einzelkomponenten Komponente A (Harz) und Komponente B (Härter) auf Polyurethanbasis. Optional besteht die Möglichkeit das Absorptionsmittel "Konudur Additiv RP" zuzugeben. Durch Mischen der Komponenten im Mischungsverhältnis entsprechend Tabelle 1 wird die verarbeitungsfertige Polyurethanharzmasse hergestellt.

Die Zusammensetzung der Werkstoffe Komponente A, Komponente B und "Konudur Additiv RP" muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Das Infrarot-Spektrum der Werkstoffe Komponente A, Komponente B und "Konudur Additiv RP" muss ebenfalls den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

<sup>1</sup> DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: 2004-11

Tabelle 1 - Mischungsverhältnis der Komponenten A und B sowie des "Konudur Additiv RP"

	Konudur Robopress 07 Komponente A Stammharz	Konudur Robopress 07 Komponente B Härter	Konudur Additiv RP Absorptionmittel	Gemisch
Volumenanteile	1	1	-	-
Masseanteile	-	≥ 94 %	≤ 6 %	-
Gebinde	Kanister á 25 l	Kanister á 25 l	Eimer á 1,92 kg	-
Dichte	1,03 ± 0,03 g/cm <sup>3</sup>	1,23 ± 0,03 g/cm <sup>3</sup>	1,25 ± 0,02 g/cm <sup>3</sup>	1,18 ± 0,02 g/cm <sup>3</sup>
Viskosität 25°C b.	260 mPa*s	220 mPa*s	-	-
Form	flüssig	flüssig	pastös	-
Farbe	gelb, transparent	dunkelbraun	milchig, weiß	braun
Haltbarkeit	12 Monate bei +10 °C bis +25 °C in trockener Umgebung			
Verarbeitungstemperatur	> +6 °C Bauteiltemperatur +5 °C bis +30 °C Materialtemperatur			
Flammpunkt	über 200 °C	über 200 °C	über 300 °C	-

Die Polyurethanharzsysteme entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegten IR-Spektren.

Die ausgehärtete Harzmischung weist folgende Werkstoffkennwerte auf:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1<sup>2</sup> 1,18 g/cm<sup>3</sup> ± 0,02 g/cm<sup>3</sup>
- Biegespannung  $\sigma_{FB}$  nach DIN EN ISO 178<sup>3</sup> ≥ 80,0 MPa
- Biege-Elastizitätsmodul  $E_f$  nach DIN EN ISO 178<sup>3</sup> ≥ 2.400 MPa
- Zugfestigkeit  $\sigma_B$  nach DIN EN ISO 527-2<sup>4</sup> ≥ 30,0 MPa
- Reißdehnung  $\varepsilon_{B, nom.}$  nach DIN EN ISO 527-2<sup>4</sup> ≥ 6,90 %
- Druckfestigkeit  $\sigma_M$  nach DIN EN ISO 604<sup>5</sup> ≥ 70,0 MPa
- Eindruckhärte nach DIN EN ISO 868<sup>6</sup> > 74
- Haftzugfestigkeit (auf Beton) nach DIN EN 1542<sup>7</sup> ≥ 6,0 MPa

- <sup>2</sup> DIN EN ISO 1183-1 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe: 2004-05
- <sup>3</sup> DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe: 2011-04
- <sup>4</sup> DIN EN ISO 527-2 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:1993 einschließlich Cor.1:1994); Deutsche Fassung EN ISO 527-2:1996; Ausgabe: 1996-07
- <sup>5</sup> DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
- <sup>6</sup> DIN EN ISO 868 Kunststoffe und Hartgummi - Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003); Deutsche Fassung EN ISO 868:2003; Ausgabe: 2003-10
- <sup>7</sup> DIN EN 1542 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren - Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch; Deutsche Fassung EN 1542:1999; Ausgabe: 1999-07

- Haftzugfestigkeit (auf Steinzeug) nach DIN EN 1542<sup>7</sup> ≥ 15,0 MPa
- Schwindmaß in Anlehnung an ISO 2577<sup>8</sup> ≤ 0,5 %

**2.1.2 Umweltverträglichkeit**

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: Mai 2009). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

**2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

**2.2.1 Herstellung**

Die Herstellung des Harzsystems "Konudur Robopress 07" erfolgt unter Einhaltung der beim DIBt sowie den in den Fertigungsstätten der Firma MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG, Bottrop hinterlegten Rezepturen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

- Dichte
- Viskosität

**2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung**

Verpackung, Transport und Lagerung der Komponenten des Harzsystems "Konudur Robopress 07" erfolgt in Kleingebinden in Form von 25 l-Kanistern (Komponente A und Komponente B) sowie in 1,92 kg-Eimern für das "Konudur Additiv RP". Die Kleingebinde sind im werkseitig verschlossenen Zustand 12 Monate haltbar und sind bei Temperaturen von +10 °C bis +25 °C, trocken und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt zu lagern.

Bei Verpackung, Lagerung und Transport sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die Ausführungen im Verfahrenshandbuch des Antragstellers zu beachten.

**2.2.3 Kennzeichnung**

Die Kleingebinde, die Verpackung, der Beipackzettel oder der Lieferschein der Gebinde muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Hersteller hat auf den Gebinden, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und R-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie nach den Regeln der ADR<sup>9</sup> in den jeweils geltenden Fassungen anzugeben.

Die Gebinde sind zusätzlich mit folgenden Angaben zu versehen:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Produktbezeichnung
- Volumen- bzw. Gewichtsangabe
- Verfallsdatum
- Chargennummer
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +5 °C bis +30 °C

<sup>8</sup> ISO 2577 Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe: 2007-12

<sup>9</sup> ADR Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Komponenten des Harzsystems "Konudur Robopress 07" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Komponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

#### – Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle hat sich der Antragsteller davon zu überzeugen, dass die Ausgangsstoffe für die Komponente A, die Komponente B und das "Konudur Additiv RP" den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Dazu hat sich der Antragsteller bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkzeugeigenschaften 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>10</sup> vorlegen zu lassen. Nach dem Wareneingang der Ausgangsstoffe sind diesen Chargennummern zu zuordnen. Die Ausgangsstoffe sind entsprechend den Rezepturangaben für die jeweilige Komponente zu mischen (Komponente A und "Konudur Additiv RP") und mit Chargennummern zu versehen. Vor dem Abfüllen in die Vorlagebehälter auf dem Spezial-Fahrzeug sind Proben zu entnehmen und Reaktivität der jeweiligen Mischung sowie die Dichte und die Viskosität zu überprüfen.

Weiterhin sind die Biegespannung und die Eindruck-Härte des gebrauchsfertigen Harzgemisches nach Abschnitt 2.1.1 an mindestens drei Probekörpern zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.1 ist in Anlehnung an ISO 2577<sup>8</sup> an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1<sup>11</sup> über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +20 °C ± 2 °C durchzuführen. Für die Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

<sup>10</sup> DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01

<sup>11</sup> DIN 16946-1 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

- Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde

Es sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Verfahrenskomponenten durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung stichprobenartige hinsichtlich der Anforderungen entsprechend der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen. Dazu gehören auch die Überprüfung des Härungsverhaltens, der Dichte, des Schwindmaßes und die IR-Spektroskopien.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>10</sup> zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für den Entwurf

Zur Feststellung, ob die Schäden der Abwasseranlage mit dem "2 K Verpresssystem" saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt ATV-M 143-2<sup>12</sup> der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" durchzuführen. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden.

