

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

31.01.2017

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-40/16

Zulassungsnummer:

Z-42.3-472

Geltungsdauer

vom: **31. Januar 2017**

bis: **31. Januar 2022**

Antragsteller:

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG

Am Kruppwald 1-8

46238 Bottrop

Zulassungsgegenstand:

"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und neun 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 Scherbensanierungsverfahren (Anlage 1) mit der Bezeichnung "2K Verpress- und Injektionsverfahren" zur Reparatur und Sanierung von Abwasserleitungen mit dem Injektions-2-Komponenten-Polyurethanharzsystem mit der Bezeichnung "Konudur Robopress 07" unter Verwendung des Sanierungsroboters mit der Bezeichnung "KASRO-Kanalroboter".

Das "2K Verpress- und Injektionsverfahren" darf zum Instandsetzen örtlich begrenzter Schäden in Abwasser-, Mischwasser- oder Regenwasserkanälen und -leitungen mit Kreis- oder Eiprofilen, die dazu bestimmt sind Abwasser gemäß DIN 1986-3¹ abzuleiten, unter der Bedingung angewendet werden, dass das Altrohr-Bodensystem allein noch tragfähig ist.

Mit dem Verfahren können Risse, Fehlstellen, undichte Muffen, Scherbenbildung und schadhafte Seitenzuläufe in Abwasserkanälen und Abwassersammelleitungen aus Steinzeug, Kanalklinker, Guss, asbestfreiem Faserzement, Beton, Stahlbeton, GFK und PVC durch Injektion, Verpressung oder Verfüllung repariert werden.

Das "2K Verpress- und Injektionsverfahren" kann mit oder ohne Infiltration sowohl für Reparaturen an Sohle und Wandung als auch im Scheitelbereich eingesetzt werden.

Außerdem kann das "2K Verpress- und Injektionsverfahren" bzw. können mit Geräten des Verfahrens, z. B. vor dem Einbau von Schlauchlinern, Hohlräume verfüllt, Hindernisse beseitigt und der Versatz von Muffen ausgeglichen werden.

Das "2K Verpress- und Injektionsverfahren" ist für den Einsatz in Hauptkanälen der Nennweiten DN 200 bis DN 600 sowie Anschlussleitungen der Nennweiten DN 100 bis DN 300 geeignet.

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

2 Bestimmungen für die Werkstoffe

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe

Das 2-Komponenten-Polyurethanharzsystem "Konudur Robopress 07" besteht aus den Einzelkomponenten Komponente A (Harz) und Komponente B (Härter) auf Polyurethanbasis sowie dem Inhibitor "Konudur Additiv RP". 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.

¹

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 Additiv RP (Inhibitor)	Konudur Robopress 07 Komponente B (Härter)	Gemisch
Volumenanteile	≥ 0,95	≤ 0,05	1	-
Masseanteile	≥ 0,94	≤ 0,06	1,23	-
Gebinde	Kanister á 20 l	Eimer á 1,25 kg	Kanister á 20 l	-
Dichte	1,03 g/cm ³ ± 0,03 g/cm ³	1,25 g/cm ³ ± 0,02 g/cm ³	1,235 g/cm ³ ± 0,030 g/cm ³	1,18 g/cm ³ ± 0,02 g/cm ³
Viskosität bei +23 °C ¹	260 mPa*s ± 30%	-	220 mPa*s ± 30%	-
Form	flüssig	pastös	flüssig	-
Farbe	gelb, transparent	milchig, weiß	dunkelbraun	braun
Haltbarkeit	12 Monate bei +10 °C bis +25 °C in trockener Umgebung; Material vor direkter Sonneneinstrahlung schützen			
Verarbeitungs- temperatur	+6 °C bis +30 °C (Luft und Untergrundtemperatur) +10 °C bis +40 °C (Materialtemperatur)			
Flammpunkt	> +200 °C	> +230 °C	> +200 °C	-

¹ Nach DIN EN ISO 3219²: Messung mit Kegel/Platte, Scherrate 300 1/s, 0,105 mm Spalt bei +23 °C

Das 2-Komponenten-Polyurethanharzsystem muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegten IR-Spektren entsprechen.

Die ausgehärtete Harzmischung weist folgende Werkstoffkennwerte auf:

- Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1³: 1,18 g/cm³ ± 0,02 g/cm³
- Biegespannung σ_{fB} nach DIN EN ISO 178⁴: ≥ 80 MPa
- Biege-Elastizitätsmodul E_f nach DIN EN ISO 178⁴: ≥ 2.400 MPa
- Zugfestigkeit σ_B nach DIN EN ISO 527-2⁵: ≥ 30 MPa
- Reißdehnung $\varepsilon_{B, nom.}$ nach DIN EN ISO 527-2⁵: ≥ 2,5 %
- Druckfestigkeit σ_M nach DIN EN ISO 604⁶: ≥ 50 MPa
- Eindruckhärte nach DIN EN ISO 868⁷: > 74 (D/15:74)

- ² DIN EN ISO 3219 Kunststoffe - Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand - Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 3219:1993); Deutsche Fassung EN ISO 3219:1994; Ausgabe:1994-10
- ³ DIN EN ISO 1183-1 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen- Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titationsverfahren (ISO 1183-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2012; Ausgabe:2013-04
- ⁴ DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010; Ausgabe:2011-04
- ⁵ 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
- ⁶ DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
- ⁷ 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-472

Seite 5 von 12 | 31. Januar 2017

- Haftzugfestigkeit (auf Beton) nach DIN EN 1542⁸: $\geq 6 \text{ MPa}$
- Haftzugfestigkeit (auf Steinzeug) nach DIN EN 1542⁸: $\geq 15,0 \text{ MPa}$
- Schwindmaß in Anlehnung an ISO 2577⁹: $\leq 0,5 \%$

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Harzsystem erfüllt die Anforderungen der DIBt-Grundsätze "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzzonen, der zuständigen Wasserbehörde bleibt unberührt.

