

## 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:

06.12.2012

Geschäftszeichen:

III 55-1.42.3-11/11

#### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-496**

#### Geltungsdauer

vom: **6. Dezember 2012**

bis: **6. Dezember 2017**

#### Antragsteller:

**MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG**

Am Kruppwald 1-8

46238 Bottrop

#### Zulassungsgegenstand:

**Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung  
schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 12 Seiten und sieben 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 „Konudur Robopox 10“ zur Reparatur und Sanierung von Abwasserleitungen mit dem Zweikomponenten-Epoxidharzsystem „Konudur Robopox 10“. Dies besteht aus „Konudur Robopox 10 Komponente A“ (Epoxidharz), „Konudur Robopox 10 Komponente B“ (Härter) und optional „MC-Stellmittel TX 19“ (Additiv) unter Verwendung des „KA-TE/PMO-Robotersystems“ oder anderer geeigneter Robotersysteme.

Das „Konudur Robopox 10“-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 1986-3<sup>1</sup> abzuleiten, unter der Bedingung angewendet werden, dass das Altrohr-Bodensystem allein noch tragfähig ist. Das Verfahren dient der Reparatur von Schadensbildern wie Rissen, Fehlstellen (Scherben, Ausbrüche), defekten Muffen, Muffenversätzen und schadhaften Seitenzuläufen in Abwasserkanälen und Abwassersammelleitungen aus Steinzeug, Kanalklinker, Beton, Faserzement, Stahlbeton oder PVC in den Nennweiten DN 100 bis DN 800.

Das "Konudur Robopox 10"-Verfahren kann sowohl für Reparaturen an Sohle und Wandung als auch im Scheitelbereich eingesetzt werden.

Darüber hinaus können mit dem "Konudur Robopox 10"-Verfahren auch die Verbindungsbereiche zwischen Seitenzuläufen und Abwassersammelleitungen, die zuvor mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schlauchliningverfahren mit Harzsystemen aus ungesättigtem Polyesterharz (UP), Vinylesterharz (VE), Silikatharz 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. Optional besteht die Möglichkeit das Additiv „MC-Stellmittel TX 19“ zuzugeben.

Die Einzel-Komponenten des Epoxidharzsystems des "Konudur Robopox 10"-Verfahrens weisen die in der Tabelle 1 aufgeführten Eigenschaften auf:

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

Tabelle 1: Eigenschaften der Komponenten A und B und des Additivs „MC-Stellmittel TX 19“

	Komponente A Harz	Komponente B Härter	Additiv „MC-Stellmittel TX 19“
Mischungsverhältnis (Masseanteile)	2	1	max. 100:1 (Komp. A + B : Additiv)
Gebindegröße	ca. 1,87 l (gr. Gebinde) ca. 1,13 l (kl. Gebinde)	ca. 0,93 l (gr. Gebinde) ca. 0,57 l (kl. Gebinde)	1,0 kg
Dichte bei +23 °C	1,75 g/cm <sup>3</sup> ± 0,15 g/cm <sup>3</sup>	1,77 g/cm <sup>3</sup> ± 0,15 g/cm <sup>3</sup>	2;10 g/cm <sup>3</sup> ± 0,15 g/cm <sup>3</sup>
Viskosität (WPK-Methode 311)	400 Pa·s ± 80 Pa·s	150 Pa·s ± 40 Pa·s	pulvrig
Farbe	grau	schwarz	weiß
Haltbarkeit	12 Monate bei +8 °C bis +20 °C		
Verarbeitungs- temperatur	+8 °C bis +30 °C (Luft-/Untergrundtemperatur) +15 °C bis +40 °C (Materialtemperatur)		
Flammpunkt	> 250 °C	> 150 °C	nicht anwendbar
IR-Spektrum	Muss dem beim DIBt und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Anlagen entsprechen.		

