

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:

23.04.2012

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-63/10

Zulassungsnummer:

Z-42.3-484

Geltungsdauer

vom: **23. April 2012**

bis: **23. April 2017**

Antragsteller:

Minova CarboTech GmbH

Am Technologiepark 1

45307 Essen

Zulassungsgegenstand:

**Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800 mit den
Kanalrobotersystemen "ProKasro" und "KA-TE/PMO"**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und 20 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 Verfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Reparatur und Sanierung von Abwasserleitungen mit dem Zweikomponenten-Epoxidharzsystem "CarboPox RS Komponente **A**" (Epoxidharz) und "CarboPox RS Komponente **B**" (Härter) unter Verwendung der Sanierungsroboter "ProKasro" für die Warmaushärtung und "KA-TE/PMO"-Robotersystem für die Kaltaushärtung.

Das "CarboPox RS"-Verfahren 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. Das Verfahren dient der Reparatur von Schadensbildern wie Rissen, undichten Muffen und schadhafte Seitenzuläufen in Abwasserkanälen und Abwassersammelleitungen aus Steinzeug, Kanalklinker, Beton, Faserzement oder Stahlbeton in den Nennweiten DN 100 bis DN 800. Das "CarboPox RS"-Verfahren kann sowohl für Reparaturen an Sohle und Wandung als auch im Scheitelbereich eingesetzt werden.

Darüber hinaus können mit dem "CarboPox RS"-Verfahren auch die Verbindungsbereiche zwischen Seitenzuläufen und Abwassersammelleitungen, die zuvor mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schlauchliningverfahren mit Harzsystemen aus ungesättigtem Polyesterharz (UP) oder Epoxidharz (EP) saniert wurden, repariert werden.

2 Bestimmungen für die Werkstoffe

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe

Die Zusammensetzung der Komponente **A** (Epoxidharz) und der Komponente **B** (Härter) des Zweikomponenten-Epoxidharzsystems entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben. Durch Mischen der Komponenten **A** und **B** wird das verarbeitungsfertige Epoxidharzsystem hergestellt.

Die Einzel-Komponenten **A** und **B** des Epoxidharzsystems des "CarboPox RS"-Verfahrens weisen die in der Tabellen **1** aufgeführten Eigenschaften auf:

¹ DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

Tabelle 1: Eigenschaften der Einzel-Komponenten **A** und **B**

	Komponente A Harz	Komponente B Härter
Mischverhältnis	2,56	1
Gebinde	10 kg	3,9 kg
Dichte bei +25 °C	ca. 1,12 g/cm ³	ca. 1,21 g/cm ³
Viskosität bei +25 °C	ca. 130 Pa x s	ca. 100 Pa x s
Farbe	grün	beige-braun
Haltbarkeit	6 Monate bei +10 °C bis +30 °C	
Verarbeitungs- temperatur	+15 °C bis +25 °C	
Flammpunkt	ca. 130 °C	ca. 130 °C
IR-Spektrum	Muss dem beim DIBt und der fremdüberwachen- den Stelle hinterlegten Anlagen entsprechen.	

Das ausgehärtete Epoxidharzsystem muss die in Tabelle 2 genannten Eigenschaften aufweisen.

Tabelle 2: Physikalische Kennwerte des ausgehärteten Epoxidharzsystems "CarboPox RS"

Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 ²	1,1 g/cm ³ bis 1,2 g/cm ³
Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ³	> 2.500 N/mm ²
Biegespannung σ_{B} in Anlehnung an DIN EN ISO 178 ³	> 24 N/mm ²
Zugdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4 ⁴	> 0,4 %
Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-4 ⁴	> 14 N/mm ²
Druck-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 604 ⁵	> 2.500 N/mm ²
Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 604 ⁵	> 45 N/mm ²
Schwindmaß in Anlehnung an ISO 2577 ⁶ :	> 0,5 %
Shore D-Härte nach DIN EN ISO 868 ⁷	> 60
Haftzugfestigkeit nach DIN EN 1542 ⁸ Beton / Steinzeug	> 2 N/mm ²

- ² 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
- ³ DIN EN ISO 178 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + Amd.1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005; Ausgabe:2006-04
- ⁴ DIN EN ISO 527-4 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 527-4:1997; Ausgabe:1997-07
- ⁵ DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
- ⁶ ISO 2577 Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe:2007-12
- 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
- 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-484

Seite 5 von 12 | 23. April 2012

Die Epoxidharzsysteme entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten IR-Spektren.

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 Epoxidharzsystems erfolgt unter Einhaltung der beim DIBt hinterlegten Rezepturen.

Im Rahmen der Wareneingangskontrolle sind folgende Eigenschaften zu überprüfen:

Eigenschaften der Harzsysteme:

- Dichte
- Viskosität

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung der Epoxidharzprodukte erfolgt in Groß- oder Kleinbinden. Ein Gebinde besteht jeweils aus der Komponente **A** und der Komponente **B**. Die Großbinde 12 l bzw. 10 kg der Komponente **A** und 5 l bzw. 3,9 kg der Komponente **B** sind für die Warmaushärtung mit dem "ProKasro"-Robotersatem bestimmt. Die Kleinbinde in Dosen mit 2,16 kg der Komponente **A** und 0,84 kg der Komponente **B** wird für die Kaltaushärtung mit dem "KA-TE/MPO"-Robotersystem eingesetzt. Die Gebinde sind im werkseitig verschlossenem Zustand 6 Monate haltbar und sollten zwischen +10 °C bis +30 °C, trocken und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt, gelagert werden.

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

2.2.3 Kennzeichnung

Die Gebinde, 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 am Gebinde, auf der Verpackung, dem Beipackzettel oder im Lieferschein die Gefahrensymbole und R-Sätze gemäß der Gefahrstoffverordnung und der EU-Richtlinie 1999/45/EG sowie nach den Regeln der ADR in den jeweils geltenden Fassungen anzugeben.

Die Gebinde sind zusätzlich mit folgenden Angaben zu versehen:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Produktbezeichnung
- Gebindeinhalt (Volumen- oder Gewichtsangabe)
- Verfallsdatum
- Chargennummer
- Materialtemperatur des Harzes für die Verarbeitung +15 °C bis +25 °C

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseitigen 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 (Rohstoffe) für die Komponenten **A** und **B** 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 10204⁹ vorlegen zu lassen. Nach dem Wareneingang der Ausgangsstoffe sind diesen Chargennummern zu zuordnen. Die Ausgangsstoffe sind entsprechend den Rezepturangaben für die jeweiligen Komponenten **A** und **B** zu mischen und die Komponenten **A** bzw. **B** mit Chargennummern zu versehen.

Vor dem Abfüllen in die Gebinde sind Proben zu entnehmen und die Reaktivität der jeweiligen Mischung sowie Dichte und Viskosität zu überprüfen.

Außerdem sind die Biegespannung und die Shore D-Härte nach Abschnitt 2.1.1 Tabelle 1 des gebrauchsfertigen, ausgehärteten Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.5 ist in Anlehnung an ISO 2577⁶ an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1¹⁰ über die Bestimmung des Massenverlustes zu überprüfen. Die Prüfung ist an Probekörpern nach einer Konditionierung von 24 Stunden bei +20 °C ± 2 °C durchzuführen. Die Herstellung der Probekörper sollte unter Verwendung einer zerlegbaren Metallform erfolgen.

– Kontrollen und Prüfungen die während der Herstellung durchzuführen sind:

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.2.1 zu überprüfen.

– Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge sind die Anforderungen an die Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

⁹ DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01

¹⁰ DIN 16946-1 Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

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 eingeschalteter 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 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 10204⁹ 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

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Verfahrens ist 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 Reparaturverfahrens bezogenen Handlungsschritte zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus hat er dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e.V.¹¹ dokumentiert werden.

Das Epoxidharzsystem härtet auch unter feuchten Bedingung, vorausgesetzt die Oberflächen sind sauber gefräst sowie staub- und fettfrei.

Die Anwendungsgrenztemperatur +5 °C im Kanal sollte nicht unterschritten werden.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Reparatur- und Sanierungsverfahrens "CarboPox RS" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2¹²)
 - Spezial-Fahrzeug mit eingebauter Stromversorgung und Zusatzaggregaten zur Reinigung der Frässtellen sowie mit Kameraeinrichtung zur Überwachung der Arbeitsvorgänge und zur Dokumentation (siehe ATV-M 143-2¹²) und
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen:
 - Epoxidharzsystem Komponente **A** (Harz) und Komponente **B** (Härter)
 - "ProKasro"-Robotersysteme für die Warmaushärtung und/oder KA-TE/PMO-Robotersysteme für die Kältaushärtung inklusive einem Set von Werkzeugen (z. B. Fräser, Bohrer, Bürsten, Spachtel, Schalungen, Ballone etc.)
 - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
 - Rührwerk
 - Behälter für Reststoffe

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder so genanntes Kanalfernaug) 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 Schadensbilder sind mit Beschreibung (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen) und den Positionsdaten aufzunehmen.