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 beim Antragsteller hinterlegten Rezepturen.

Im Rahmen der Herstellung 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 20 l-Kanistern (Komponente A und Komponente B) sowie in 1,25 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 müssen 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 H- und P-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) sowie der jeweiligen aktuellen Fassung der CLP-Verordnung (EG) 1272/2008¹⁰ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR¹¹ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

Die Gebinde sind zusätzlich mit folgenden Angaben zu versehen:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Produktbezeichnung
- Volumen- bzw. Gewichtsangabe
- Verfallsdatum

8	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
9	ISO 2577	Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe:2007-12
10	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
11	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

- Chargennummer
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +6 °C bis +30 °C

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Komponenten des Harzsystems "Konudur Robo-press 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 (Hersteller) davon zu überzeugen, dass die Rohstoffe 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 vom jeweiligen Vorlieferanten der Rohstoffe der Harzkomponenten A und B sowie dem Additiv "Konudur Additiv RP" entsprechende Werkzeugezeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² vorlegen zu lassen. Nach der Herstellung der Komponenten A und B des Harzsystems sowie dem Additiv "Konudur Additiv RP" sind diesen Chargennummern zu zuordnen.

Von den fertig abgefüllten Komponenten A und B des Harzsystems sowie dem Additiv "Konudur Additiv RP" sind Proben zu entnehmen und die Reaktivität der jeweiligen Mischung sowie Dichte und 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 2577⁹ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹³ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +23 °C durchzuführen. Für die Herstellung der Probekörper wird die Verwendung einer zerlegbaren Metallform empfohlen.

12	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
13	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 einmal pro Halbjahr.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Komponenten 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 Werkzeugeigenschaften 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204¹² 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 "2K Verpress- und Injektionsverfahren" saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt DWA-M 149-2¹⁴ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)" durchzuführen. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden.

Die Richtigkeit der Angaben zu den notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden vor Ort zu prüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse,

¹⁴

DWA-M 149-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2013-12

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 z. B. durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.¹⁵ 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 "2K Verpress- und Injektionsverfahren" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen sind:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (DWA-M 149-2¹⁴)
 - Spezial-Fahrzeug mit eingebauter Stromversorgung und Zusatzaggregaten zur Reinigung der Frässtellen sowie mit Kameraeinrichtung zur Überwachung der Arbeitsvorgänge und zur Dokumentation (DWA-M 149-2¹⁴),
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen:
 - 2-Komponenten-Polyurethanharzsystem Komponente A und Komponente B sowie der Inhibitor "Konudur Additiv RP"
 - Selbstfahreinheit mit Anpresssystem,
 - "KASRO-Kanalroboter" mit einem Set von Werkzeugen (z. B. Fräser, Bohrer, Bürsten, Spachtel, Schalungen, Ballone),
 - Set für die Seitenzulaufsanierung bzw. -anbindung
 - Set für die Sanierung von Scherben, Rissen, Muffen und Löchern (Sanierungspacker),
 - Kamera und Steuereinheit mit Bildschirm
 - ggf. Behälter für Reststoffe
 - ggf. Sozial- und Sanitärräume

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

¹⁵

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

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 "2K Verpress- und Injektionsverfahrens", 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 126¹⁶ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2¹⁴
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2¹⁷

Beim Einsteigen von Personen in Schächte und bei allen Arbeitsschritten des Reparatur- und Sanierungsverfahrens sind außerdem die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung entsprechender Protokollblätter (Anlage 7 bis 9) für jede Reparatur oder Sanierung zu dokumentieren.

4.3.2 Eingangskontrolle der Systemkomponenten 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 und die Verpackungen noch original verschlossen sind sowie das Haltbarkeitsdatum nicht überschritten ist. Darüber hinaus dürfen die Lager- und Verarbeitungstemperaturen nicht über- oder unterschritten werden (Abschnitte 2.2.2, 2.2.3 und 4.1).

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 wird der Komponente A noch vor dem Befüllen der 200-Liter-Behälter "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 Sanierungseinheit zu fördern, wobei die Fördermenge elektronisch überwacht und geregelt wird.

Die Mischung der Komponenten A und B erfolgt mittels eines direkt in der Sanierungseinheit integrierten Zwangsmischers.

Eine zusätzliche Heizung zur Unterstützung des Aushärtvorgangs ist nicht erforderlich.

Beim Umgang mit der 2-Komponenten-Polyurethanharzmasse sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers zu beachten.

- | | | |
|----|-------------|--|
| 16 | GUV-R 126 | Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09 |
| 17 | DWA-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:2011-11 |
| | 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 (Anlage 6)

4.3.4.1 Anfräsen der Schadstelle

Die zu sanierende Stelle ist mit dem "KASRO-Kanalroboter" anzufahren (Anlage 1 Bild 1). Die Positionierung des Roboters erfolgt anhand der ausgewerteten Haltungsberichte der Kamerabefahrung (Anlage 1 Bild 2 Schadensstelle).