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

Tabelle 2: Kennwerte des ausgehärteten Epoxidharzsystems "Konudur Robopox 10"

Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1 <sup>2</sup>	1,76 g/cm <sup>3</sup> ± 0,15 g/cm <sup>3</sup>
Reißdehnung in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>3</sup>	0,78 % ± 0,1 %
Zugfestigkeit in Anlehnung an DIN EN ISO 527-2 <sup>3</sup>	≥ 22 N/mm <sup>2</sup>
Druck-E-Modul (ohne Additiv) in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>4</sup>	≥ 6.500 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit (ohne Additiv) in Anlehnung an DIN EN ISO 604 <sup>4</sup>	≥ 80 N/mm <sup>2</sup>
Schwindmaß in Anlehnung an ISO 2577 <sup>5</sup>	ca. 0,01 %
Shore D-Härte nach DIN EN ISO 868 <sup>6</sup>	80 ± 5
Haftzugfestigkeit nach DIN EN 1542 <sup>7</sup> auf Beton / Steinzeug (nass)	≥ 3 N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit nach DIN EN ISO 4624 <sup>8</sup> auf UP-, VE- und Silikat-Glasfaserlaminat	≥ 3 N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit nach DIN EN ISO 4624 <sup>8</sup> auf PVC-U	≥ 3 N/mm <sup>2</sup>

- <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 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>4</sup> DIN EN ISO 604 Kunststoffe - Bestimmung von Druckeigenschaften (ISO 604:2002); Deutsche Fassung EN ISO 604:2003; Ausgabe:2003-12
- <sup>5</sup> ISO 2577 Kunststoffe - Warmaushärtbare Formkunststoffe - Bestimmung der Schrumpfung; Ausgabe:2007-12
- <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
- <sup>8</sup> DIN EN ISO 4624 Beschichtungsstoffe - Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit (ISO 4624:2002); Deutsche Fassung EN ISO 4624:2003; Ausgabe:2003-08

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-496

Seite 5 von 12 | 6. Dezember 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: 2011). 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 Vorprodukte der Komponenten des Harzsystems:

- Dichte (bei Feststoffen),
- Viskosität und
- optische Kontrolle auf vorhandene Verunreinigungen.

### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung der Epoxidharzprodukte erfolgt in Gebindepaaren. Ein Gebindepaar von 2,8 l (großes Gebinde) bzw. 1,7 l (kleines Gebinde) besteht jeweils aus Dosen der Komponente A (ca. 1,87 l bzw. ca. 1,13 l) und der Komponente B (ca. 0,93 l bzw. ca. 0,57 l). Die Gebinde des Additivs „MC-Stellmittel TX 19“ bestehen jeweils aus 1 kg-Eimern.

Die Gebinde sind im werkseitig verschlossenem Zustand 12 Monate haltbar und sollten zwischen +8 °C bis +20 °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)
- Produktionsdatum und Haltbarkeit
- Chargennummer
- Temperaturbereich für die Verarbeitung +8 °C bis +30 °C (Luft-/Untergrundtemperatur), bzw. +15 °C bis +40 °C (Materialtemperatur)

## 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 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 Additiv „MC-Stellmittel TX 19“ den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

Dazu hat sich der Antragsteller bei jeder Lieferung vom Vorlieferanten Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>9</sup> vorlegen zu lassen. Nach dem Wareneingang der abgefüllten Komponenten A, B und Additiv „MC-Stellmittel TX 19“ sind diesen Chargennummern zu zuordnen.

Von den fertig abgefüllten Komponenten A, B und Additiv „MC-Stellmittel TX 19“ sind Proben zu entnehmen und die Reaktivität der jeweiligen Mischung sowie Dichte und Viskosität zu überprüfen.

Weiterhin sind die Zugfestigkeit oder Reißdehnung und die Shore D-Härte nach Abschnitt 2.1.1 Tabelle 2 des gebrauchsfertigen Harzgemisches an mindestens drei Probekörpern zu überprüfen.

Das Schwindmaß nach Abschnitt 2.1.1 Tabelle 2 ist in Anlehnung an ISO 2577<sup>5</sup> an mindestens drei Probekörpern je Charge oder entsprechend DIN 16946-1<sup>10</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>9</sup> DIN EN 10204 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe: 2005-01

<sup>10</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 2.2.1 zu überprüfen.