Geräte des "CarboPox RS"-Verfahrens, die in die zu reparierenden bzw. zu sanierenden Leitungsabschnitten eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass sie sich im ordnungsgemäßen Zustand und keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind.

¹¹ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

¹² 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:2006-11

Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126¹³ (bisher GUV 17.6)
- DWA-Merkblatt 149-2¹²
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2¹⁴

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 "CarboPox RS"-Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung der Protokollblätter (z. B. Anlage 11 und Anlage 20) für jede Reparatur oder Sanierung festzuhalten.

4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Gebinde der Epoxidharzsysteme sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden, die Verpackungen noch original verschlossen sind und das Haltbarkeitsdatum nicht überschritten sind. Darüber hinaus dürfen die Lager- und Verarbeitungstemperaturen nicht über- oder unterschritten werden (siehe Abschnitt 2.2.2).

4.3.3 Beschreibung der Arbeitsabläufe

Die für die jeweilige Sanierungsmaßnahme erforderliche Harzmenge ist nach Anleitung im Datenblatt bzw. Handbuch anzumischen. Die beiden Komponenten **A** und **B** des Epoxidharzsystems sind an der Baustelle kurz vor der Verarbeitung anzumischen indem die Komponente B in die Komponente A gegeben wird und dann mit dem Mischgerät solange gründlich gemischt wird, bis die Farbe gleichmäßig und schlierenfrei ist. Es ist vor allem darauf zu achten, dass an Boden und Wand der Behälter kein unvermisches Material zurückbleibt und dass keine Luft eingerührt wird. Die Verarbeitungszeit der angemischten Epoxidharzmasse von ca. 20 Minuten bis ca. 50 Minuten ist abhängig von der Massen- und Umgebungstemperatur. Beim Umgang mit dem Epoxidharzsystem sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers zu beachten.

Harz- und Härtermengen, sowie die Temperaturbedingungen sind im Protokoll nach Abschnitt 4.3.1 festzuhalten.

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

4.3.4 Schadensabhängige Vorgehensweise

4.3.4.1 Rissreparatur mittels Warmhärtung unter Verwendung des "ProKasro"-Robotersystems (Anlagen 12 bis 19, maximale Rissbreite 5 mm)

Arbeitsschritte:

1. Anfräsen der Schadstelle (Anlage 13)

Die zu sanierende Stelle ist mit dem Fräsiroboter anzufahren. Die Positionierung des Roboters erfolgt anhand der Auswertung der Kamerabefahrung.

Die Frästiefe beträgt bei Nennweiten \leq DN 300 mind. 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.

13	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06
14	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

Nach dem Fräsen sind sämtliche Fräsrückstände mittels Hochdruckreiniger zu entfernen (Anlage 14). Die Schmutz- und Fettfreiheit der angefrästen Schadstelle ist vor Setzen des Verpresspackers mittels Kamerainspektion zu überprüfen.

2. Setzen des Verpresspackers (Anlage 15)

Der Verpresspacker ist mit der Fahreinheit und dem Drehmodul des Roboters zu positionieren und zu befestigen. Anschließend ist der Verpresspacker mit einem "Schilddruck" von 2,5 bar bis 4,0 bar und einem "Kegelblasendruck" von 0,2 bar bis 1,0 bar zu beaufschlagen, wobei sicherzustellen ist, dass der Verpresspacker den Hauptkanal vollständig abdichtet, damit Harz nur in die gefrästen Schadstellen gepresst wird.

3. Verpressen des Hohlraums (Anlage 16)

Das Harz wird durch die Auslassöffnung der Verpresseinheit in den Hohlraum gepresst. Nach vollständiger Verpressung der Schadstelle ist die Harzzufuhr zu stoppen. Die Dauer des Auspressvorgangs beträgt ca. 5 Minuten. Die Heizzeiten betragen bei der "Schildheizung" ca. 15 Minuten bis 25 Minuten und bei der "Blasenheizung" ca. 15 Minuten bis 25 Minuten. Es sind die Angaben in der Tabelle 3 zu beachten.

Tabelle 3: Heiz- und Aushärtezeiten¹

Materialtemperatur (Harzgemisch)	15 °C	20 °C	25 °C
Topfzeit	40 min	35 min	30 min
Heizzeit	35 min	30 min	25 min
Abkühlzeit	20 min	15 min	10 min

¹ bei einer Kanalwandtemperatur von 12 °C

Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren (z. B. Anlage 20)

Die Verpresseinheit ist nach Abschluss der Aushärtung des Harzes und Einhaltung der Abkühlzeit zu entfernen.

4.3.4.2 **Reparatur von undichten Muffen und Muffenversätze** mittels **Warmaushärtung** unter Verwendung des "ProKasro"-Robotersystems

Die Reparatur von undichten Muffen und das Angleichen von Muffenversätzen erfolgt entsprechend den Bestimmungen im Abschnitt 4.3.4.1.

4.3.4.3 **Reparatur undichter Seitenzuläufe (Stutzensanierung)** mittels **Kaltaushärtung** unter Verwendung des "KA-TE/PMO"-Robotersystems für die (Anlage 1 bis 10)

Zur Vorbereitung von Zuleitung und Hauptkanal ist mit dem Fräsroboter die schadhafte Verbindung großflächig aufzufräsen (Anlage 4), ggf. muss ein vorhandener Schlauchliner (nach Sanierungsmaßnahme mittels Schlauchliner) rundum die Öffnung aufgefräst und die Schlauchlinerkante zur Verankerung des Epoxidharzsystems hinterfräst werden. Anschließend ist der Zulaufbereich zur Entfernung des Schleifstaubes mit Hochdruckwasserstrahl zu reinigen (Anlage 5) und eine Kunststoff-Manschette mit dem Roboter auszufahren, zu arretieren und auszuklinken (Anlage 6). Durch die Öffnung in der Manschette ist eine Blase zu setzen und mittels der Einspritzlöcher in der Schalungs-Manschette ist das "CarboPox RS"-Harzsystem in den Hohlraum zu pressen (Anlage 7). Die Einspritzlöcher sind mit Schiebern dicht zu verschließen, nach dem Aushärten des Epoxidharzsystems ist die Blase und die Schalungs-Manschette zu entfernen und evt. nachzubearbeiten. Es sind die Aushärtezeiten nach Tabelle 4 zu beachten:

Tabelle 4: Aushärtezeiten ¹

Materialtemperatur (Harzgemisch)	15 °C	20 °C	25 °C
Topfzeit	40 min	35 min	30 min
Klebfrei	6 h	6 h	5 h 30 min
Ausschalzeit	8 h	8 h	8 h

¹ bei einer Kanalwandtemperatur von 12 °C

Die in den Anlagen **1** bis **10** schematisch dargestellten Arbeitsabläufe zeigen die Vorgehensweise beispielhaft an einem Abwasserkanal, welcher mit einem Schlauchliner saniert wurde.

Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren (z. B. Anlage **11**)

4.4 Abschluss der Reparatur

An den Epoxidharzresten ist die feststellbare Abbindung (fühlbare Erhärtung und abge- lungene exotherme Reaktion) zu kontrollieren.

Sanierte Leitungsabschnitte dürfen frühestens nach 14 Tagen mit üblichen Hochdruckspül- geräten gereinigt und druckgeprüft werden.

Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten ist das Sanierungsergebnis durch eine Kamerabe- fahrung zu inspizieren und der Sanierungserfolg mittels Videoaufzeichnung zu dokumentie- ren. Überschüssiges Material, unsaubere Oberflächen, Überhänge und sonstige Hindernisse sind zu glätten.

Im Anschluss ist eine Druckprüfung des sanierten Bereichs entsprechend DIN EN 1610¹⁵ durchzuführen. Das Ergebnis der Druckprüfung ist der Videoaufzeichnung und dem schrift- lichen 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. Sanierungsmaß- nahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparatur- bzw. Sanierungs- maßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festle- gungen in Tabelle 4 erfolgen.

¹⁵

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 4: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹²	vor jeder Sanierung
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 ¹²	nach jeder Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach DIN EN 1610 ¹⁵ und Handbuch	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 Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Reparatur bzw. Sanierung 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. Anlage **11** und Anlage **20** und Abschnitt 4.3.1 sowie Abschnitt 4.3.3). Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens und die Bezeichnung des verwendeten Epoxidharzsystem,
- Menge und Chargennummer des verwendeten Epoxidharzsystems bzw. Einzel-Komponenten **A** und **B**
- Umgebungs- und Kanaltemperaturen
- Unterschrift des für die Ausführung der Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme und der Kontrollen sowie Prüfungen nach Tabelle 4 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.