Die Frästiefe beträgt bei Nennweiten $\leq$ DN 300 mindestens $\frac{2}{3}$ der Wanddicke, bei Nennweiten größer DN 300 mindestens 3,0 cm. Um die Schadstelle herum ist die Rohrwandung ca. 3 cm bis ca. 7 cm anzufräsen (Anlage 2 Bild 3 und Bild 4).

Nach dem Fräsen sind sämtliche Fräsrückstände mittels Hochdruckreiniger zu entfernen (Anlage 3 Bild 5). Die Schmutz- und Fettfreiheit der angefrästen Schadstelle ist vor Setzen des Verpresspackers mittels Kamerainspektion zu überprüfen.

Das Anfräsen der Schadstelle kann dann entfallen, wenn die Injektion ausschließlich als vorbereitende Maßnahme (z. B. Hohlraumverfüllung) für eine nachfolgende Sanierungsmaßnahme durchgeführt wird.

4.3.4.2 Setzen des Sanierungspackers

Der Sanierungspacker ist mit der Fahreinheit und dem Drehmodul des Roboters zu positionieren und zu befestigen (Anlage 3 Bild 6 und Anlage 6 Bild 11). Anschließend ist der Sanierungspacker mit einem Anpressdruck von 0,4 bar bis 2,0 bar zu beaufschlagen, wobei sicherzustellen ist, dass der Sanierungspacker den Hauptkanal vollständig abdichtet, damit Harz nur in die gefrästen Schadstellen gepresst/injiziert wird (Anlage 6 Bild 12).

4.3.4.3 Verpressen/Injektion des Hohlraums

Das mittels Zwangsmischer fertig gemischte Harz wird durch die Auslassöffnung des Sanierungspackers in den Hohlraum gepresst/injiziert (Anlage 4 Bild 7). Nach vollständiger Verfüllung der Schadstelle ist die Harzzufuhr zu stoppen. Die Dauer des Auspress-/Injektionsvorgangs beträgt ca. 2 Minuten, wobei ca. 4 l Harz ausgepresst/injiziert werden (Anlage 4 Bild 8). Der maximale Auspress-/Injektionsdruck beträgt 1,0 bar. Nach Bedarf können maximal 400 l injiziert, verpresst oder verfüllt werden, wodurch sich die Gesamtdauer des Auspressvorgangs entsprechend erhöht. Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

Die Sanierungseinheit bleibt für die Dauer der Erhärtung vollständig aufgestellt. Nach ca. 10 Minuten bis 20 Minuten ist das Harz erhärtet, und die Sanierungseinheit kann entfernt werden (Anlage 5 Bild 9 und Bild 10). Nach ca. 7 Tagen ist das Harz vollständig ausgehärtet.

4.3.5 Arbeitsabläufe der Sanierung des Anschlussbereiches von Seitenzuläufen

4.3.5.1 Vorbereitende Arbeiten

4.3.5.1.1 Wiederanschluss von Seitenzuläufen (Anlage 1 bis 5)

Seitenzuläufe, die von zuvor eingebauten Schlauchlinern überdeckt sind, können nach Aushärtung des Schlauchliners 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 (Anlage 1 Bild 1 und Bild 2).

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

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 (Anlage 2 Bild 4).

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 (Anlage 3 Bild 5).

4.3.5.1.2 Sanierung von Seitenzuläufen (Anlage 1 bis 5)

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 (Anlage 3 Bild 6)

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 (Anlage 4 Bild 7).

Folgende Anpressdrücke sind dabei einzuhalten:

- Formschild 5,0 bar bis 7,0 bar
- Kegelblase, kurze Form ($\leq$ DN 200) 0,4 bar bis 1,5 bar
- Kegelblase, lange Form ($>$ DN 200) 0,4 bar bis 1,5 bar

4.3.5.3 Verpressen/Injizieren des Hohlraums

Die Hohlraumverpressung/ -injektion erfolgt entsprechend Abschnitt 4.3.4.3.

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 1610¹⁸ durchzuführen. Das Ergebnis der Druckprüfung ist der Videoaufzeichnung und dem schriftlichen Protokoll beizufügen.

Sanierte Leitungsabschnitte dürfen frühestens nach 7 Tagen mit Hochdruckspülgeräten gereinigt und druckgeprüft werden.

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.

¹⁸

DIN EN 1610

Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015; Ausgabe:2015-12

Tabelle 2: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹⁴	vor und nach jeder Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach DIN EN 1610 ¹⁸ 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 der Inhibitor "Konudur Additiv RP")
- Umgebungs-, Harz- und Kanaltemperaturen
- Unterschrift des für die Ausführung der Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme 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.