- Kontrolle der Gebinde:

Je Harzcharge 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 stichprobenartig 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 10204<sup>9</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

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 hinsichtlich der Anwendbarkeit des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens 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.<sup>11</sup> dokumentiert werden.

Das Epoxidharzsystem härtet auch unter feuchten Bedingung aus und geht einen Haftverbund zu entsprechend (matt)feuchten Untergründen ein, vorausgesetzt die Oberflächen sind mechanisch gereinigt, sauber gefräst sowie staub- und fettfrei.

Die untere Anwendungsgrenztemperatur liegt bei +8 °C im Kanal.

### 4.2 Geräte und Einrichtungen

Mindestens für die Ausführung des Reparatur- und Sanierungsverfahrens "Konudur Robopox 10" erforderliche Komponenten, Geräte und Einrichtungen sind:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Wasserhaltung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe DWA-M 149-2<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 DWA-M 149-2<sup>12</sup>) und
- Sanierungseinrichtungen/Fahrzeugausstattungen:
  - Epoxidharzsystem "Konudur Robopox 10"
  - geeignetes Robotersystem (z. B. „KA-TE/PMO-Robotersystem“) inklusive einem Set von Werkzeugen (z. B. Fräser, Bohrer, Bürsten, Spachtel, Schalungen, Ballone etc.)
  - Kamera, Steuereinheit mit Bildschirm
  - Rührwerk
  - ggf. Behälter für Reststoffe
  - ggf. Sozial- und Sanitärräume

Werden elektrische Geräte, z. B. Videokameras (oder so genanntes Kanalfernauges) 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 alle vorliegenden Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können. Die Schadensbilder sind mit Beschreibung (z. B. Wurzeleinwüchse, hineinragende Hausanschlussleitungen) und den Positionsdaten aufzunehmen.

Geräte des "Konudur Robopox 10"-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.

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

<sup>12</sup> 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 126<sup>13</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>12</sup>
- ATV-DVWK-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>14</sup>

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 "Konudur Robopox 10"-Verfahrens erforderlichen Schritte sind unter Verwendung von Protokollblättern entsprechend der Anlage 5 bis 7 für jede Reparatur oder Sanierung festzuhalten.

#### 4.3.2 Eingangskontrolle der Verfahrenskomponenten auf der Baustelle

Die Gebinde des Epoxidharzsystems sind dahingehend zu überprüfen, ob die in Abschnitt 2.2.3 genannten Kennzeichnungen vorhanden, die Verpackungen noch original verschlossen sind und die maximale Lagerdauer gemäß Gebindeetikett nicht überschritten wurde. Darüber hinaus dürfen die in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 festgelegten Lager- und Verarbeitungstemperaturen nicht über- oder unterschritten werden.

#### 4.3.3 Beschreibung der Arbeitsabläufe

Die für die jeweilige Sanierungsmaßnahme erforderliche Harzmenge ist nach Anleitung im Datenblatt bzw. Handbuch anzumischen. Die Komponenten A, B des Epoxidharzsystems und ggf. das Additiv „MC-Stellmittel TX 19“ sind an der Baustelle kurz vor der Verarbeitung anzumischen, indem der Inhalt der Gebinde in ein Mischgefäß (vorzugsweise das große Gebinde der Komponente A) entleert und anschließend mit dem Mischgerät solange gründlich gemischt wird, bis die Farbe gleichmäßig und schlierenfrei ist. Es ist vor allem darauf zu achten, dass die Gebinde der Einzelkomponenten vollständig entleert werden, dass an Boden und Wand des Mischgefäßes kein unvermisches Material zurückbleibt und dass keine Luft eingerührt wird.

Die Verarbeitungszeit der angemischten Epoxidharzmasse ist abhängig von der Massen- und Umgebungstemperatur. Die Topfzeit der angemischten Epoxidharzmasse beträgt bei einem Vorwärmen des Harzes auf 40 °C ca. 20 min.