<sup>12</sup> ATV-M 143-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
- Merkblatt 143: Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
- Teil 2: Optische Inspektion; Ausgabe:1999-04

Die Richtigkeit der Angaben zu den notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden vor Ort zu prüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle.

Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens ist vor Durchführung jeder Maßnahme vorzunehmen.

Die hydraulische Wirksamkeit der Abwasserleitungen darf durch die Reparatur bzw. Sanierung nicht beeinträchtigt werden. Ein entsprechender Nachweis ist ggf. zu führen.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

##### 4.1 Allgemeines

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführung des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens bezogenen Handlungsschritte zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus hat er dafür zu sorgen, dass die Ausführenden eingehend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.<sup>13</sup> dokumentiert werden.

Das Harzsystem "Konudur Robopress 07" härtet auch unter feuchten Bedingung, vorausgesetzt die Oberflächen sind sauber gefräst sowie staub- und fettfrei.

Die Grenztemperaturen für die Anwendung des Harzsystems "Konudur Robopress 07" liegt bei +6 °C im zu sanierenden Kanal.

Die für die Anwendung des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

##### 4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Reparatur- und Sanierungsverfahrens "2 K PUR Verpressung" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen sind:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe ATV-M 143-2<sup>12</sup>)
  - Spezial-Fahrzeug mit eingebauter Stromversorgung und Zusatzaggregaten zur Reinigung der Frässtellen sowie mit Kameraeinrichtung zur Überwachung der Arbeitsvorgänge und zur Dokumentation (siehe ATV-M 143-2<sup>12</sup>),
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen:
  - Polyurethanharzsystem Komponente A und Komponente B sowie ggf. das Absorptionsmittel "Konudur Additiv RP"
  - Selbstfahreinheit mit Anpresssystem,
  - "KASRO-Kanalroboter" mit einem Set von Werkzeugen (z. B. Fräser, Bohrer, Bürsten, Spachtel, Schalungen, Ballone),
  - Stützenverpresssystem (für Stützen und Abzweige),
  - Packerverpresssystem (für Scherben, Risse, Muffen und Löcher),
  - Kamera und Steuereinheit mit Bildschirm
  - ggf. Behälter für Reststoffe
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume

<sup>13</sup>

Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder so genanntes Kanalfernauge) in die zu sanierende Leitung eingebracht, dann müssen diese entsprechend den VDE-Vorschriften beschaffen sein.

#### 4.3 Durchführung der Reparaturmaßnahme

##### 4.3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Die zu sanierende Abwasserleitung ist soweit zu reinigen dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Die zu sanierende Stelle muss vor dem Sanieren fett- und staubfrei sein. Dies ist durch Fräsen und Hochdruckreinigung zu gewährleisten.

Die Haftgrundvorbereitung hat nur unmittelbar an der zu sanierenden Stelle zu erfolgen.

Geräte des "2 K Verpresssystems", die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126<sup>14</sup> (bisher GUV 17.6)
- ATV-M 143-2<sup>12</sup>
- ATV-DVWK-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>15</sup>

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung entsprechender Protokollblätter für jede Reparatur oder Sanierung zu dokumentieren.

##### 4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Gebinde der Komponenten des Harzsystems "Konudur Robopress 07" sind bei Einfüllen in die Vorlagebehälter des Spezialfahrzeugs dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden, die Verpackungen noch original verschlossen sind und das Haltbarkeitsdatum nicht überschritten ist. Darüber hinaus dürfen die Lager- und Verarbeitungstemperaturen nicht über- oder unterschritten werden (siehe Abschnitt 2.2.2).

##### 4.3.3 Verarbeitung des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Die für die jeweilige Sanierungsmaßnahme erforderliche Menge der beiden Komponenten A und B ist vor Antritt der Fahrt zur Baustelle in die auf dem Spezial-Fahrzeug befindlichen zwei 200-Liter-Behälter zu füllen. Entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Sanierungsaufgabe wird der Komponente A zuvor "Konudur Additiv RP" beigemischt, wobei mit dem Mischgerät solange gründlich zu mischen ist, bis die Farbe gleichmäßig und schlierenfrei ist.

Auf der Baustelle sind die beiden Komponenten A und B aus den beiden getrennten Behältern über zwei ebenfalls getrennte Schläuche mittels Pumpenanlage vollautomatisch zur Verpresseinheit zu fördern. Die Mischung der Komponenten A und B erfolgt mittels eines direkt in der Verpresseinheit integrierten Zwangsmischers. Die Fördermenge ist dabei elektronisch zu überwachen und zu regeln.

Eine zusätzliche Heizung zur Unterstützung des Aushärtvorgangs ist nicht erforderlich.

Beim Umgang mit den Polyurethanharzmassen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers zu beachten.

14	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2007-06
15	ATV DVWK-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe: 2002-07
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe: 2007-07

Harz- und Härtermengen, sowie die Temperaturbedingungen sind unter Verwendung entsprechender Protokollblätter für jede Reparatur oder Sanierung zu dokumentieren.

Von jeder angemischten Harzmenge ist eine Probe zu entnehmen und das Reaktionsverhalten zu überprüfen und zu protokollieren.

#### **4.3.4 Arbeitsabläufe der Scherben-, Riss-, Muffen- und Fehlstellensanierung**

##### 4.3.4.1 Anfräsen der Schadstelle

Die zu sanierende Stelle ist mit dem "KASRO-Kanalroboter" anzufahren. Die Positionierung des Roboters erfolgt anhand der ausgewerteten Haltungsberichte der Kamerabefahrung.

Die Frästiefe beträgt bei Nennweiten  $\leq$  DN 300 mind.  $\frac{2}{3}$  der Wanddicke, bei Nennweiten größer DN 300 mind. 3,0 cm. Um die Schadstelle herum ist die Rohrwandung ca. 5 cm bis 10 cm anzufräsen.

Nach dem Fräsen sind sämtliche Fräsrückstände mittels Hochdruckreiniger zu entfernen. Die Schmutz- und Fettfreiheit der angefrästen Schadstelle ist vor Setzen des Verpresspackers mittels Kamerainspektion zu überprüfen.

##### 4.3.4.2 Setzen des Verpresspackers

Der Verpresspacker ist mit der Fahreinheit und dem Drehmodul des Roboters zu positionieren und zu befestigen. Anschließend ist der Verpresspacker mit einem Anpressdruck von 0,5 bar bis 2,0 bar zu beaufschlagen, wobei sicherzustellen ist, dass der Verpresspacker den Hauptkanal vollständig abdichtet, damit Harz nur in die gefrästen Schadstellen gepresst wird.

##### 4.3.4.3 Verpressen des Hohlraums

Das mittels Zwangsmischer im Verpresskopf der Pumpe fertig gemischte Harz wird durch die Auslassöffnung der Verpresseinheit in den Hohlraum gepresst. Nach vollständiger Verpressung der Schadstelle ist die Harzzufuhr zu stoppen. Die maximale Dauer des Auspressvorgangs beträgt ca. 2 Minuten. Der maximale Auspressdruck beträgt 1,0 bar. Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

Die Verpresseinheit bleibt nach Abschluss des Auspressvorgangs noch fünf Minuten angepresst, und kann danach entfernt werden.