Maja Tiemann
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

Bild 1. Vorbereitung
Der Roboter wird durch den Zugangsschacht in den Kanal hinabgelassen und fährt ferngesteuert zur Schadstelle

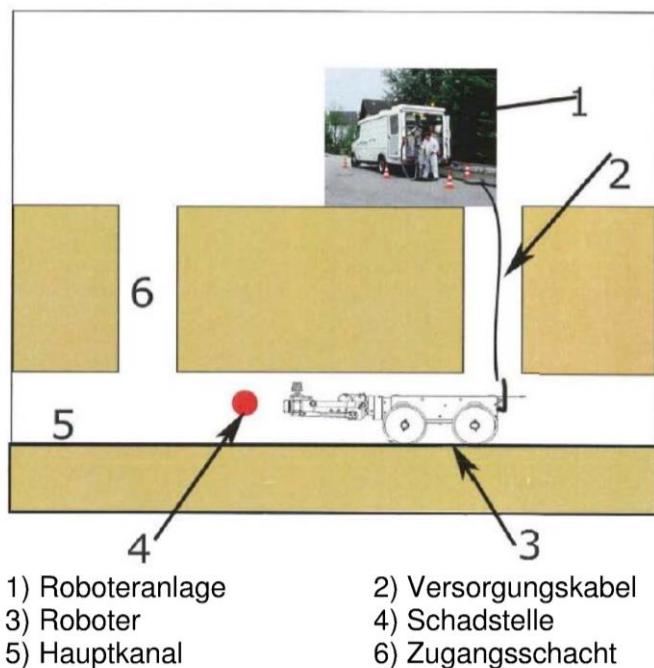
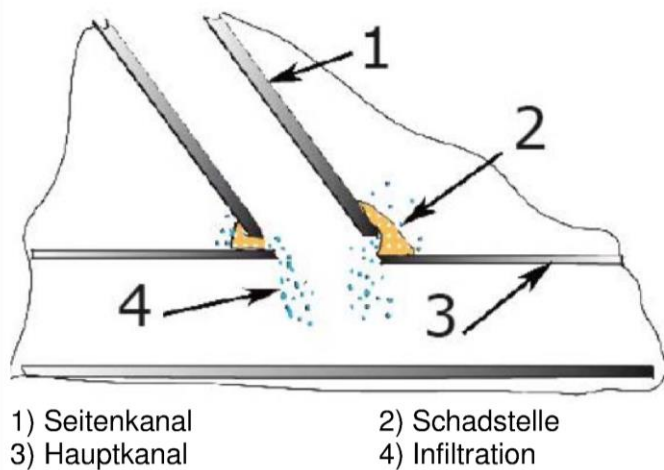


Bild 2. Schadstelle



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Vorbereitungen und Schadstelle

Bild 3. Vorfräsen der Schadstelle (unabhängig vorheriger Sanierung des Hauptkanals mittels Schlauchliner o. Ä.)

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

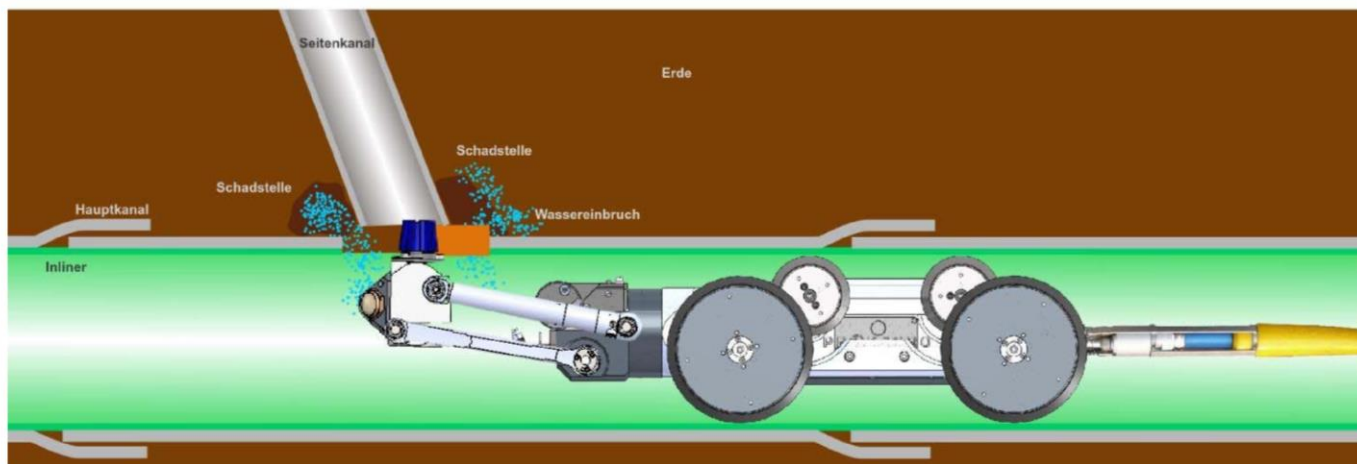
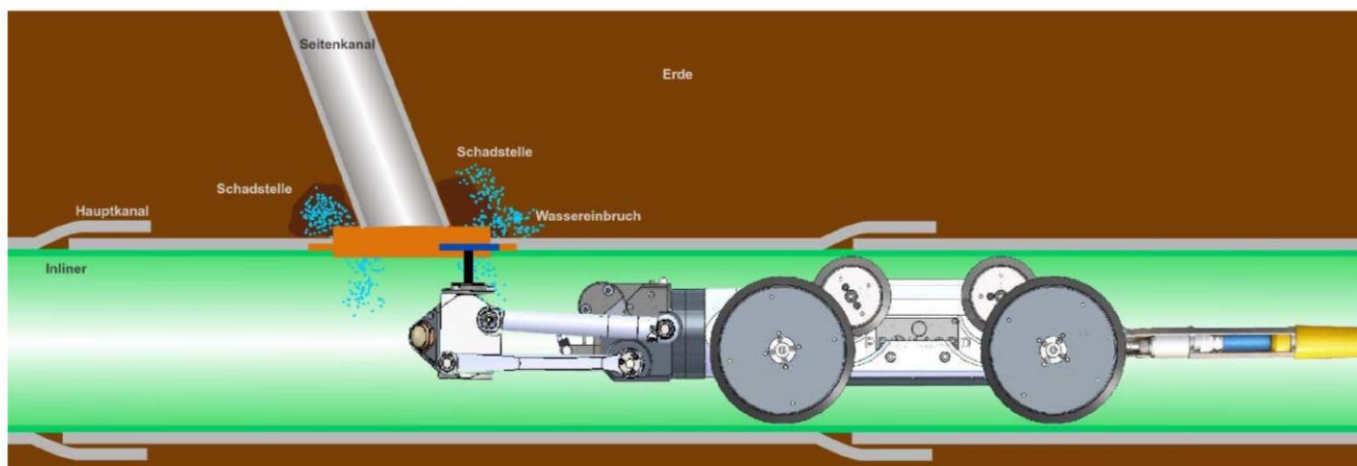