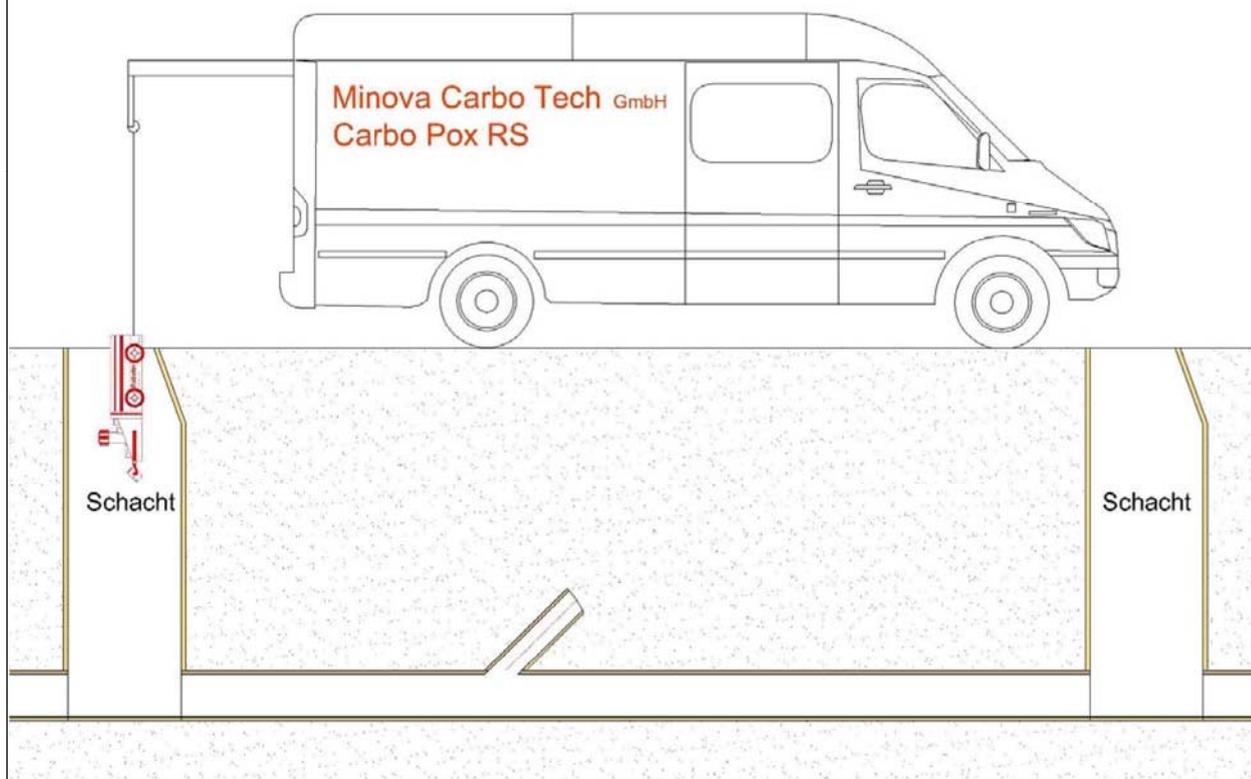
7 Bestimmungen für den Unterhalt

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

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

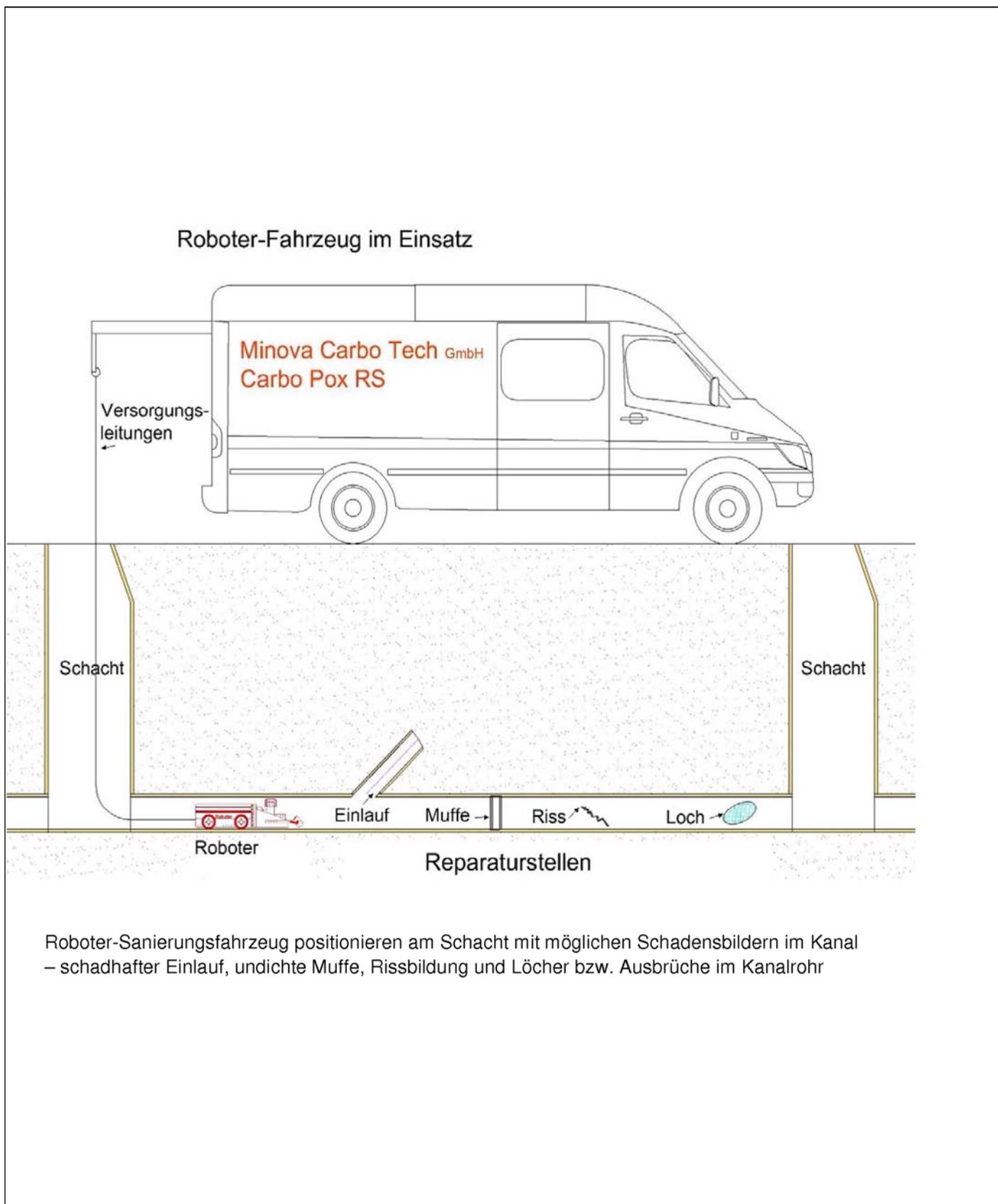
Roboter-Fahrzeug am Schacht



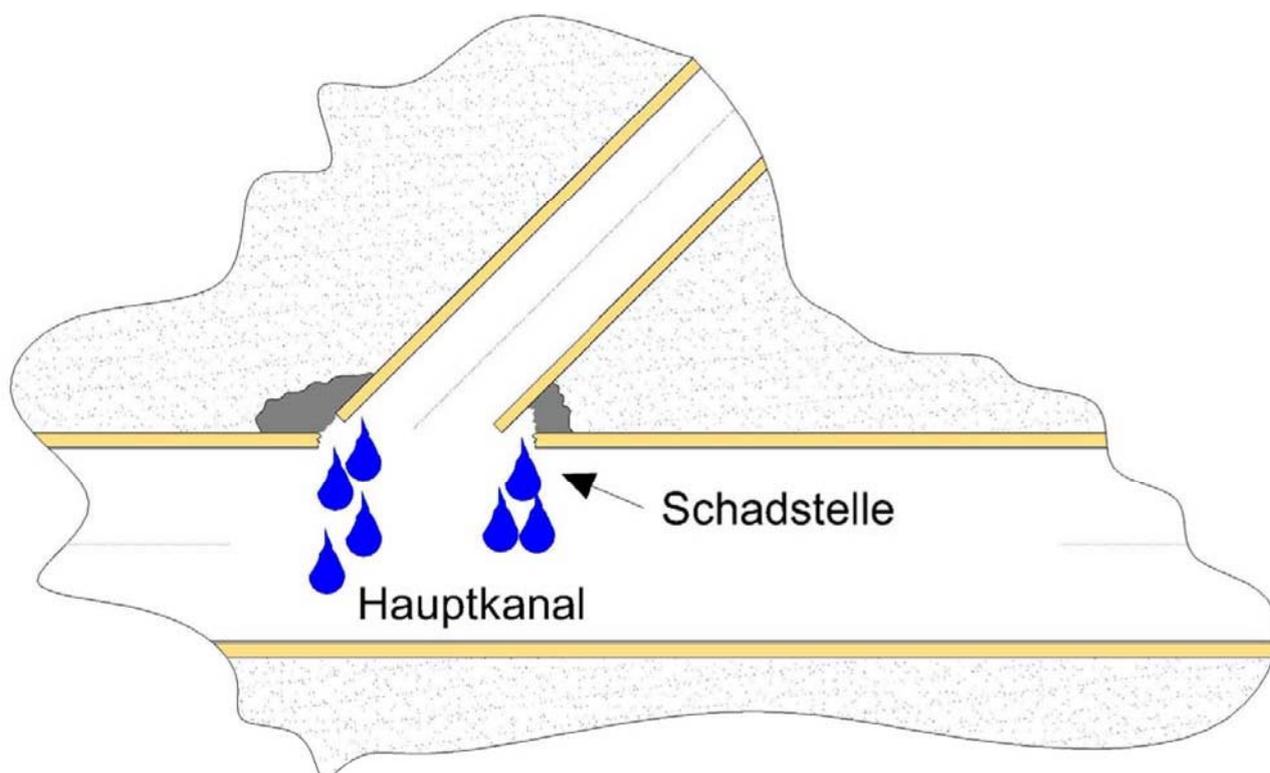
Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Positionieren am Schacht