Nach ca. 10 Minuten ist das Harz ausgehärtet

#### **4.3.5 Arbeitsabläufe der Sanierung des Anschlussbereiches von Seitenzuleufen**

##### 4.3.5.1 Vorbereitende Arbeiten

###### 4.3.5.1.1 Wiederanschluss von Seitenzuleufen

Seitenzuleufe, die von zuvor eingebauten Schlauchlinern überdeckt sind, können nach Aushärtung des Liners sowie hinreichendem Spannungsabbau (d. h. es ist kein Längsschrumpf mehr zu erwarten) mittels dem "KASRO-Kanalroboter" nach dessen Positionierung an der Zulaufstelle geöffnet werden. Die Positionierung des Roboters hat anhand vorliegender Einmessprotokolle zu erfolgen.

Die Frästiefe beträgt bei Nennweiten  $\leq$  DN 300 mind.  $\frac{2}{3}$  der Wanddicke, bei Nennweiten größer DN 300 mind. 3,0 cm. Um die Schadstelle herum ist die Rohrwandung ca. 5 cm bis 10 cm anzufräsen.

Ggf. herabhängende Fransen des Schlauchliners sind mittels Schleifwerkzeug zu entfernen. Die Innenkante des Schlauchliners ist schräg anzuschleifen. Durch Hinterfräsen des Schlauchliners rund um die hergestellte Öffnung herum wird die Außenseite des Schlauchliners leicht aufgeraut.

Nach dem Fräsen sind sämtliche Fräsrückstände mittels Hochdruckreiniger zu entfernen. Die Schmutz- und Fettfreiheit der angefrästen Schadstelle ist vor Setzen von Schalungsmanschette und -blase mittels Kamerainspektion zu überprüfen.

#### 4.3.5.1.2 Sanierung von Seitenzuläufen

Schadhafte Seitenzuläufe in Abwasserleitungen ohne Schlauchliner sind wie in Abschnitt 4.3.5.1.1 bestimmt, mittels Fräsen vorzubereiten.

#### 4.3.5.2 Setzen der Schalungsmanschette und -blase

Die Schalungsmanschette ist mit der Fahreinheit und dem Drehmodul des Roboters zu positionieren und zu befestigen. Durch eine Öffnung in der Schalungsmanschette ist die Schalungsblase in den Seitenanschluss zu schieben und aufzublasen, wobei sicherzustellen ist, dass die Schalungsblase Anschlussrohr und Öffnung der Schalungsmanschette vollständig abdichtet, damit Harz nur in die gefrästen Schadstellen gepresst wird.

Folgende Anpressdrücke sind dabei einzuhalten:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| – Formschild                              | 5,0 bar           |
| – Kegelblase, kurze Form ( $\leq$ DN 200) | 0,8 bar - 1,0 bar |
| – Kegelblase, lange Form ( $>$ DN 200)    | 0,7 bar           |

#### 4.3.5.3 Verpressen des Hohlraums

Das mittels Zwangsmischer im Verpresskopf der Pumpe fertig gemischte Harz wird durch die Verfülllöcher der Schalungsmanschette in den Hohlraum gepresst. Nach vollständiger Verpressung der Schadstelle ist die Harzzufuhr zu stoppen. Die maximale Dauer des Auspressvorgangs beträgt ca. 2 Minuten. Der maximale Auspressdruck beträgt 1,0 bar. Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

Die Verpresseinheit bleibt nach Abschluss des Auspressvorgangs noch fünf Minuten angepresst, und kann danach entfernt werden.

Nach ca. 10 Minuten ist das Harz ausgehärtet.

### 4.4 Abschließende Arbeiten

Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten ist das Sanierungsergebnis durch eine Kamerabefahrung zu inspizieren und der Sanierungserfolg mittels Videoaufzeichnung zu dokumentieren. Überschüssiges Material, unsaubere Oberflächen, Überhänge und sonstige Hindernisse sind zu glätten.

Im Anschluss ist eine Druckprüfung des sanierten Bereichs entsprechend DIN EN 1610<sup>16</sup> durchzuführen. Das Ergebnis der Druckprüfung ist der Videoaufzeichnung und dem schriftlichen Protokoll beizufügen.

## 5 Beschriftung im Schacht

Im Start- oder Endschacht der Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Reparatur bzw. Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Nennweite
- Jahr der Reparatur bzw. Sanierung

## 6 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparaturmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabelle 2 erfolgen.

<sup>16</sup> DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe:1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe:1997-10

Tabelle 2: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV M 143-2 <sup>12</sup>	vor und nach jeder Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach DIN EN 1610 <sup>16</sup> und Verfahrenshandbuch	nach jeder Sanierung
Geräteausstattung	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Kennzeichnung der Behälter der Sanierungskomponenten	nach Abschnitt 2.2.3	
Harzmischung, Harzmenge und Härungsverhalten	Mischprotokoll nach Abschnitt 4.3.1 bzw. 4.3.3	
Kontrolle der Abbindung / Aushärtungszeit	nach Abschnitt 4.4	jede Mischung

Der Leiter der Reparaturmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Reparatur auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen.

Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen, z. B. mit Hilfe eines Ausführungsprotokolls. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens
- Menge und Chargennummer der verwendeten Komponenten des Harzsystems "Konudur Robopress 07" (Komponenten A und B sowie das Absorptionsmittel "Konudur Additiv RP")
- Umgebungs-, Harz- und Kanaltemperaturen
- Unterschrift des für die Ausführung der Reparaturmaßnahme und der Kontrollen sowie Prüfungen nach Tabelle 2 Verantwortlichen.

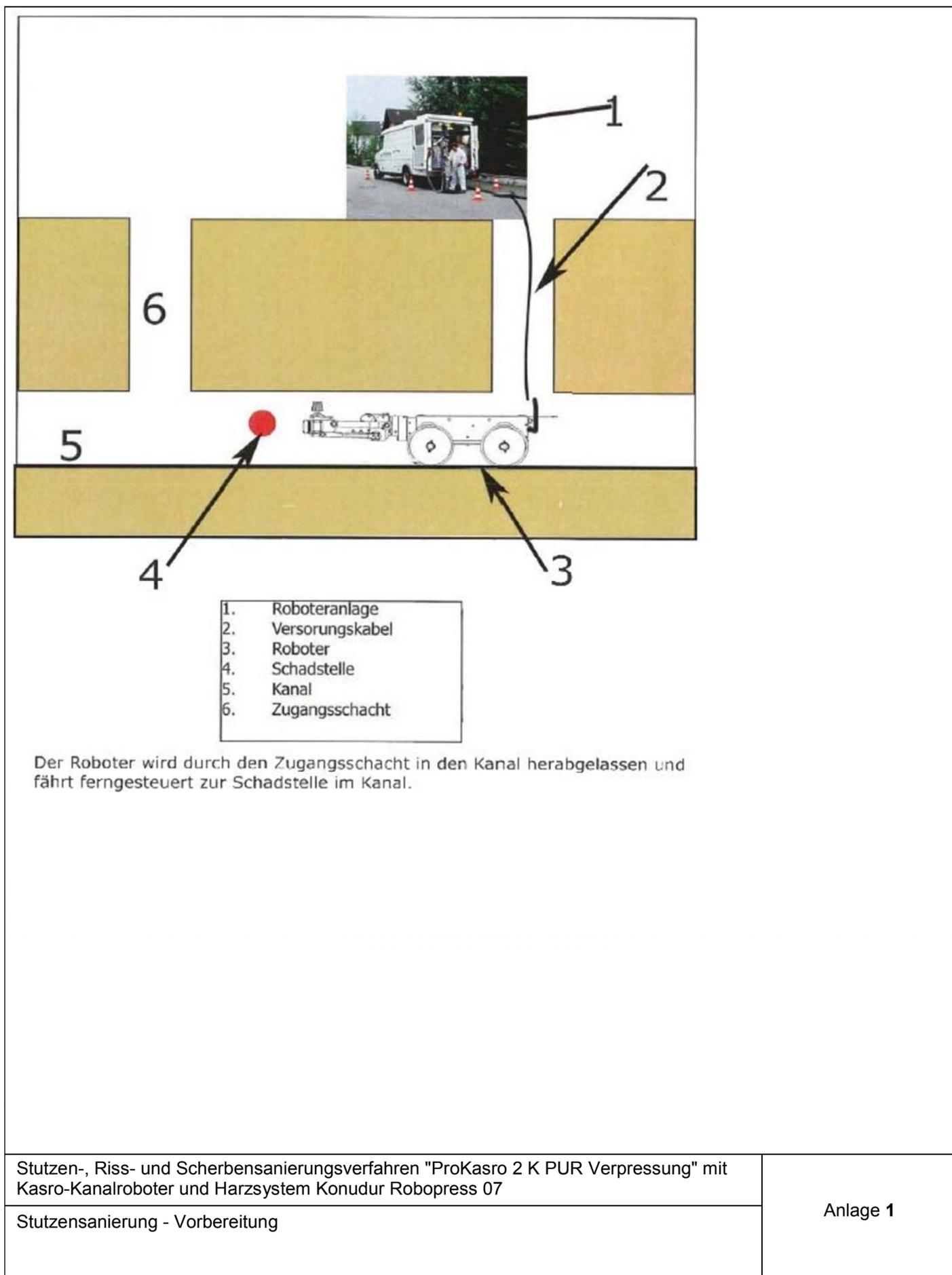
Die Aufzeichnungen und die beschrifteten Video-Aufnahmen sind zu den Bauakten zu nehmen. Sie sind dem Betreiber der Abwasserleitungen auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen Bauaufsichtsbehörde und der fremdüberwachenden Stelle auf Verlangen vorzulegen.