Bild 4. Hinterfräsen der Schlauchlinerkante (entfällt, wenn keine vorherige Sanierung des Hauptkanals mittels Schlauchliner o. Ä. erfolgte)

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



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Vorbereitende Maßnahmen an der Schadstelle

Bild 5. Reinigung durch Spülen der Schadstelle

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

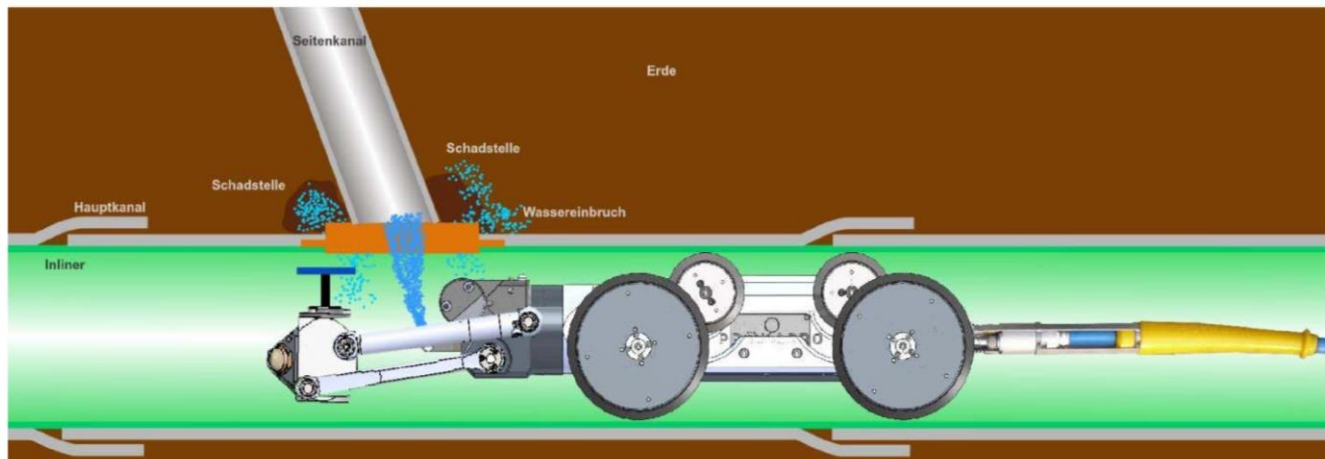
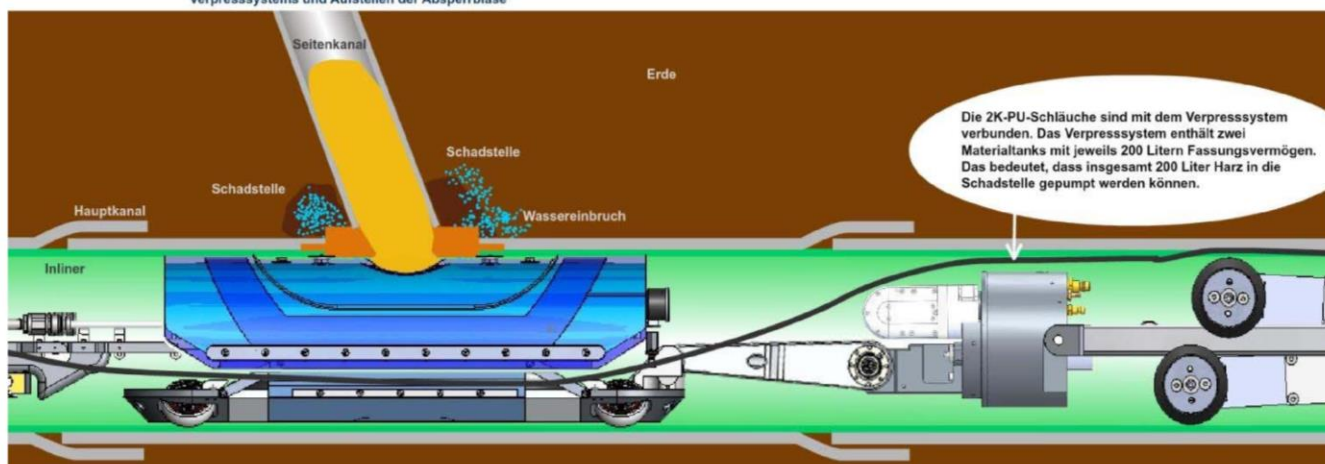