Anlage 1



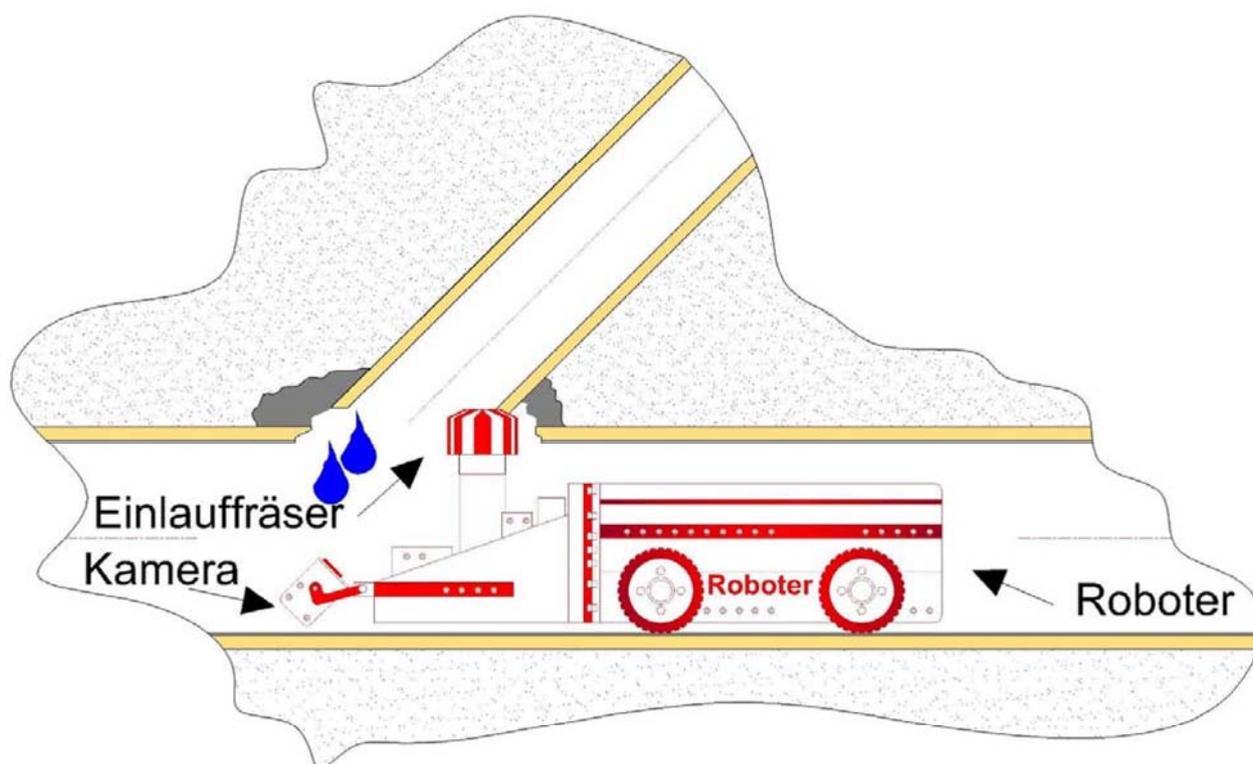
Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800	Anlage 2
CarboPox RS Kaltaushärtung Positionieren des Roboters	



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Schadhafter Anschluss

Anlage 3

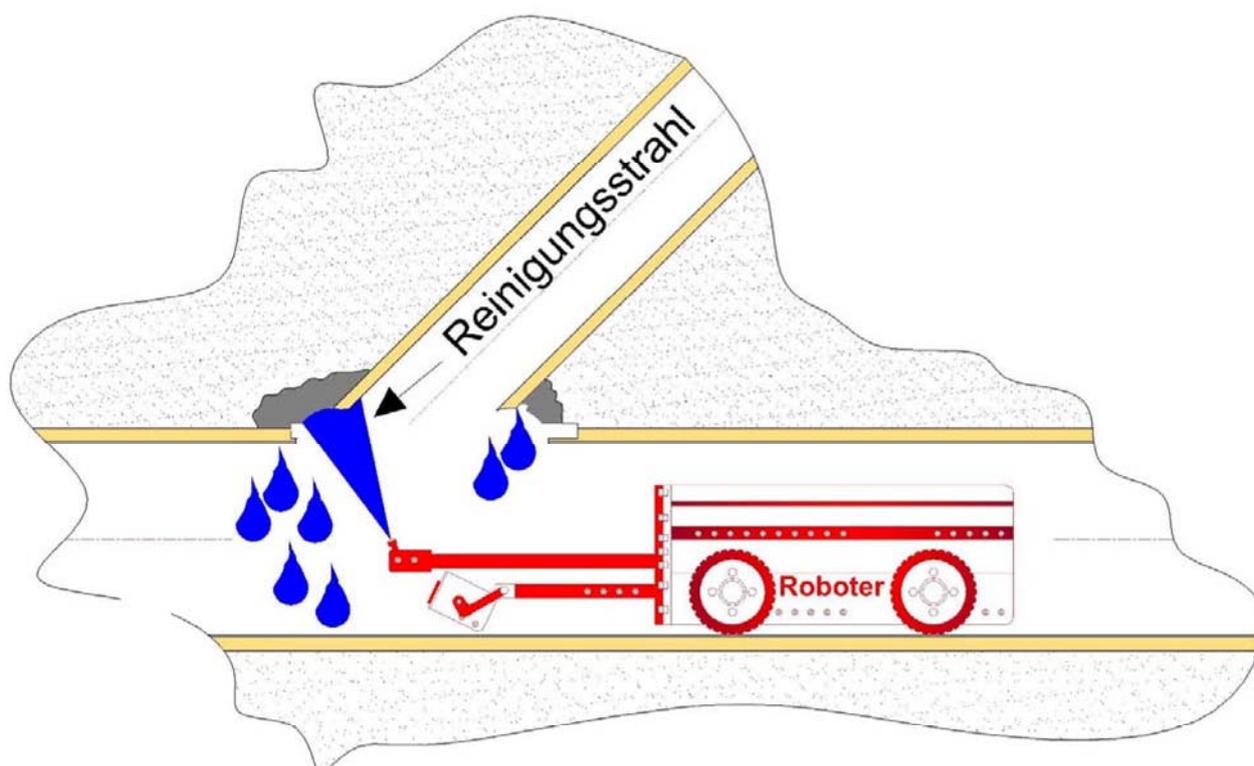


Anschluss und Anschlussbereich im Hauptkanal sind hinreichend tief, bis zum unbeschädigte Rohr, auszufräsen, damit eine optimale Haftung des Epoxidharzklebers gegeben ist. Die Größe der Ausfräsung ist so anzulegen, dass die Injektionslöcher der Schalung frei sind. Das Epoxidharz muss bei der Injektion genügend Raum zum Verfüllen haben.