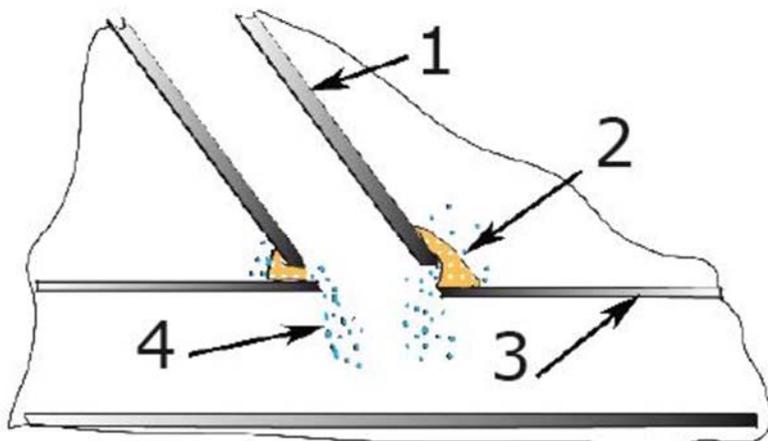
## 7 Bestimmungen für den Unterhalt

Vom Antragsteller sind während der Geltungsdauer dieser Zulassung jeweils sechs reparierte bzw. sanierte Abwasserleitungen / -kanäle optisch zu inspizieren. Die Ergebnisse mit dazugehöriger Beschreibung der reparierten bzw. sanierten Schäden sind dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert während der Geltungsdauer dieser Zulassung vorzulegen.

Rudolf Kersten  
Referatsleiter

Beglaubigt





- |    |                |
|----|----------------|
| 1. | Seitenkanal    |
| 2. | Schadstelle    |
| 3. | Hauptkanal     |
| 4. | Wassereintrich |

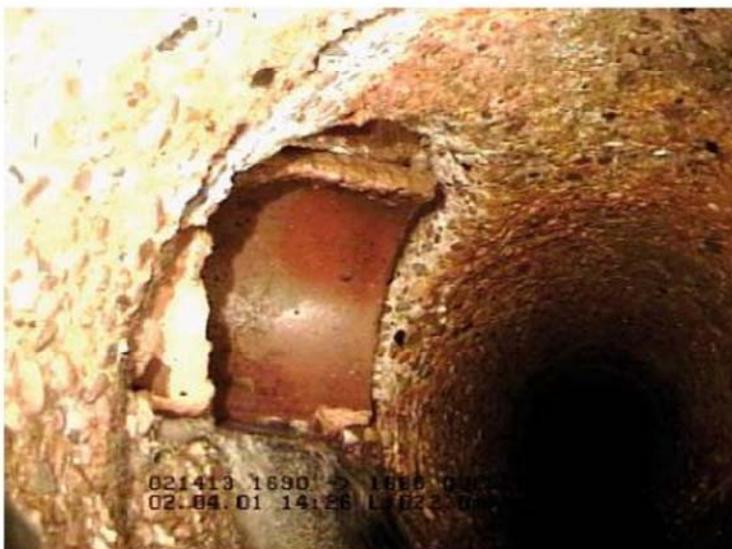
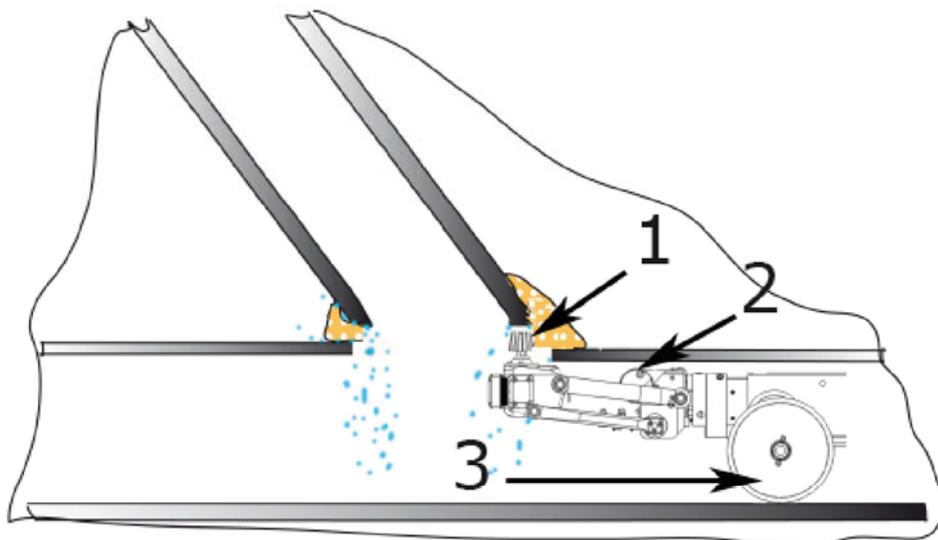


Foto einer Schadstelle

Stützen-, Riss- und Scherbenanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