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 (Anlage 5 bis 7) 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 Schadensabhängige Vorgehensweise

##### 4.3.4.1 Rissreparatur (maximale Rissbreite 5 mm)

Arbeitsschritte:

Die Reparatur von Rissen mit einer maximalen Breite 5 mm ist in folgenden Arbeitsschritten durchzuführen:

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

Nach erfolgter Hochdruckspülung ist der Fräsroboter in die zu reparierende Abwasserleitung einzufahren und an der schadhaften Stelle zu positionieren. Der Riss ist z. B. mittels eines Nutenfräasers auf mindestens 2,5 cm Breite und 2,5 cm Tiefe aufzufräsen. Bei der Reparatur von PVC-Rohren ist zusätzlich eine leichte Hinterfräsung der Rohraußenwand vorzunehmen. Nach dem Fräsen ist die Frässtelle zu reinigen, um trennend wirkende Fräsrückstände zu entfernen.

Anschließend ist der Fräsroboter aus der Abwasserleitung zu entfernen und die gefräste Nut mittels des Spachtelroboters (z. B. "KA-TE/PMO-Roboter") zu verfüllen. Zum Verfüllen der Nut wird "Konudur Robopox 10" mit dem Additiv "MC-Stellmittel TX 19" (max. Zugabemenge 1 Gew.-% der Harzmischung) verwendet. Die verfüllte Nut ist ggf. mit einem Spachtel glattzustreichen. Nach dem vollständigen Aushärten der Epoxidharzspachtelmasse sind die Übergänge und Spachtelflächen ggf. mittels Bürsten und Schleifen zu glätten, bis die hydraulische Funktionsfähigkeit der Abwasserleitung sichergestellt ist.

Die Ausführung der Arbeitsschritte ist mittels "Roboter-Kamera" zu überwachen und eine Bildaufzeichnung anzufertigen.

Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

#### 4.3.4.2 Reparaturen von Fehlstellen

Die Reparatur von Fehlstellen in der Rohrwand (z. B. Scherben, Ausbrüche) ist in folgenden Arbeitsschritten durchzuführen:

Nach erfolgter Hochdruckspülung ist der Fräsroboter in die zu reparierende Abwasserleitung einzufahren und an der schadhaften Stelle zu positionieren. Anschließend ist durch Fräsen eine saubere Lochrandoberfläche herzustellen, um eine ausreichende Haftung der Epoxidharzspachtelmasse zu gewährleisten. Bei der Reparatur von PVC-Rohren ist zusätzlich eine leichte Hinterfräsung der Rohraußenwand vorzunehmen. Nach dem Fräsen ist die Frässtelle zu reinigen, um trennend wirkende Fräsrückstände zu entfernen.

Anschließend ist der Fräsroboter aus der Abwasserleitung zu entfernen und die Schadstelle mittels des Spachtelroboters (z. B. "KA-TE/PMO-Roboter") zu verfüllen. Zum Verfüllen der Schadstelle wird "Konudur Robopox 10" mit dem Additiv "MC-Stellmittel TX 19" (max. Zugabemenge 1 Gew.-% der Harzmischung) verwendet. Die verfüllte Schadstelle ist ggf. mit einem Spachtel glattzustreichen. Nach dem vollständigen Aushärten des Harzes sind die Übergänge und Spachtelflächen ggf. mittels Bürsten und Schleifen zu glätten, bis die hydraulische Funktionsfähigkeit der Abwasserleitung sichergestellt ist.

Die Ausführung der Arbeitsschritte ist mittels "Roboter-Kamera" zu überwachen und eine Bildaufzeichnung anzufertigen.

Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

#### 4.3.4.3 Reparatur von undichten Muffen und Muffenversätzen

Die Reparatur von undichten Muffen und das Angleichen von Muffenversätzen erfolgt entsprechend den Bestimmungen im Abschnitt 4.3.4.2.