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Ausfräsung

Anlage 4

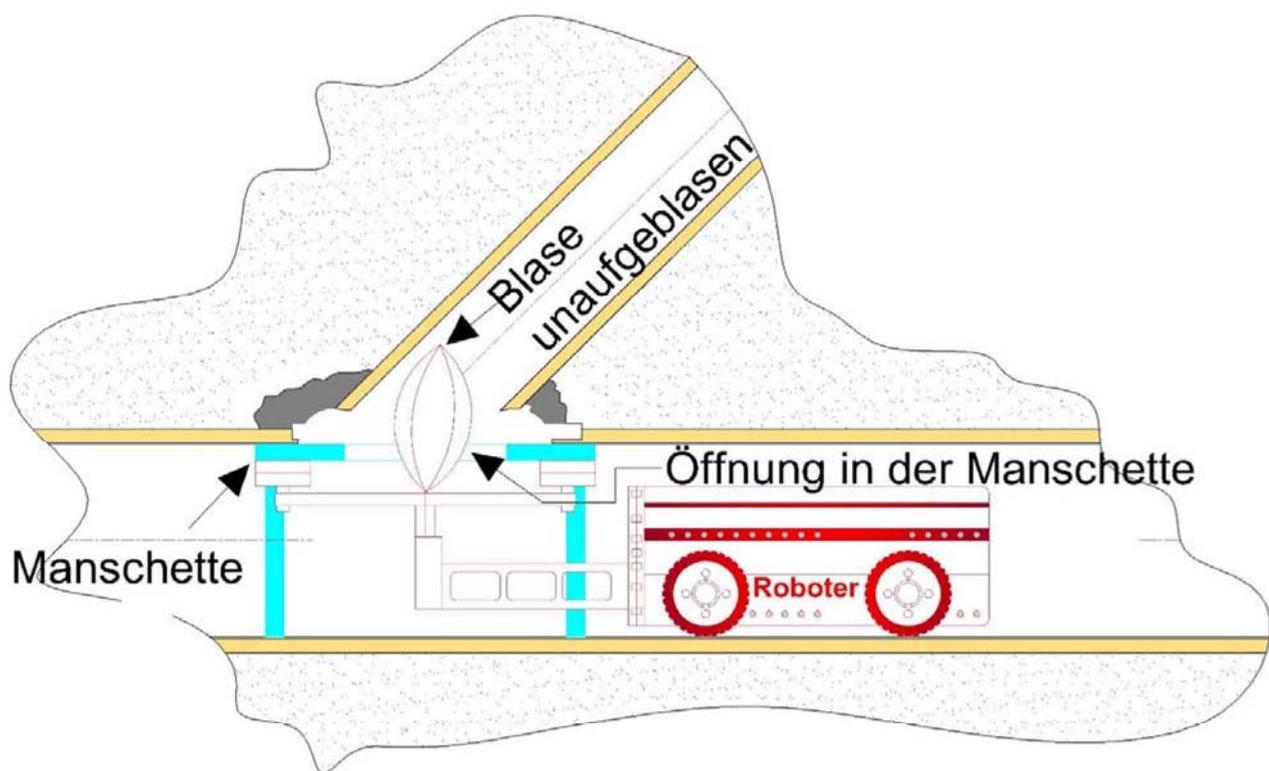


Hochdruckreinigung - Um eine kraftschlüssige Verklebung an den vorbereiteten Flächen zu erreichen, ist im Anschlussbereich eine Wasserhochdruckreinigung durchzuführen. Der vorbereitete Anschlussbereich ist für die nachfolgende Sanierung fett- und staubfrei herzurichten.

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Hochdruckreinigung

Anlage 5

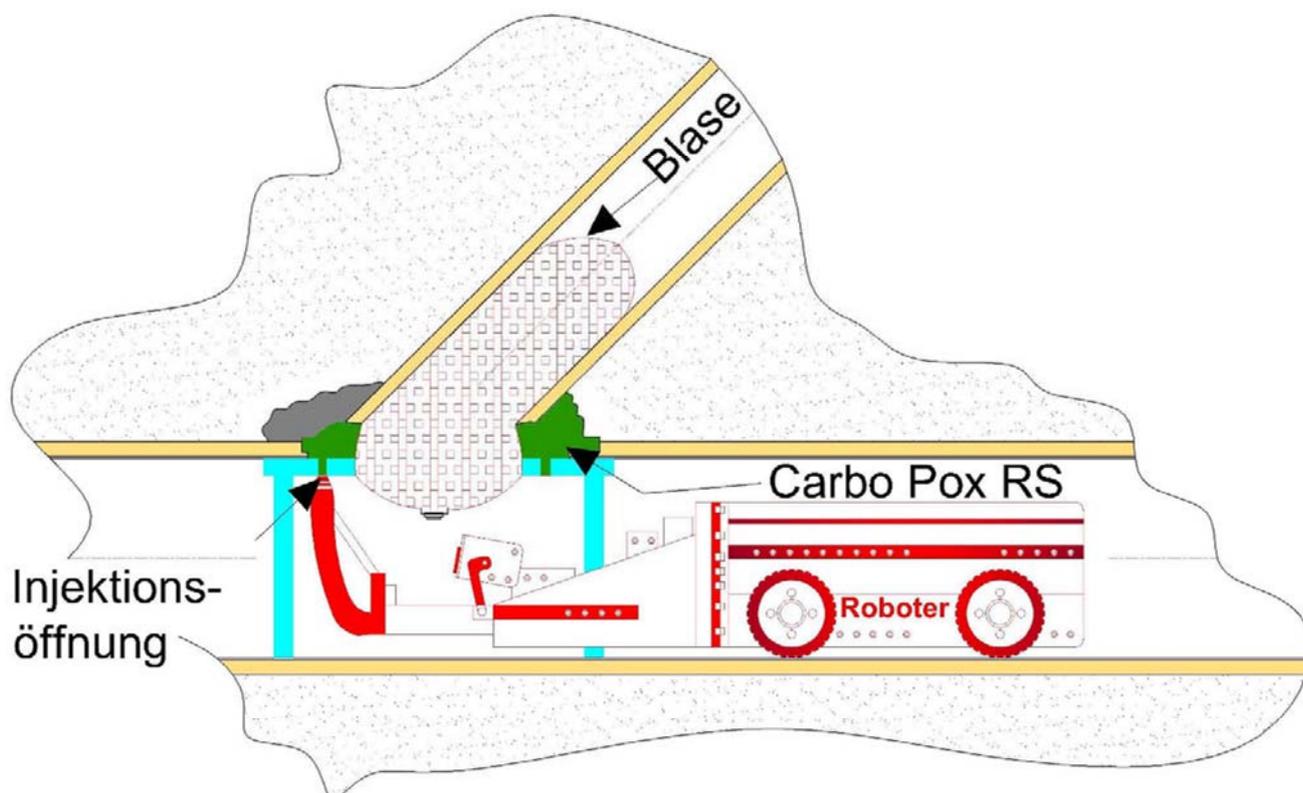


Setzen der Schalungsmanschette mit dem Roboter. Einbringen und positionieren der Schalungsblase in das Anschlussrohr. Die Schalungsblase ist so zu positionieren, dass die Schalungsöffnung zu 100 % abgedichtet ist.

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Setzen der Schalungsmanschette

Anlage 6



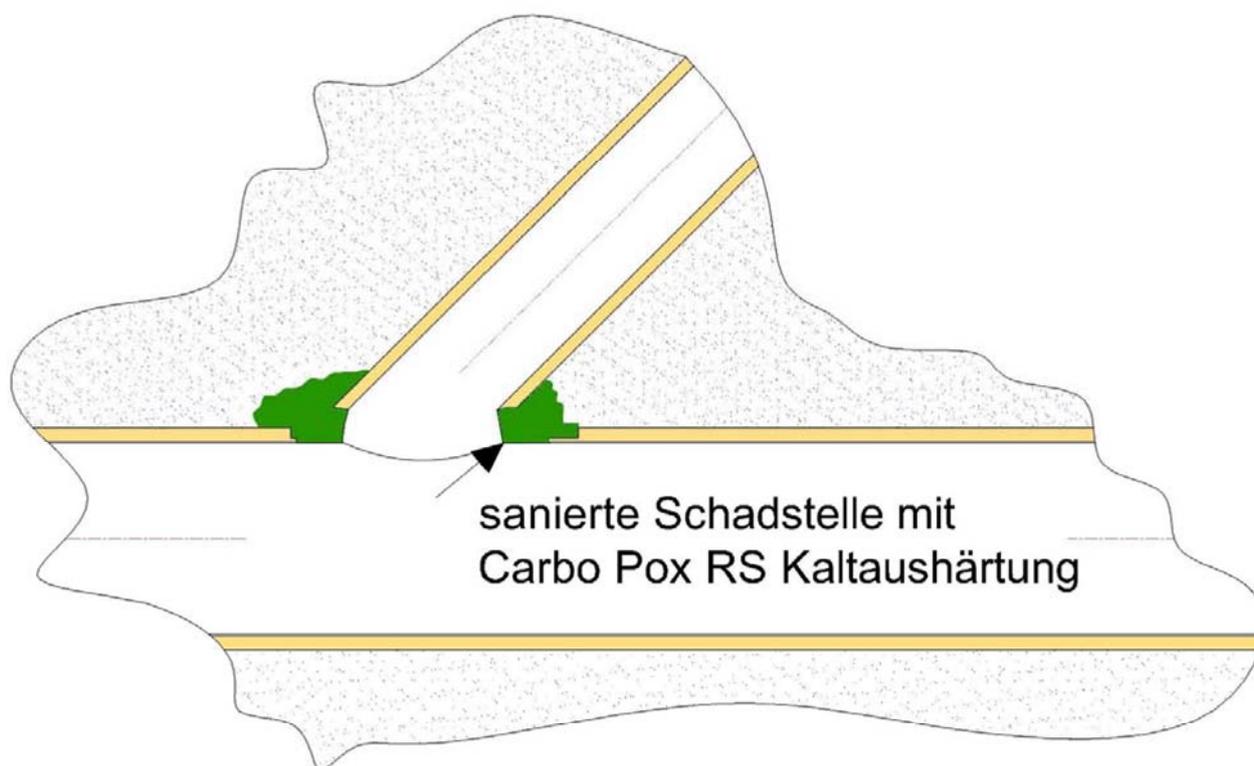
Injizieren/ Verpressen des Epoxidharzklebers.