Stützsanierung - Schadstelle

Anlage 2

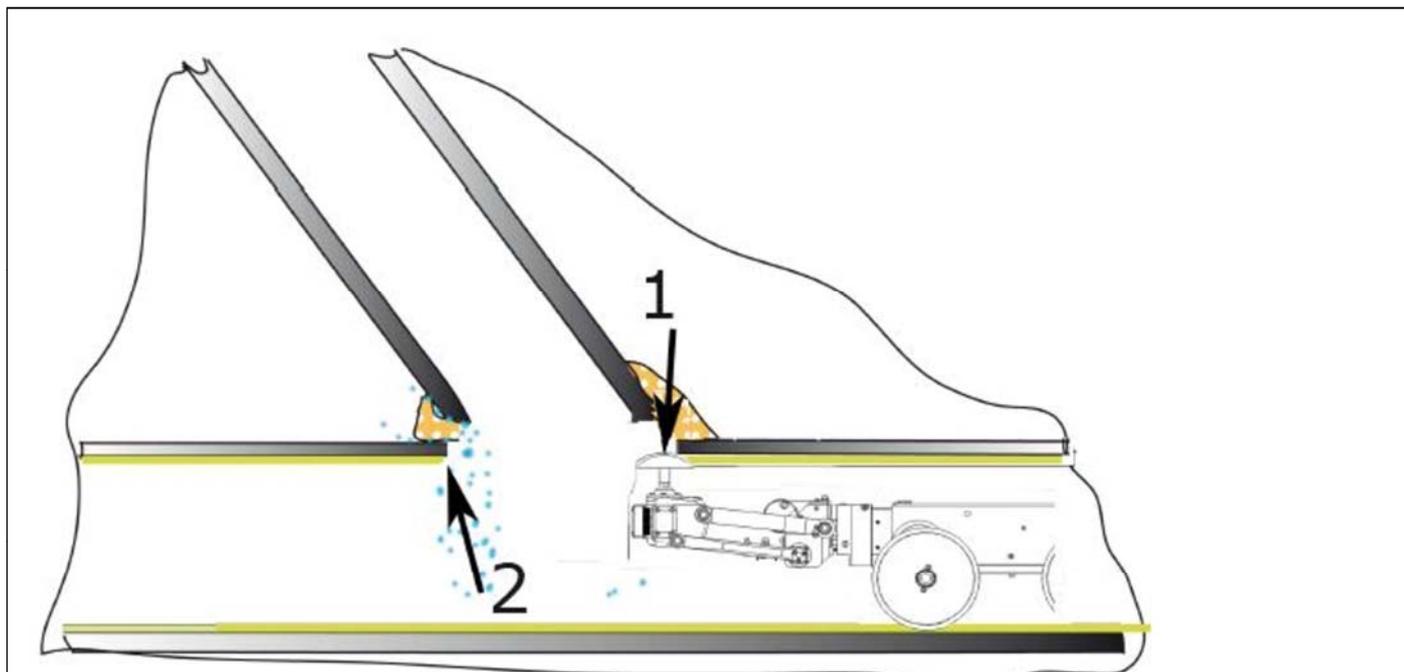


- |    |              |
|----|--------------|
| 1. | Fräswerkzeug |
| 2. | Kamera       |
| 3. | Roboter      |

Stutzen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

Stutzensanierung - Vorarbeiten (Profilfräsen an der Schadstelle)

Anlage 3



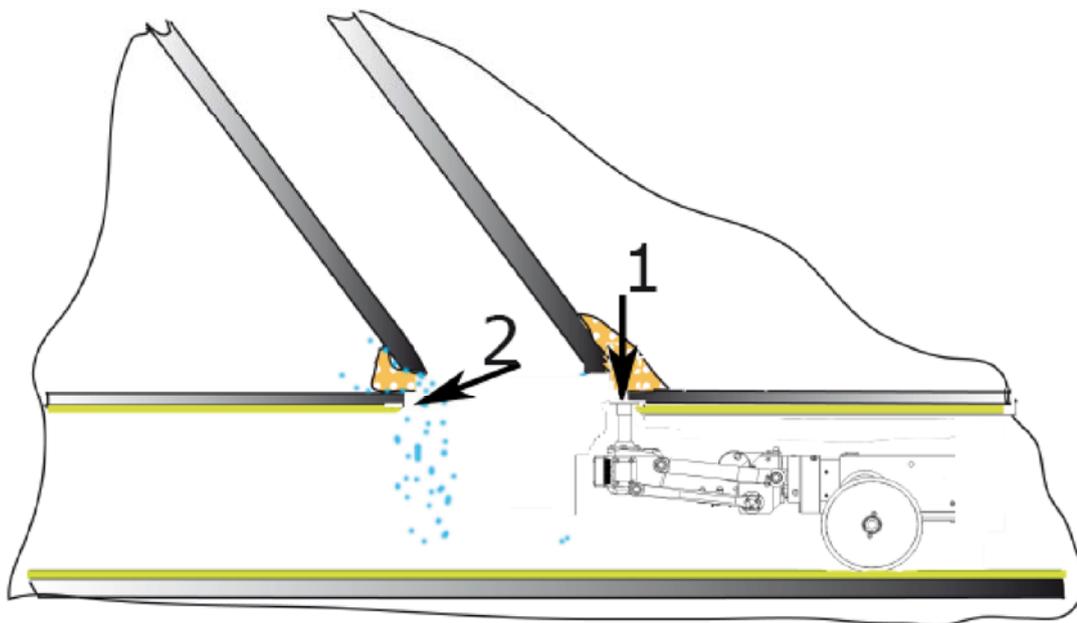
- |    |                         |
|----|-------------------------|
| 1. | Tellerschleifer         |
| 2. | Vorbereitete Linerkante |

Dieser Arbeitsschritt entfällt wenn kein Inliner Vorhanden ist.

Stutzen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

Stutzenanierung - Vorarbeiten (Anschleifen des Liners)