#### 4.3.4.4 Reparatur undichter Seitenzuläufe (Stützsanierung) (Anlage 1 bis Anlage 4)

Die Reparatur von undichten Seitenzuläufen ist in folgenden Arbeitsschritten durchzuführen:

Nach erfolgter Hochdruckspülung ist der Fräsroboter in die zu reparierende Abwasserleitung einzufahren und an der schadhaften Stelle zu positionieren. Anschließend ist die Schadstelle großflächig aufzufräsen. Wurde die Haltung zuvor mit einem Liner saniert, so ist dieser zunächst aufzufräsen und anschließend für einen besseren Verbund zwischen Liner und Epoxidharzmasse zu hinterfräsen. Die Positionierung des Fräsroboters (z. B. "KA-TE/PMO-Roboter") erfolgt in diesem Fall anhand der Auswertung der vor der Linersanierung durchgeführten Kamerabefahrung. Nach dem Fräsen ist die Frässtelle zu reinigen, um trennend wirkende Fräsrückstände zu entfernen.

Nach der Reinigung wird mittels des Roboters (z. B. "KA-TE/PMO-Roboter") eine Schalungsmanschette am Seitenzulauf positioniert, verspannt und dann vom Roboter abgekoppelt. Durch die Öffnung in der Schalungsmanschette ist eine Blase in den Seitenzulauf zu setzen und aufzublasen, wodurch dieser abgedichtet wird.

Durch die Befüll-/Verpressöffnungen in der Schalungsmanschette ist die Epoxidharzmasse "Konudur Robopox 10" in den Hohlraum zu pressen. Nach dem Verpressen sind die Befüll-/Verpressöffnungen mit Schiebern dicht zu verschließen.

Nach dem Aushärten der Epoxidharzmasse sind die Blase und die Schalungsmanschette zu entfernen und der Seitenzulauf ggf. mittels Bürsten und Schleifen nachzubearbeiten, um die hydraulische Funktionsfähigkeit der Abwasserleitung sicherzustellen.

Die Ausführung der Arbeitsschritte ist mittels "Roboter-Kamera" zu überwachen und eine Bildaufzeichnung anzufertigen.

Die Menge des eingepressten Harzes ist zu protokollieren.

#### 4.4 Abschluss der Reparatur

Der Reaktionsverlauf der Epoxidharz(spachtel)masse "Konudur Robopox 10" ist anhand eines Rückstellmusters im Sanierungsfahrzeug zu überprüfen. An den Epoxidharzresten ist die feststellbare Abbindung (fühlbare Erhärtung und/oder abgeklungene exotherme Reaktion) zu kontrollieren. Je nach Umgebungsbedingungen (z. B. bei extremen Außentemperaturen) kann auch eine Aushärtung des Rückstellmusters im Schacht unter Kanalatmosphäre sinnvoll sein.

Sanierte Leitungsabschnitte und Seitenzuläufe dürfen erst nach vollständiger Aushärtung des Sanierungsmaterials wieder in Betrieb genommen werden. Sanierte Leitungsabschnitte dürfen frühestens nach 14 Tagen mit üblichen Hochdruckspülgeräten gereinigt und druckgeprüft werden.

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>15</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 und
- Jahr der Reparatur bzw. Sanierung.

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

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabelle 3 erfolgen.

<sup>15</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 3 "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>12</sup>	vor jeder Sanierung
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und DWA-M 149-2 <sup>12</sup>	nach jeder Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach DIN EN 1610 <sup>15</sup> 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 und zu protokollieren. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Reparatur- bzw. Sanierungsverfahrens und die Bezeichnung des verwendeten Epoxidharzsystems,
- Menge und Chargennummer der verwendeten Epoxidharzsystems bzw. der Einzelkomponenten A, B und Additiv „MC-Stellmittel TX 19“,
- Material-, Umgebungs- und Kanaltemperaturen und
- Unterschrift des für die Ausführung der Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme und der Kontrollen sowie Prüfungen nach Tabelle 3 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 sechs Reparatur- bzw. Sanierungsstellen in Abwasserleitungen/-kanälen 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

Bild 1: Beispielhaftes Schadensbild (defekter Anschlussstutzen)