Der Epoxidharzkleber wird durch die Injektionsöffnungen in den Sanierungsbereich injiziert.

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Injizieren / Verpressen des Epoxidharzklebers

Anlage 7

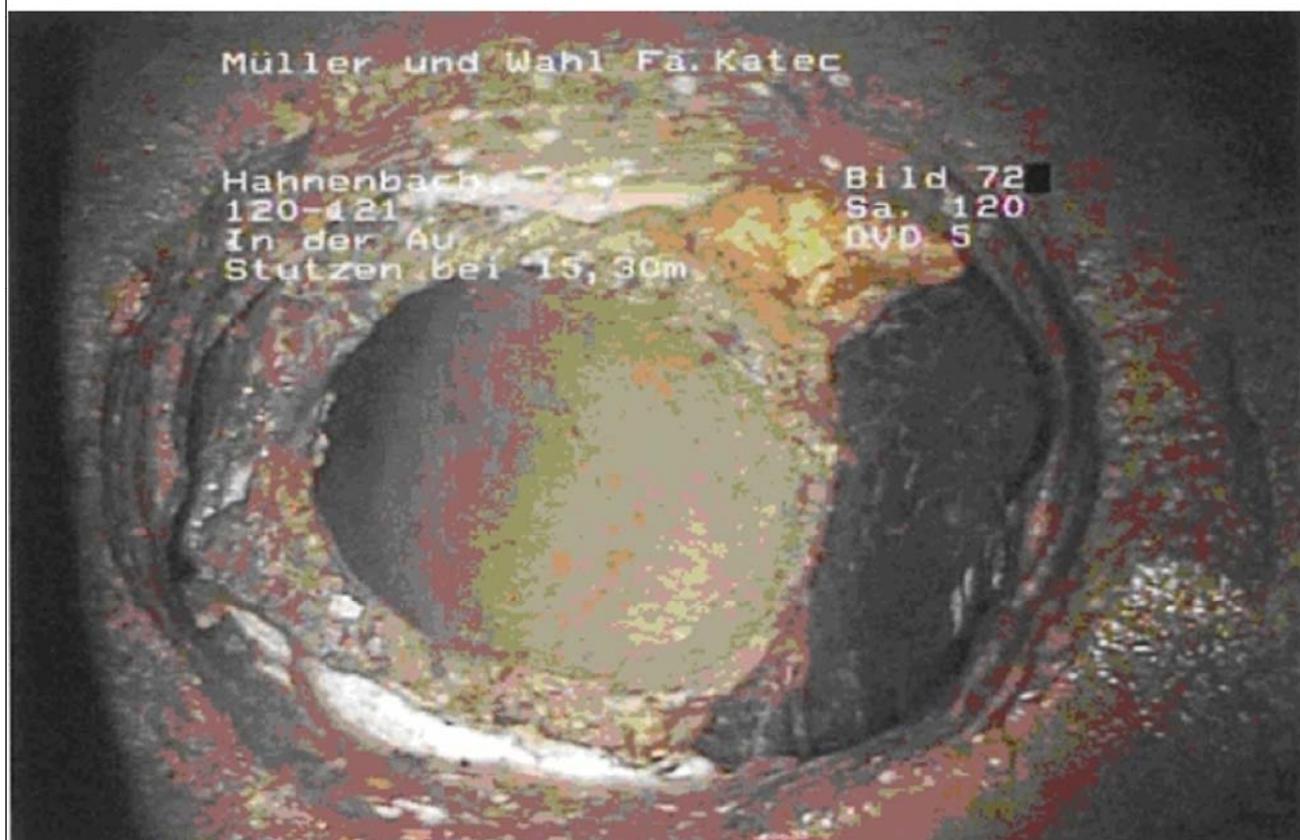


Darstellung eines dicht sanierten Anschlusses mit dem Verfahren der Kaltaushärtung

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Sanierter Anschluss mit dem Kaltaushärtungsverfahren

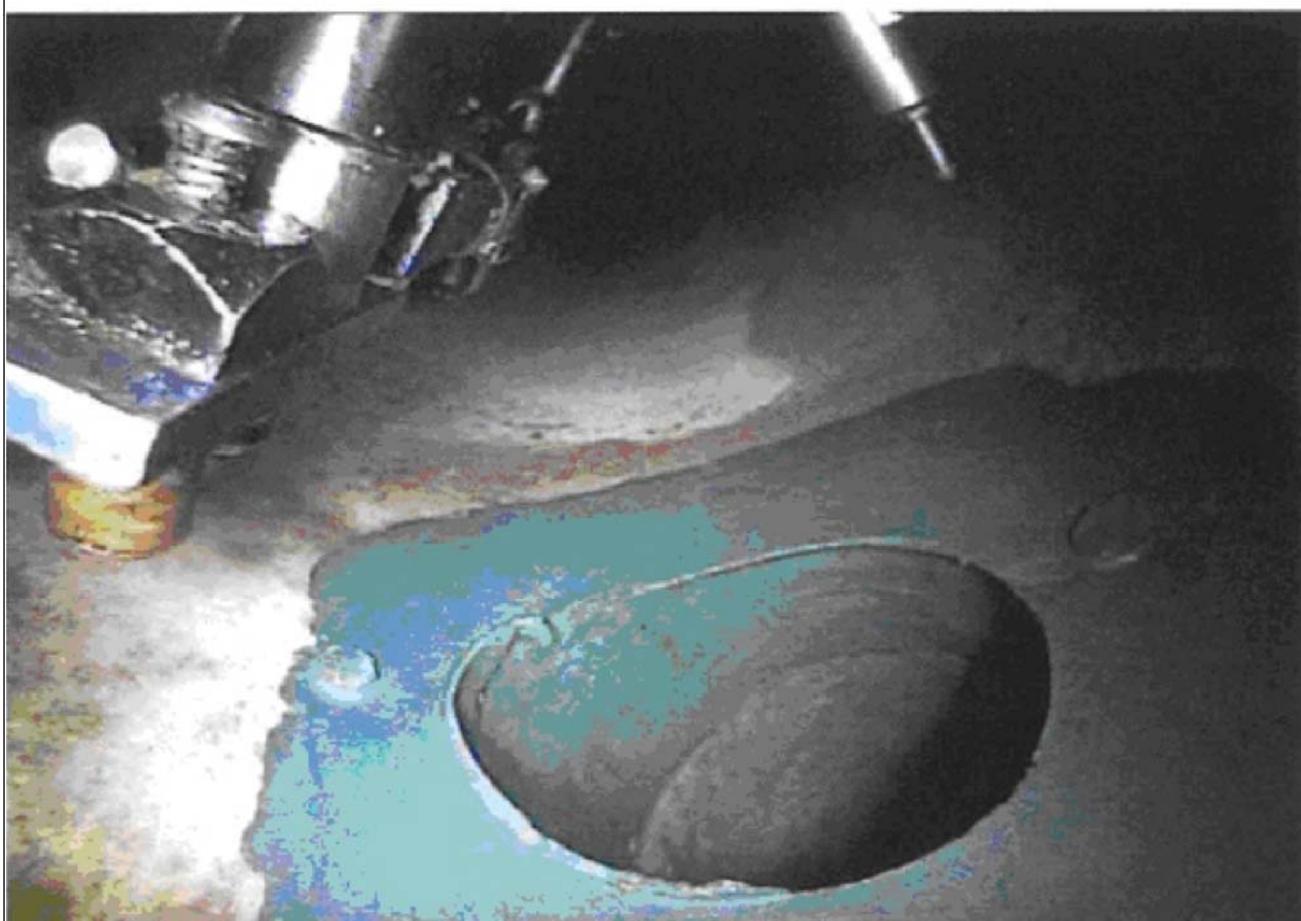
Anlage 8



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Anschluss vor der Sanierung

Anlage 9



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Kaltaushärtung
Anschluss nach der Sanierung mit der Kaltaushärtung

Anlage 10

Ausführungsprotokoll KALTAUSHÄRTUNG

Firma	Soll - Ist - Vergleichsliste zur Qualitätskontrolle						
	Stutzensanierung						
	Objekt / AG:						
Strasse	von Schacht	bis Schacht	DN	Material	Länge	Rapport-Nr.	Blatt-Nr.
Stutzen bei Station m					Schadenbild/ ATV:		

Zu sanierender Anschluss ausreichend vorgefräst? JA NEIN Fräsaufwand: min
 Dokumentation nach Vorgabe des AG: Video Nr. Keine
 Bild-Nr. vorher
 Gefräster Anschluss von Frässtaub gereinigt? JA NEIN gefräst:
 >> Sanierung wird nur bei 2 mal "Ja" fortgesetzt >> fertig:

Verpressmaterial: CarboPox RS, Minova CarboTech GmbH

Chargennummer: Komp. A: Materialtemperatur: Soll min. 10°C **Ist** °C
 Komp. B: Luftfeuchte im Kanal: Soll max. 85% **Ist** %
 Materialmenge in kg: Kanaltemperatur: Soll min. 10°C **Ist** °C
 Auspressdruck: 0 bis 10 Minuten 0,8-5,0 **Soll (bar)** **Ist (bar)**
 Die Auspresszeit endet wegen der Topfzeit nach 30 Minuten.