Bild 6. Positionieren des Roboters und aufstellen der Seitenzulaufblase

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



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Reinigung der Schadstelle und Positionieren des Roboters

3

Bild 7. Einbringen des Reaktionsharzes in die Schadstelle

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

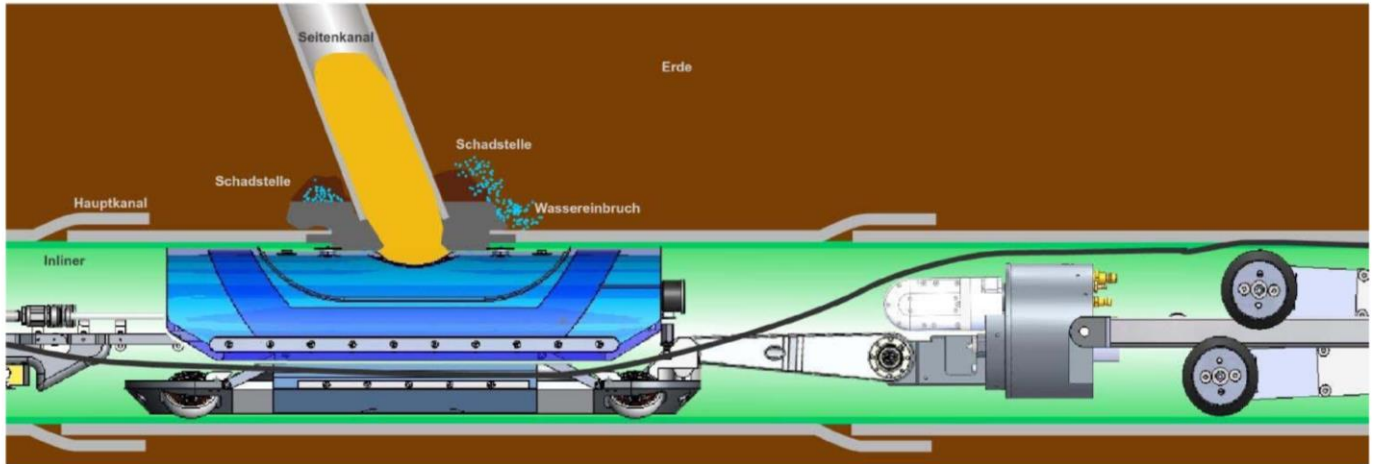
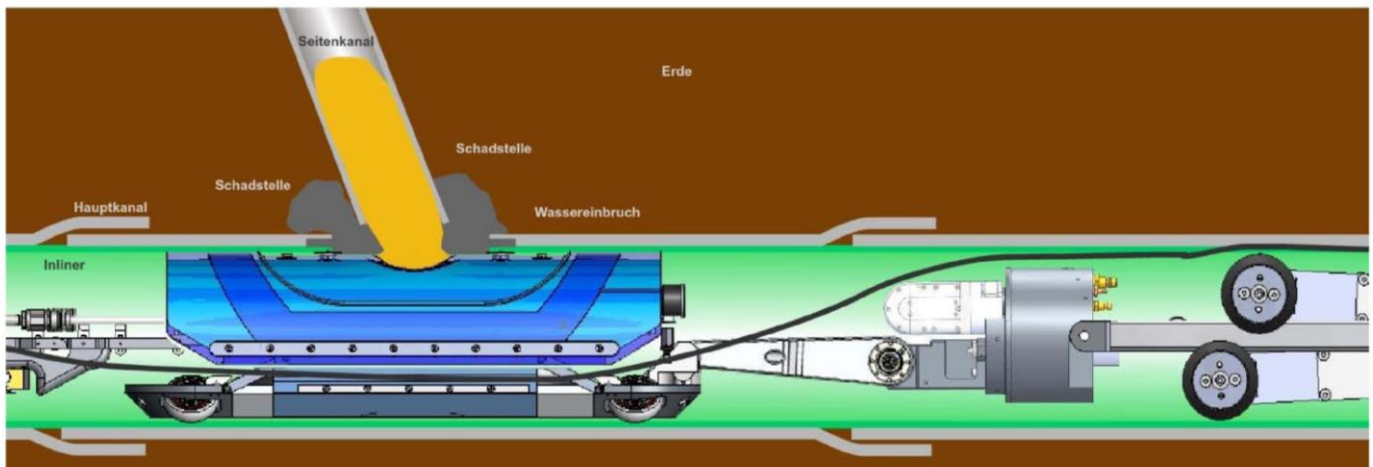


Bild 8. Aufrechterhalten des Anpressdrucks von Schalungsschild und Zulaufblase während der Härtungsphase

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



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Einbringen Reaktionsharz und Erhärtungsphase

Bild 9. Zurücknehmen von Schalungsschild und Zulaufblase/Abschluss der begleiteten Erhärtungsphase