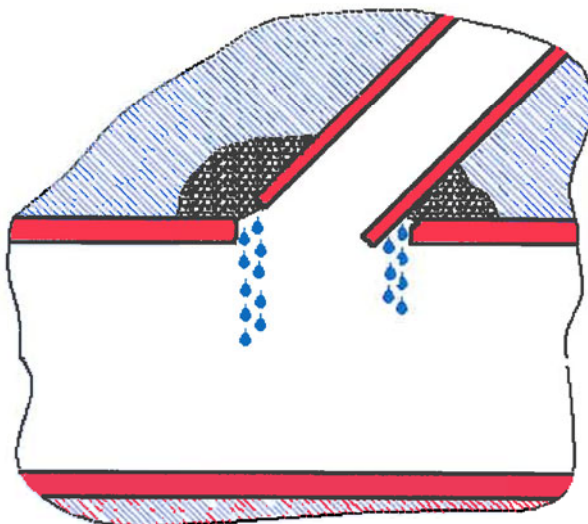
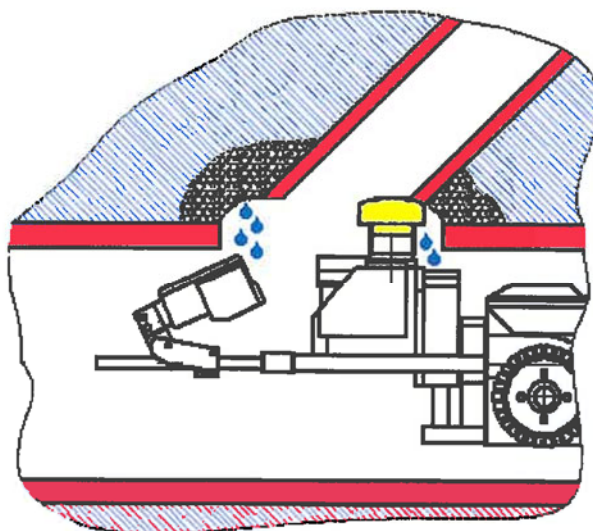


Bild 2: Auffräsen der betroffenen Bereiche



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Beispielhafte Sanierung eines defekten Anschlussstutzens

Anlage 1

Bild 3: Anschleifen der Inlinerkante (entfällt insofern kein Inliner vorhanden ist)

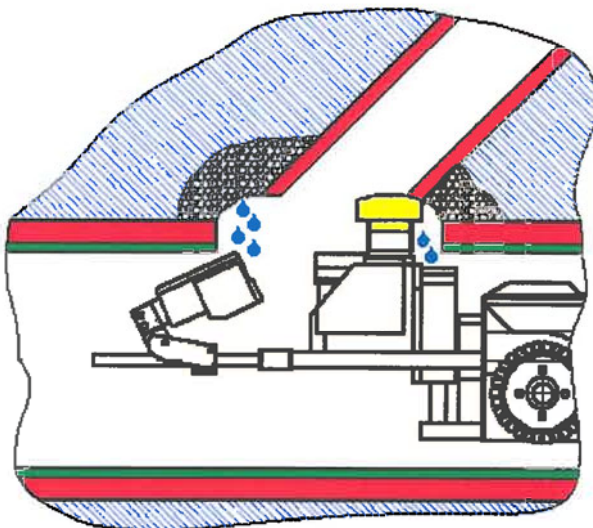
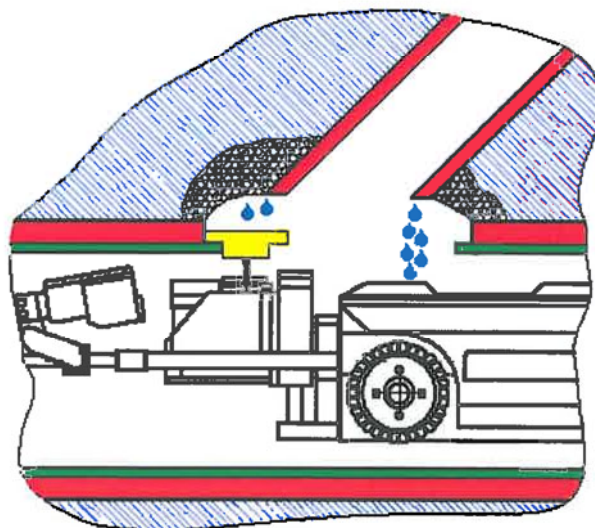