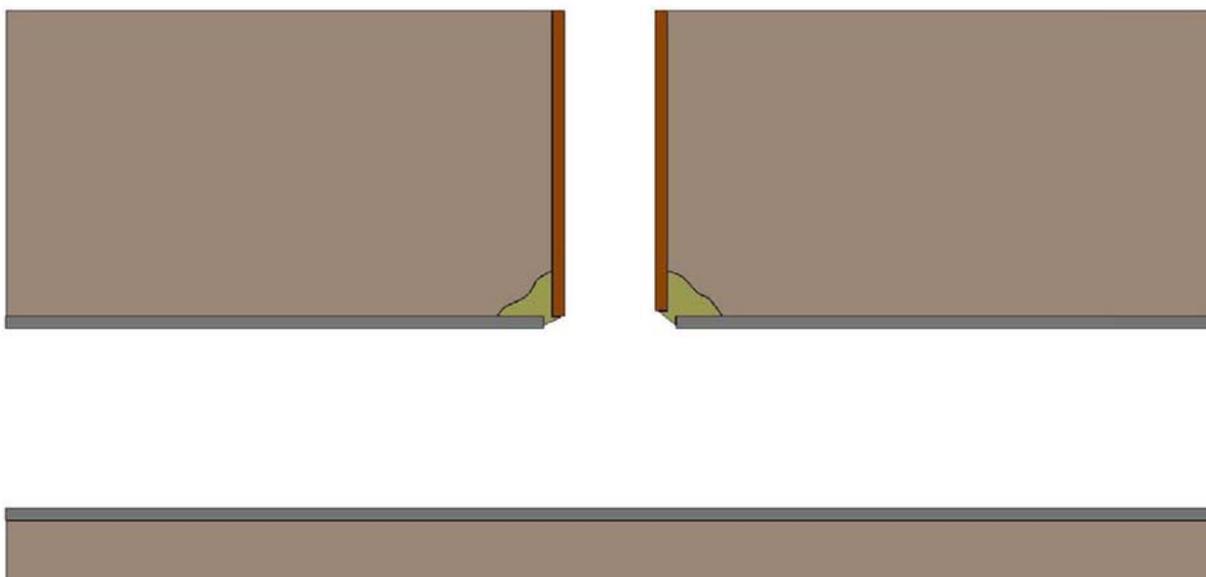
Aushärtungszeiten bei Materialtemp. > 10°C und Kanaltemp. > 10°C => 8 Stunden Ist eingehalten

Rohrwerkstoff:	Beton <input type="checkbox"/> Steinz. <input type="checkbox"/> Kunstst. <input type="checkbox"/> Guss <input type="checkbox"/>	JA " Nein "
Inliner auf Rohrwerkstoff:	Beton <input type="checkbox"/> Steinz. <input type="checkbox"/> Kunstst. <input type="checkbox"/> Guss <input type="checkbox"/>	JA " Nein "
Ausschalung:	Anschlussanierung erforderlich?	JA " Nein "
	Nacharbeiten erforderlich?	JA " Nein "
	Dokumentation nach Vorgabe des AG?	JA " Nein "

Bemerkung:

Die Ausführung der oben aufgeführten Arbeiten wird Std.
 bestätigt: Datum Arbeitszeit Bauleiter Name/Unterschrift Monteur

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800	Anlage 11
CarboPox RS Kaltaushärtung Ausführungsprotokoll für die Kaltaushärtung	