Anlage 4



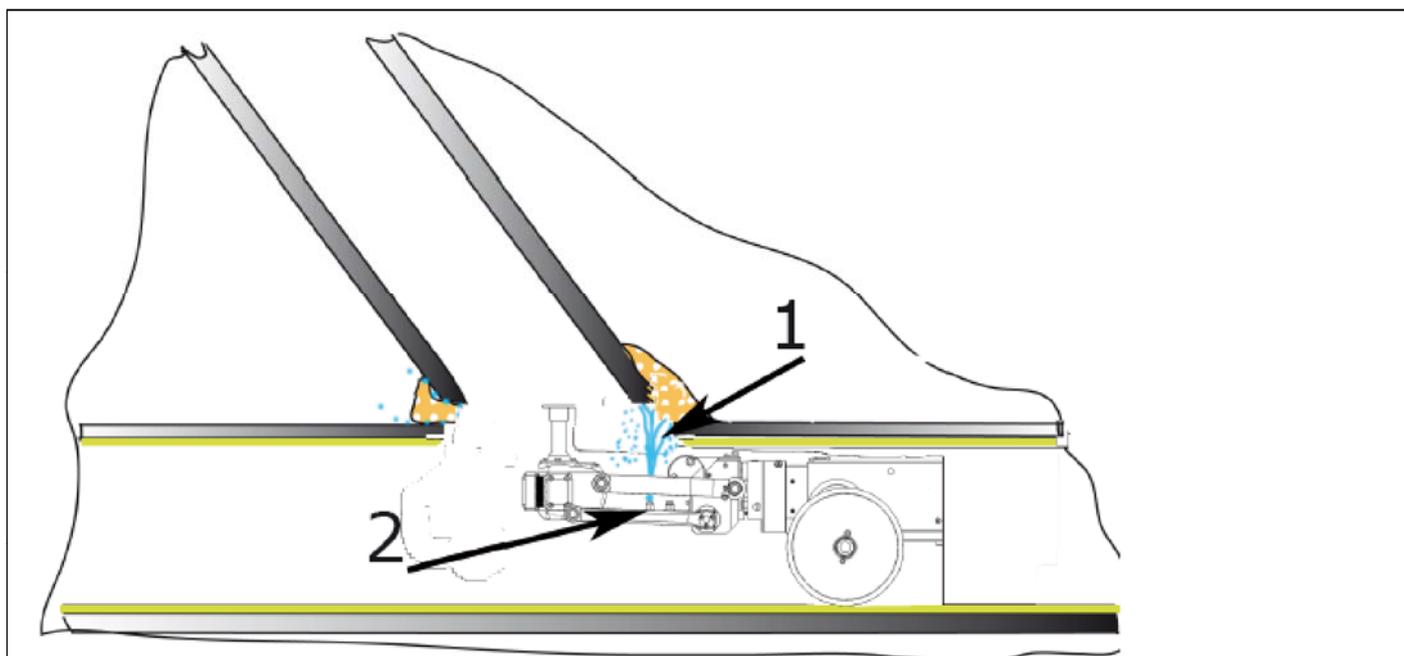
1. Scheibenfräser
2. Schnitt

Dieser Arbeitsschritt entfällt wenn kein Inliner Vorhanden ist.

Stutzen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

Stutzensanierung - Vorarbeiten (Hinterschneiden des Inliners mit dem Scheibenfräser)

Anlage 5



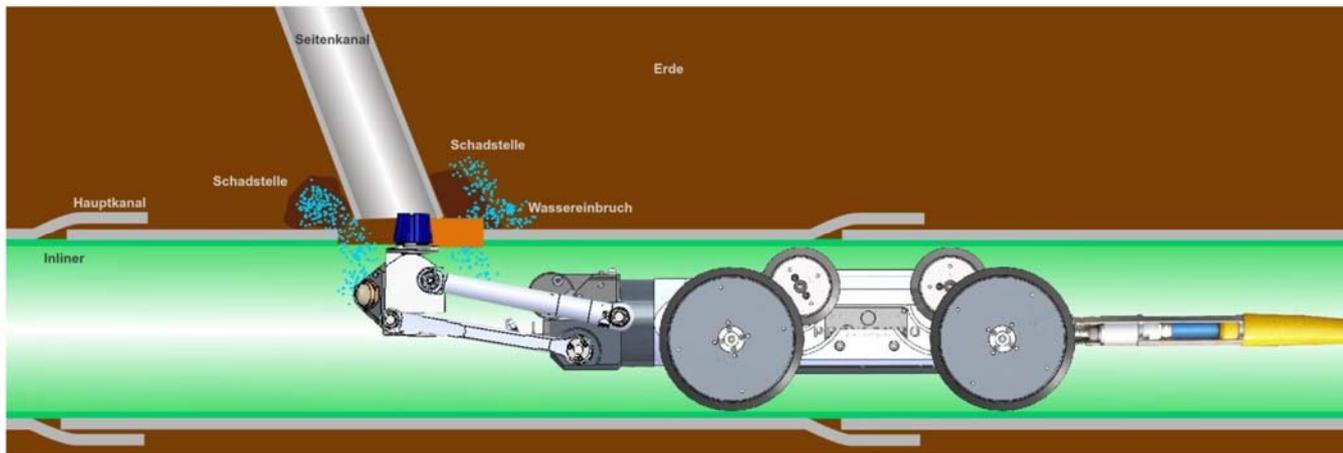
- |    |              |
|----|--------------|
| 1. | Wasserstrahl |
| 2. | Spritzdüse   |

Stutzen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

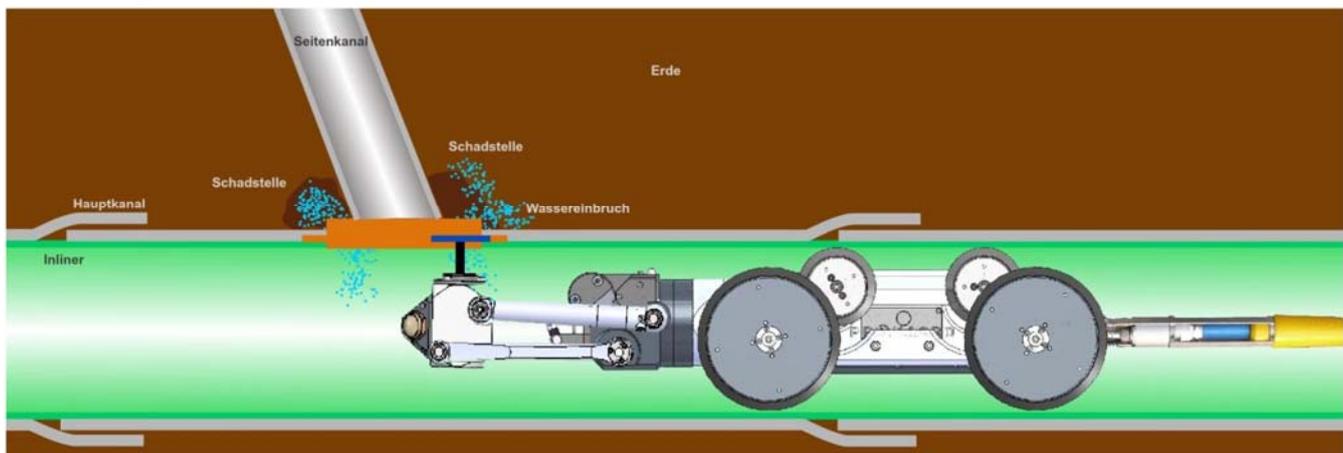
Stutzenanierung - Vorarbeiten (Druckspülung der Arbeitsfläche mit Wasser)

Anlage 6

Aktueller Arbeitsschritt: Pre-milling of the damaged spot / Vorfräsen der Schadstelle



Aktueller Arbeitsschritt: Relief milling of the pipeliner / Hinterfräsen des Inliners

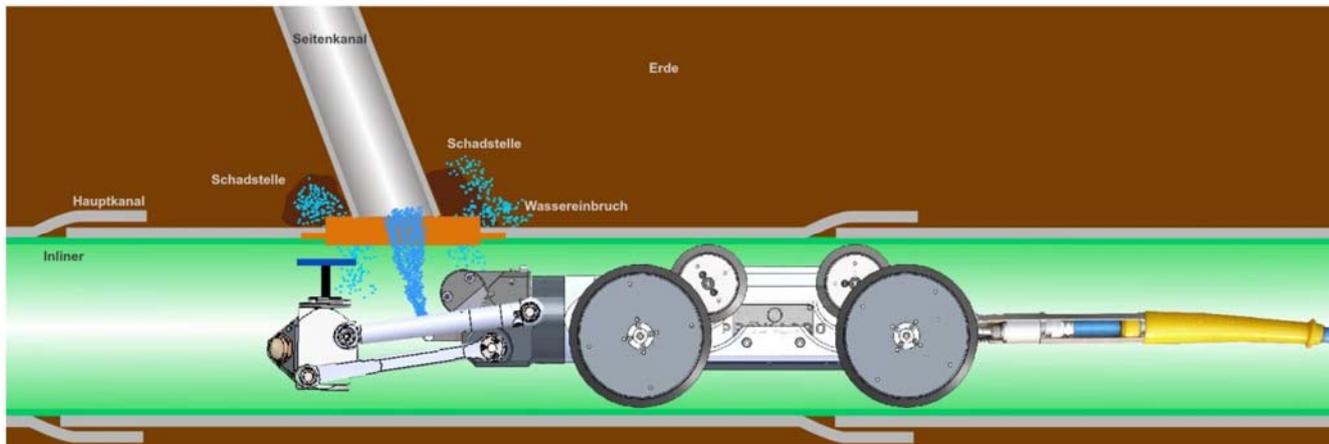


Stützen-, Riss- und Scherbenanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