Bild 4: Hinterfräsen des Inliners (entfällt insofern kein Inliner vorhanden ist)



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Beispielhafte Sanierung eines defekten Anschlussstutzen

Anlage 2

Bild 5: Hochdruckreinigung des defekten Anschlussstutzens

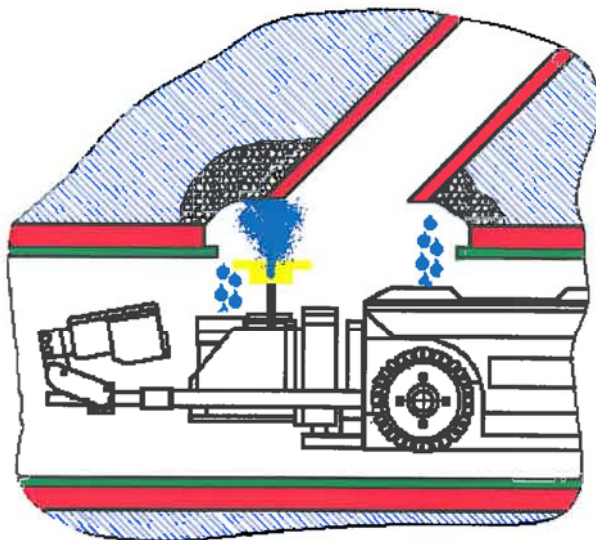
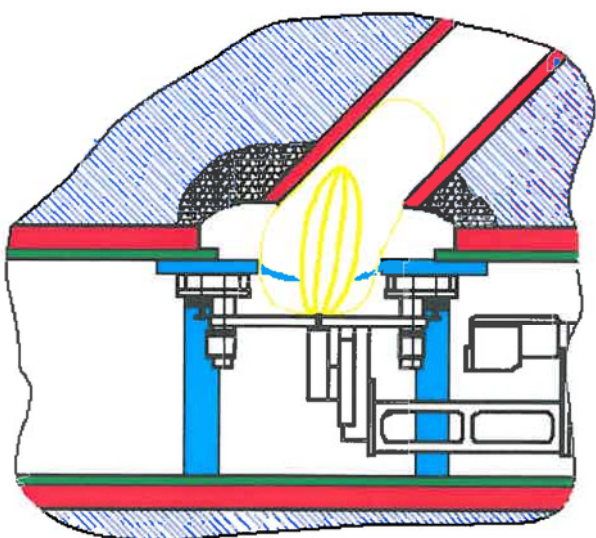


Bild 6: Setzen einer adäquaten Schalungsmanschette und -blase



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Beispielhafte Sanierung eines defekten Anschlussstutzens