Aktueller Arbeitsschritt: Renovation process finished / Sanierung abgeschlossen

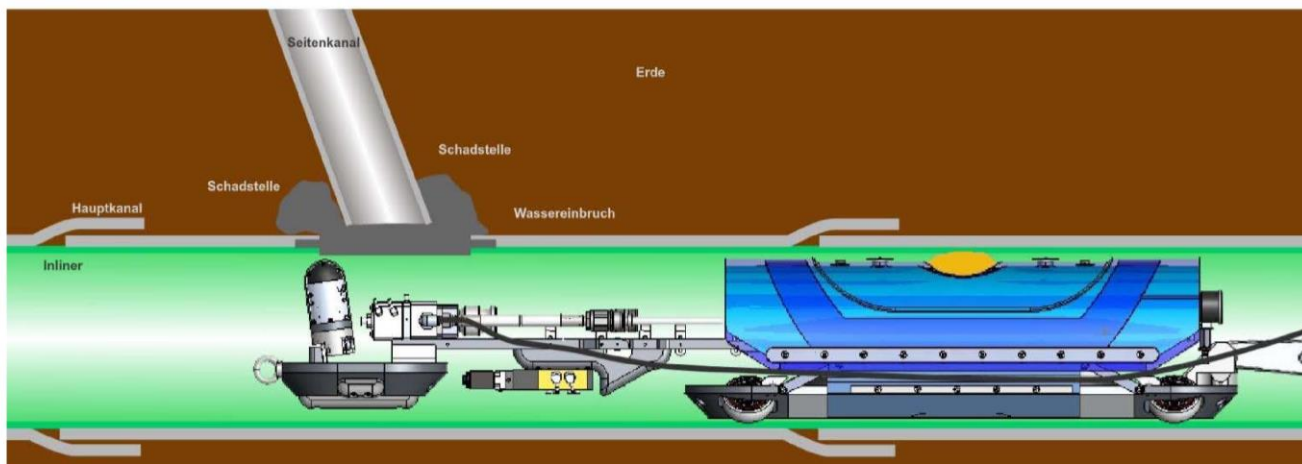


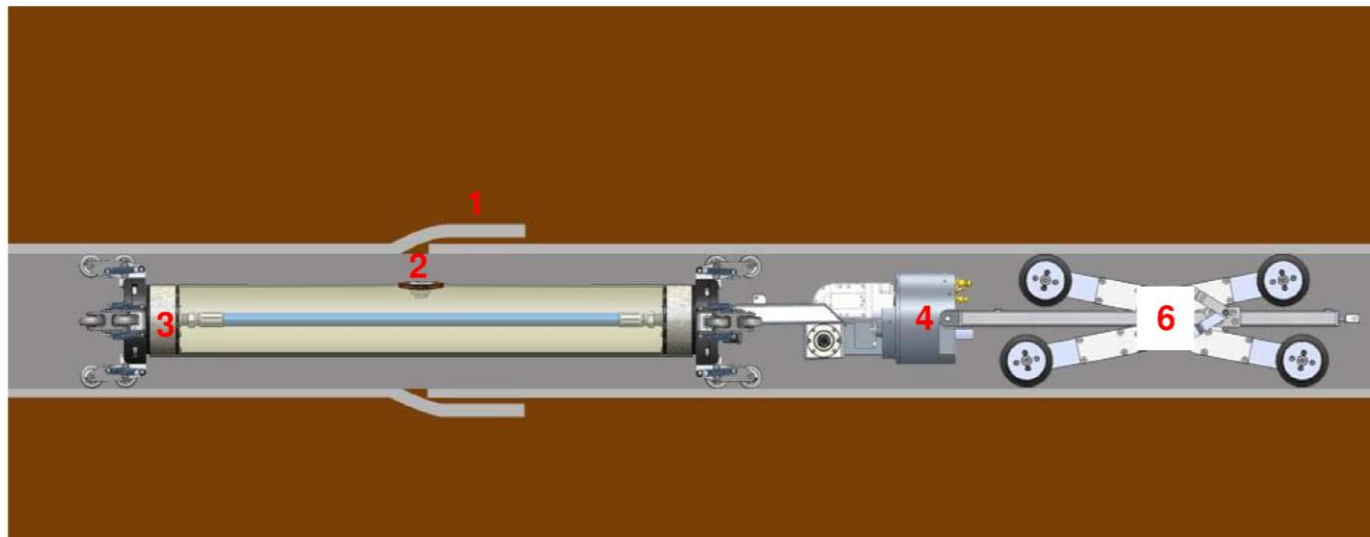
Bild 10. Sanierungsergebnis



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

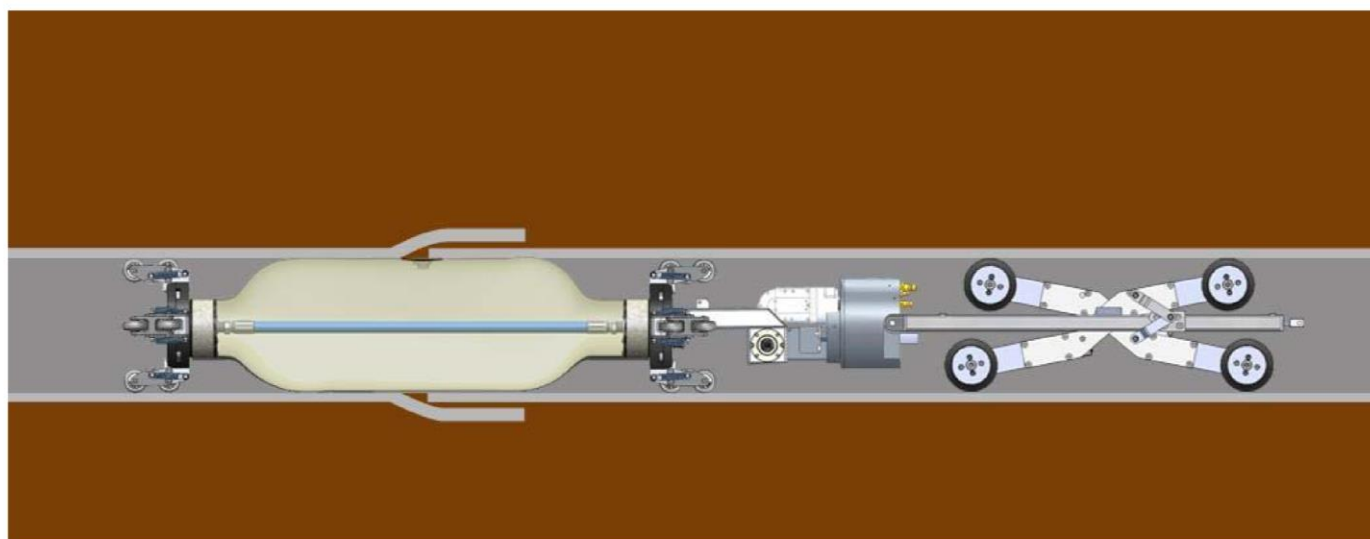
Zurücknehmen der Gerätschaften und Sanierungsergebnis