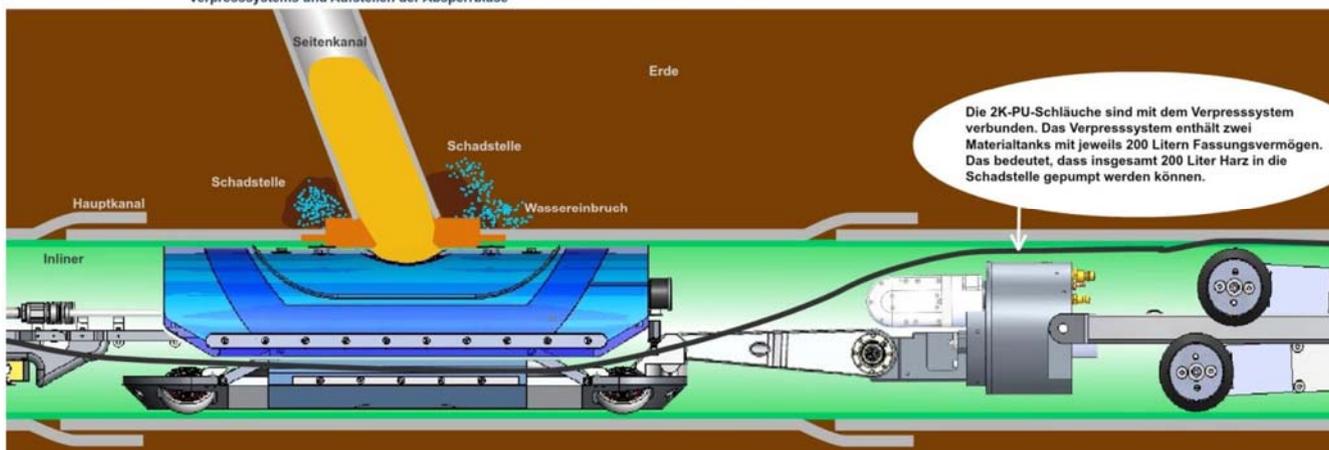
2K-Verpresssystem

Anlage 7

Aktueller Arbeitsschritt: Water cleaning of the milling spot / Reinigung der Frässtelle mit Wasser



Aktueller Arbeitsschritt: Positioning of the injection system and setting up of the lateral bladder / Positionieren des Verpresssystems und Aufstellen der Absperrblase

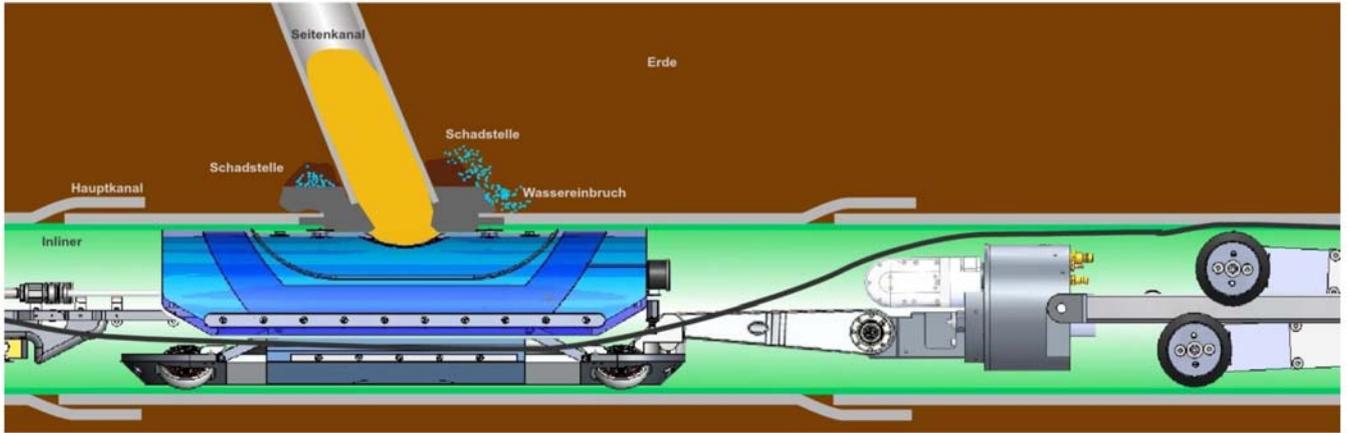


Stützen-, Riss- und Scherbenanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

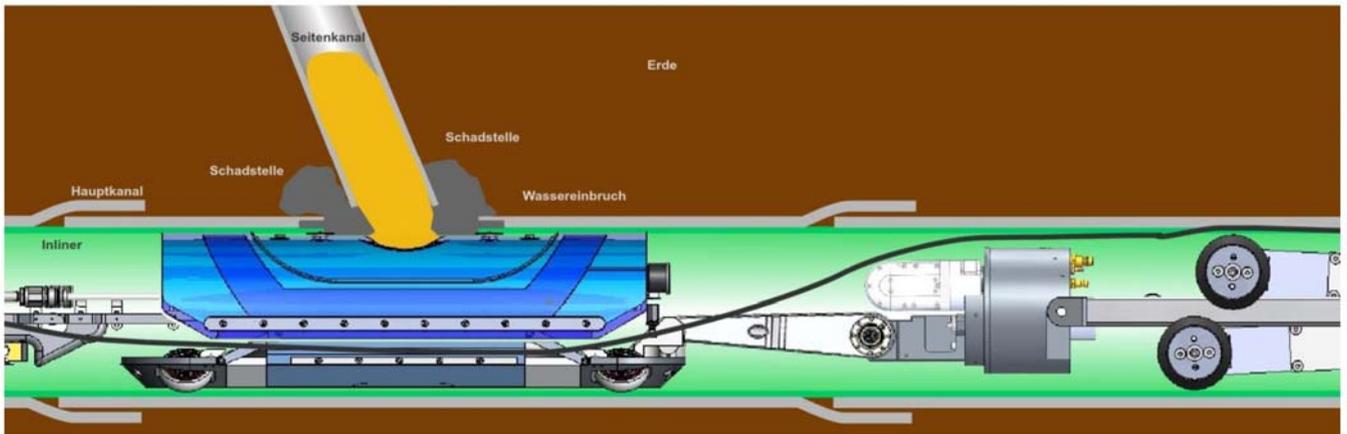
2K-Verpresssystem

Anlage 8

Aktueller Arbeitsschritt: Two-component polyurethane resin injection / Verpressen mit 2K-PU-Harz



Aktueller Arbeitsschritt: Curing process (about 12 Min.) / Aushärtvorgang (zirka 12 Min.)