Anlage 3

Bild 7: Verfüllen / Verpressen der Schadstelle

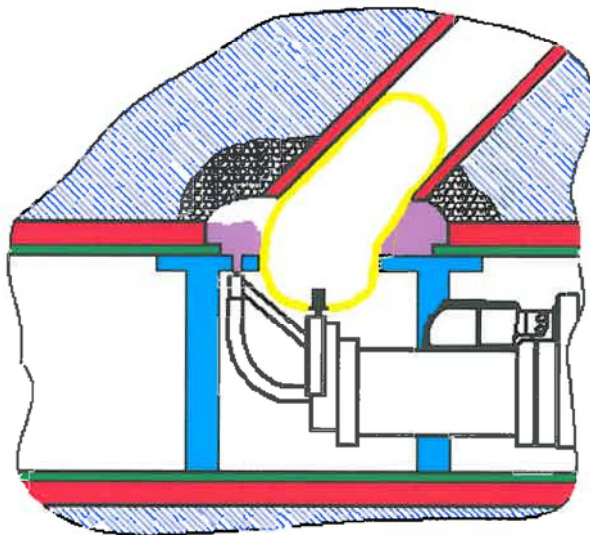
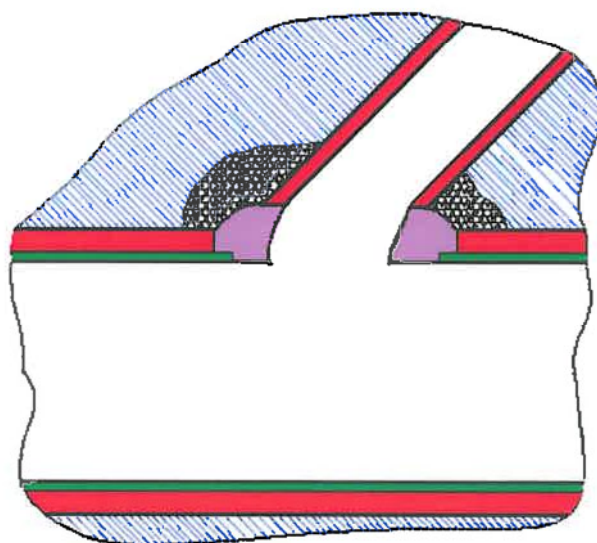


Bild 8: Ausbau von Blase und Schalungsmanschette



Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Beispielhafte Sanierung eines defekten Anschlussstutzen

Anlage 4



**Ausführungsprotokoll Robotersanierung mit Konudur Robopox 10**



Datum: \_\_\_\_\_

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)

**Vorbereitende Maßnahmen**

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

Vorbereitende Fräsarbeiten an Schadstelle durchgeführt:  erledigt

Schadstelle von Frässtaub gereinigt:  erledigt

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Anlage 5

**Ausführungsprotokoll Robotersanierung mit Konudur Robopox 10**



Materialkontrolle	Chargennummer	Produktionsdatum
<input type="checkbox"/> Konudur Robopox 10 Komp. A	_____	_____
<input type="checkbox"/> Konudur Robopox 10 Komp. B	_____	_____
<input type="checkbox"/> MC-Stellmittel TX 19	_____	_____
<input type="checkbox"/> Auffälligkeiten / Besonderheiten		
_____		
_____		
_____		

**Ausführung / Einbau**

*Umgebungsbedingungen am Mischplatz*

Temperatur soll\*: \_\_\_\_\_ °C      Temperatur ist: \_\_\_\_\_ °C

*Umgebungsbedingungen an Schadstelle*

Temperatur soll\*: \_\_\_\_\_ °C      Temperatur ist: \_\_\_\_\_ °C

Schalung gesetzt am: \_\_\_\_\_      Schalung gesetzt um: \_\_\_\_\_ Uhr

Materialtemperatur soll\*: \_\_\_\_\_ °C      Materialtemperatur ist: \_\_\_\_\_ °C

Mischungsverhältnis soll: 2 : 1 (MT / VT)      Mischungsverhältnis ist: \_\_\_\_\_

Anpressdruck Blase (bei Stützensanierung): Soll: anlagenabhängig

Ist: \_\_\_\_\_ bar

Auspressdruck Material:

Soll: anlagen- / temperaturabhängig

Ist: \_\_\_\_\_ bar

Start Verpressen: \_\_\_\_\_ Uhr      Ende Verpressen: \_\_\_\_\_ Uhr

Materialmenge: \_\_\_\_\_ Liter

Schalung entfernt am: \_\_\_\_\_      Schalung entfernt um: \_\_\_\_\_ Uhr

\* Sollvorgaben siehe technisches Merkblatt

Seite 2 / 3

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Anlage 6

**Ausführungsprotokoll Robotersanierung mit Konudur Robopox 10**



**Nacharbeiten / Kontrolle**

Sanierung erfolgreich:  ja  nein

Nacharbeiten erforderlich:  ja  nein

Bemerkungen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kolonne: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-42.3-496

Spachtel- und Verpressverfahren mit der Bezeichnung "Konudur Robopox 10" zur Sanierung schadhafter Abwasserleitungen im Nennweitenbereich DN 100 bis DN 800

Anlage 7