Bild 11. Positionieren des Muffensanierungspackers an der Schadstelle (Selbstfahreinheit und Drehmodul positionieren den Packer mit dem Austrittsloch direkt an der Muffe)



- 1) Muffe 2) Austrittsloch für Reaktionsharz
3) Muffensanierungspacker 4) Drehmodul
5) Selbstfahreinheit

Bild 12. Aufstellen des Packers und Sanierungsvorgang (Der Packer wird mit Luft beaufschlagt und passt sich formschlüssig der Altrohrwand an. Das reaktionsharz wird über die Austrittsöffnung direkt in den Muffenspalt eingebracht und erhärtet dort. Nach ausreichender Härtung wird die Luft aus dem Packer abgelassen und die Robotereinheit aus dem Kanal entfernt.)



"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Muffensanierung

6



BE SURE. BUILD SURE.

Ausführungsprotokoll "2K-Verpress- und Injektionsverfahren"

Datum: _____

1. Objektdaten

Auftraggeber: _____

Bezeichnung Baumaßnahme : _____

Baustelle / Rahmenangaben

Straße: _____ Ort: _____

Haltung: _____ Nennweite: _____

Startschacht: _____ Endschacht: _____

Schadstelle: bei _____ Meter ab Startschacht

Art des Schadens: ☐ Riss (Rissweite: _____ mm)

☐ Fehlstelle (Art: _____, Abmaße: ca. _____ x _____ cm)

☐ undichte Muffe

☐ Muffenversatz

☐ undichter Seitenzulauf / Stutzen (Nennweite: _____ mm)

Altrohrmaterial: ,

☐ Beton

☐ Steinzeug

☐ Kanalklinker

☐ Faserzement

☐ Stahlbeton

☐ PVC

☐ Laminat (Reaktionsharz + Glasgewebe bzw. Reaktionsharz + Nadelfilz)

"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzulaufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Ausführungsprotokoll



Ausführungsprotokoll "2K-Verpress- und Injektionsverfahren"

2. Ausführung

2.1. Vorbereitende Maßnahmen

Wasserhaltung eingerichtet (z. B. Blase, Pumpen): ☐ ja ☐ nein

Vorbereitende Fräsarbeiten an Schadstelle durchgeführt: ☐ erledigt

Schadstelle von Frässtaub gereinigt: ☐ erledigt

Bemerkungen: _____

2.2. Materialkontrolle

Chargennummer

Produktionsdatum

☐ Konudur Robopress 07 Komp. A	_____	_____
☐ Konudur Robopress 07 Komp. B	_____	_____
☐ Konudur Additiv RP	_____	_____
☐ Auffälligkeiten / Besonderheiten	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2.3. Einbau

Umgebungsbedingungen an Schadstelle

Temperatur soll*: _____ °C Temperatur ist: _____ °C

Materialtemperatur soll*: _____ °C Materialtemperatur ist: _____ °C

Roboter an Schadstelle positioniert um _____ Uhr

Anpressdruck Schalungsschild: Soll: schadensabhängig

Anpressdruck Schalungsschild: Ist: _____ bar

ALTERNATIV BEI RISS, SCHERBEN ODER MUFFENSANIERUNG

Aufstelldruck Packer: Soll: schadensabhängig

Aufstelldruck Packer: Ist: _____ bar

"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Ausführungsprotokoll



Ausführungsprotokoll "2K-Verpress- und Injektionsverfahren"

Start Verpressen: _____ Uhr

Ende Verpressen: _____ Uhr

Erhärtungsdauer: Soll: 12 - 30 Minuten (temperaturabhängig)

Erhärtungsdauer: Ist: _____ Minuten

Roboter von Schadstelle entfernt um _____ Uhr

3. Nacharbeiten / Kontrolle

Sanierung erfolgreich: ☐ ja ☐ nein

Nacharbeiten erforderlich: ☐ ja ☐ nein

Ggf. Art der Nacharbeiten: ☐ Bürsten

☐ Fräsen

Bemerkungen: _____

Verantwortlicher: _____ Datum: _____ Unterschrift: _____

"2K-Verpress- und Injektionsverfahren" zur Anbindung und Sanierung von Seitenzuläufen sowie zur Sanierung von Rissen, Scherben und Muffen, unter Verwendung des "KASRO"-Kanalroboters und des Harzsystems "Konudur Robopress 07"

Ausführungsprotokoll