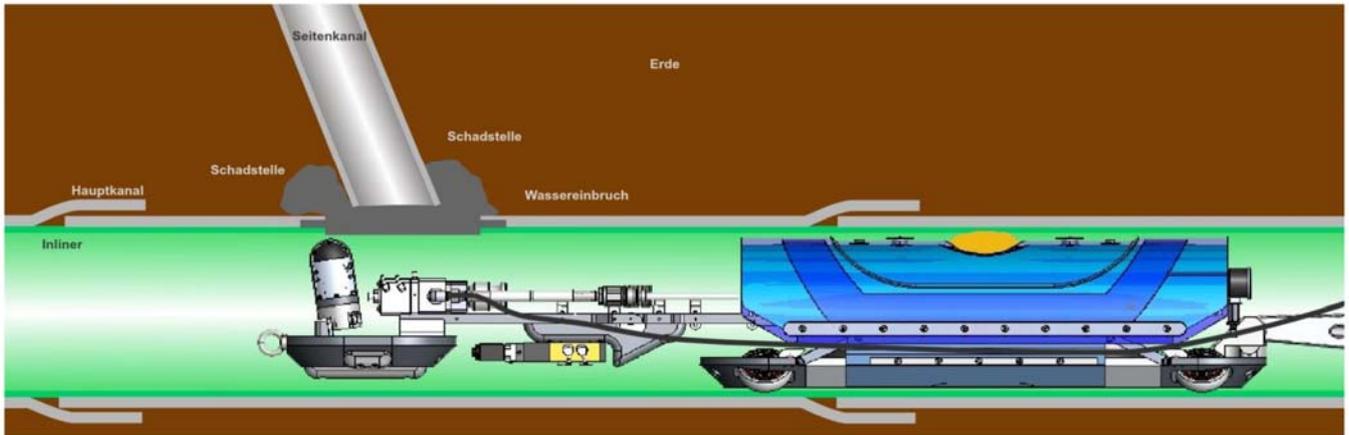


Stützen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

2K-Verpresssystem

Anlage 9

Aktueller Arbeitsschritt: Renovation process finished / Sanierung abgeschlossen



Stützen-, Riss- und Scherbenanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

2K-Verpresssystem

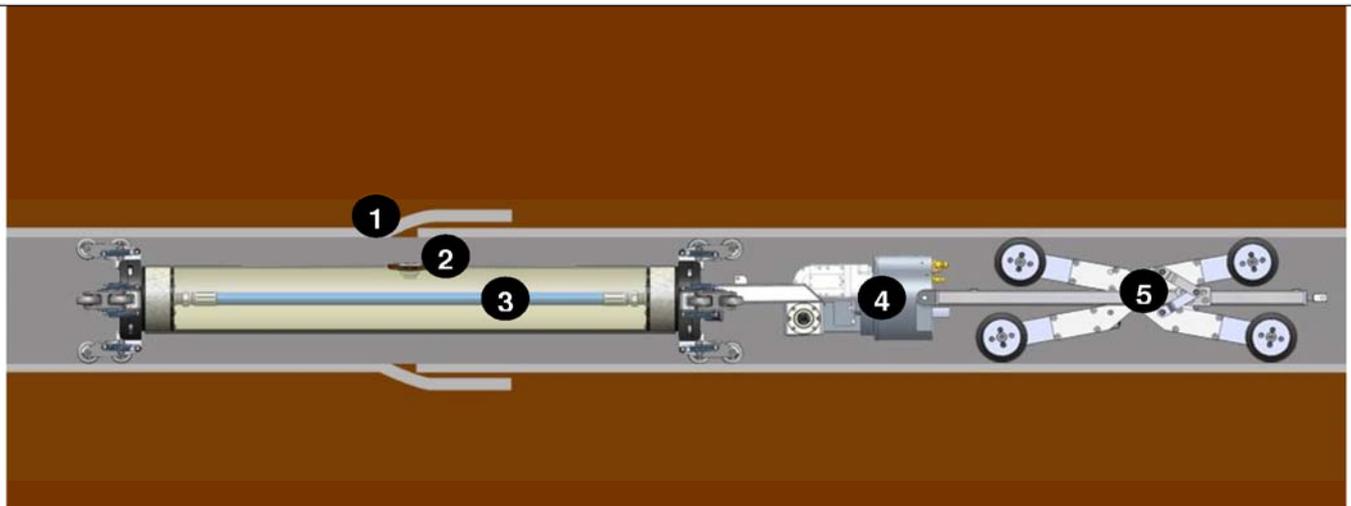
Anlage 10



Stützen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

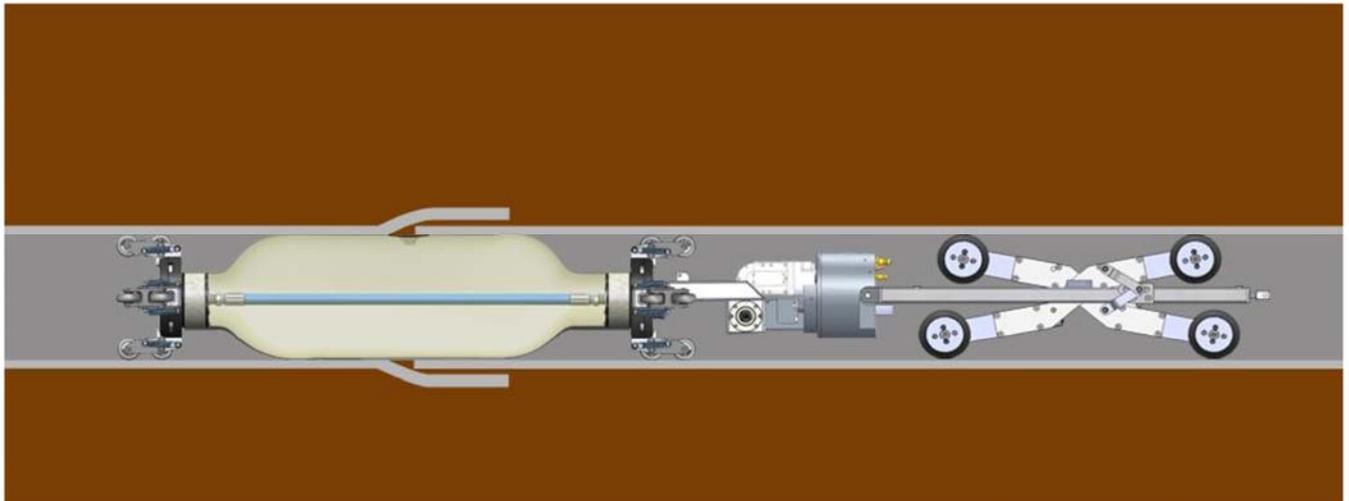
2K-Verpresssystem

Anlage 11



1. Muffe
2. 2K-Polyurethanharz-Austrittsloch
3. 2K-Muffenpacker
4. Drehmodul
5. Selbstfahreinheit

Die Selbstfahreinheit mit Drehmodul schiebt den 2K-Muffenpacker in das Kanalrohr hinein und positioniert das Austrittsloch des 2K-Muffenpackers direkt unter der Muffe.



Der 2K-Muffenpacker wird mit Luftdruck beaufschlagt und aufgeblasen. Er verspannt sich in der Folge an der Rohrwand. Danach wird die Muffe mit 2K-Polyurethanharz gefüllt, welches nach zirka zwölf Minuten aushärtet. Nach der Aushärtung wird der 2K-Muffenpacker entlüftet. Anschließend zieht die Selbstfahreinheit den 2K-Muffenpacker wieder aus dem Kanalrohr heraus. Die Sanierung ist abgeschlossen.

Stützen-, Riss- und Scherbensanierungsverfahren "ProKasro 2 K PUR Verpressung" mit Kasro-Kanalroboter und Harzsystem Konudur Robopress 07

2K-Muffenpackersanierung

Anlage 12