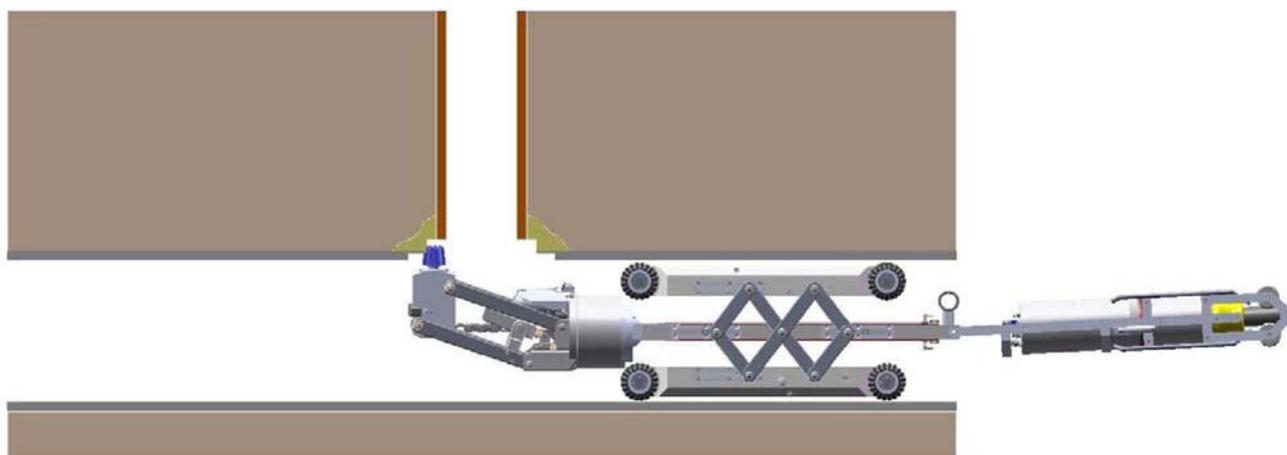


Undichter Anschluss vor Beginn der Sanierungsarbeiten

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Undichter Anschluss

Anlage 12

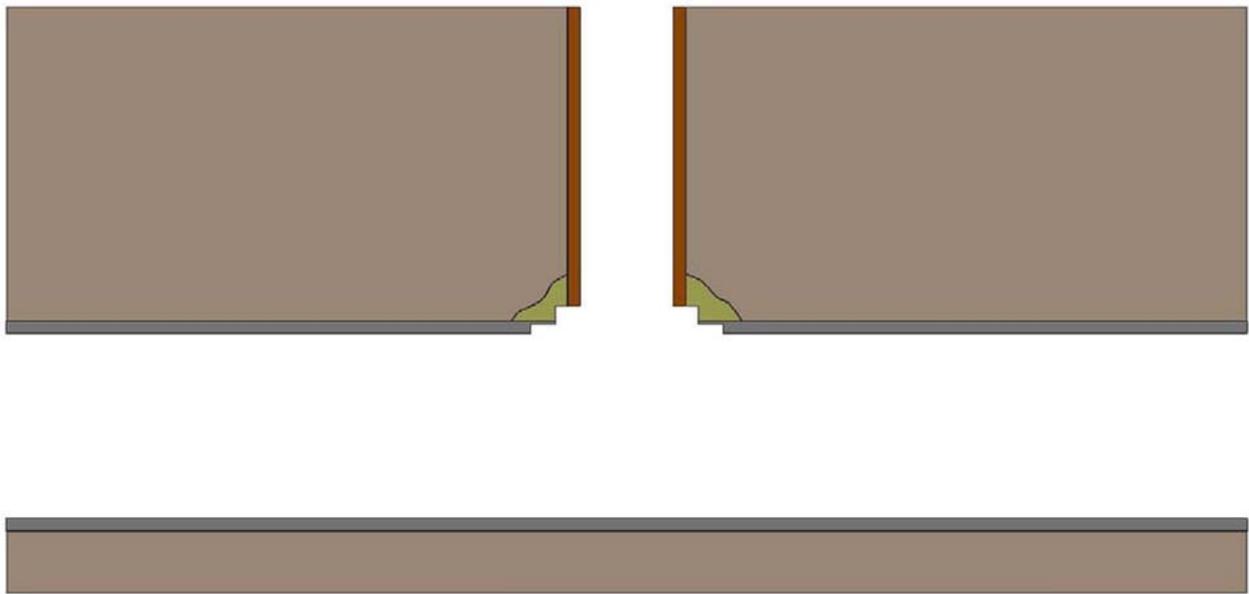


Ausreichendes Vorräsen des Anschlussbereiches

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Vorräsen

Anlage 13

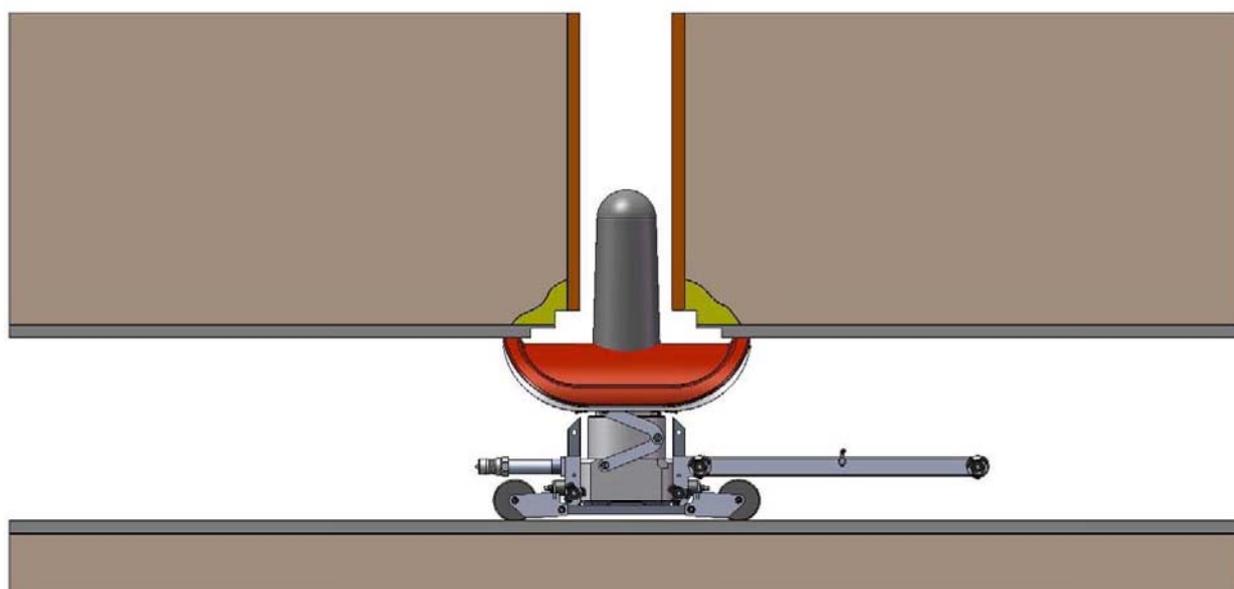


Anschluss nach dem Fräsen und nach der Hochdruckreinigung vor dem Verpressen

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Anschluss nach dem Fräsen

Anlage 14

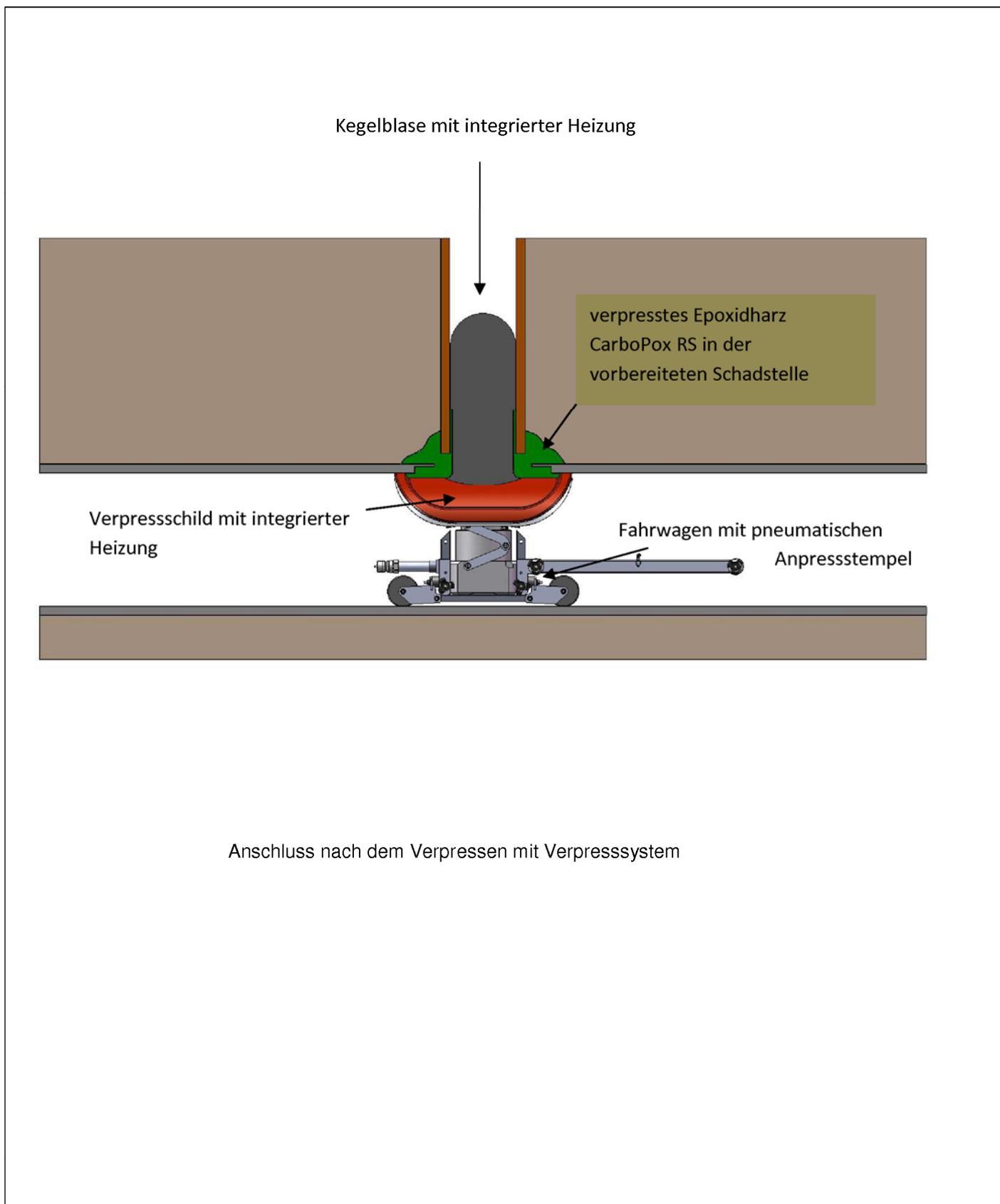


Positionieren des Verpresssystems

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Positionieren des Verpresssystems

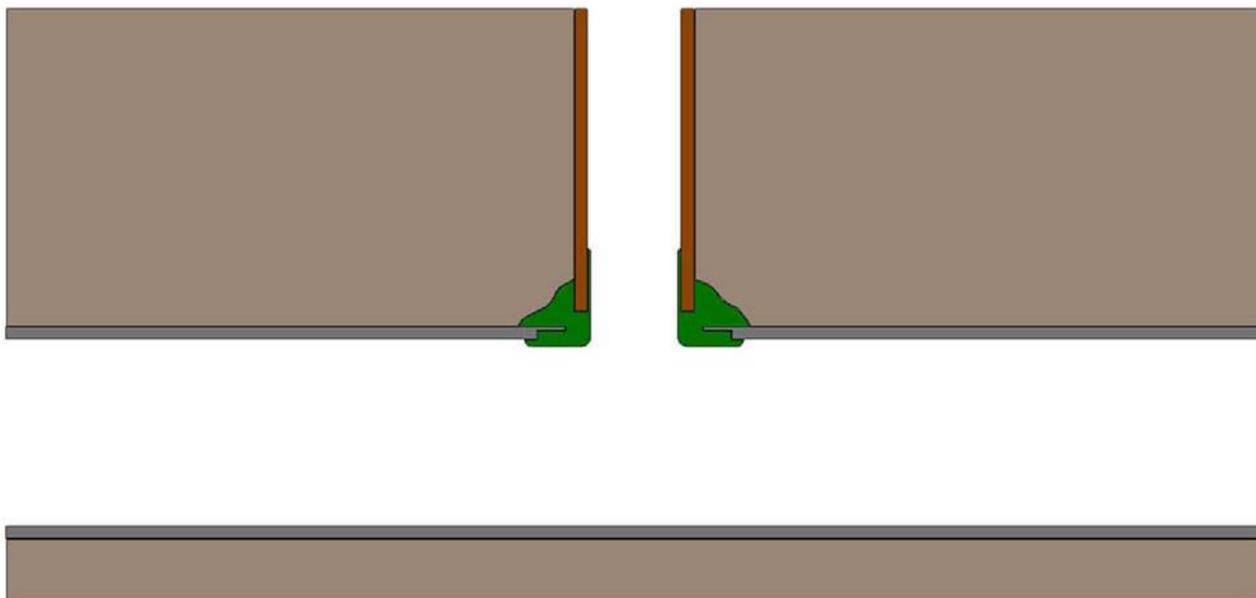
Anlage 15



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung/Robotersystem
Nach dem Verpressen

Anlage 16



Anschluss nach der Sanierung

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Nach der Sanierung

Anlage 17



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Stutzen vor der Sanierung

Anlage 18



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "CarboPox RS" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich von DN 100 bis DN 800

CarboPox RS Warmaushärtung
Stutzen nach der Sanierung mit Warmaushärtung

Anlage 19

