

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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:

17.10.2018

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-72/17

Nummer:

Z-42.3-280

Geltungsdauer

vom: **17. Oktober 2018**

bis: **17. Oktober 2023**

Antragsteller:

Geochemie Sanierungssysteme GmbH

Wettersteinstraße 10

82024 Taufkirchen

Gegenstand dieses Bescheides:

**Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung "TUBOGEL®" zur Sanierung von
erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und elf Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Herstellung und Verwendung der 2-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung "TUBOGEL[®]" zur Reparatur bzw. Sanierung von erdverlegten Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500 und dazugehöriger Schächte in der Grundstücksentwässerung. Sie gilt nur für solche Leitungen, die dazu bestimmt sind Abwasser abzuleiten, das nur Stoffe enthält, die DIN 1986-3¹ entsprechen.

Die 2-Komponenten-Injektionslösung darf für erdverlegte Abwasserkanäle, Abwasserleitungen und Schächte aus Beton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, Mauerwerk (nur für Schächte) und Gusseisen zur Reparatur bzw. Sanierung von Rissbildungen, undichten Rohrverbindungen und Anschlussstellen (unabhängig vom Rohrmaterial) sowie Muffenverbindungen in PVC-U Abwasserleitungen unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

- Radialrisse mit einer Breite ≤ 5 mm
- Axialrisse mit einer Breite ≤ 3 mm
- Kombination von Rissen in Axial- und Radialrichtung mit vorgenannten Bedingungen
- keine Längsrisse über das ganze Rohr
- undichte Muffenspalte (Rohrverbindungen) mit einer Breite von ≤ 3 mm
- keine Wurzeleinwüchse
- Verarbeitungstemperatur $\geq +5$ °C

Undichte Stellen in Rohren, Schächten und Rohrverbindungen werden durch Füllen der Leitungen mit den flüssigen 2-Komponenten-Injektionslösungen T1 und T2 auf Wasserglasbasis abgedichtet. Die Lösungen gelangen durch die schadhaften Stellen in den Boden der Leitungszone und bewirken dort eine örtlich begrenzte und wasserdichte Verfestigung. Ebenso werden örtliche Hohlstellen und Risse ausgefüllt. Die Reaktion beider Lösungen führt zur Ausfüllung und Abdichtung der Hohlstellen und Risse.

Die 2-Komponenten-Injektionslösung darf nur in erdverlegten Abwasserleitungen und -kanälen eingesetzt werden, die oberhalb des höchst zu erwartenden Grundwasserstandes (HGW) liegen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Zusammensetzung der 2-Komponenten-Injektionslösungen

Die Zusammensetzung der Injektionslösungen T1 und T2 muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entsprechen.

Die verarbeitungsfähigen Injektionslösungen T1 und T2 sind jeweils werksseitig aus den Einzelkomponenten entsprechend den Rezepturangaben anzumischen. Der Temperaturbereich für den verarbeitungsfähigen Zustand der Injektionslösungen T1 und T2 zwischen ca. $\geq +5$ °C und $\leq +30$ °C ist einzuhalten.

Die Wiederverwendung der Injektionsmittel ist zulässig solange die Grenzwerte nach Anlage 11 eingehalten werden. Andernfalls sind die Injektionsmittel durch Beimischen der Originallösungen zu regenerieren bis die genannten Grenzwerte eingehalten werden.

¹ DIN 1986-3

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

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Das Bauprodukt erfüllt die Anforderungen der Grundsätze zur "Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser" (Fassung: 2011; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik). Diese Aussage gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

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

Zudem ist vor dem Einsatz der 2-Komponenten-Injektionslösung für die Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen in Wasserschutzgebieten bei der zuständigen Behörde ein Antrag auf Befreiung von ggf. bestehenden Verboten, Beschränkungen sowie Duldungs- und Handlungspflichten zu beantragen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Injektionslösungen T1 und T2 sind gemäß den hinterlegten Rezepturen in Fertigungsstätten des Antragstellers herzustellen. Die Eigenschaften der Einzelkomponenten der Injektionslösungen sind vom Vorlieferanten bei jeder Lieferung durch Vorlage von Werkzeugezeugnissen 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² zu bestätigen. Die Injektionslösungen sind vom Antragsteller aus den Einzelkomponenten genau nach dem angegebenen Mischungsverhältnis im Herstellwerk (Mischungsort) zusammen zu mischen. Das Mischungsverhältnis muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik und bei der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die Lagerung am Mischungsort (Herstellwerk) muss so erfolgen, dass die in Abschnitt 2.1.1 genannten Temperaturgrenzen eingehalten werden. Die Injektionslösungen sind von den Herstellwerken in geeigneten Transportbehältern (z. B. Tankwagen), die ebenfalls die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.1 genannten Temperaturbereiche gewährleisten, zum Verwendungsort zu transportieren.

Die fertigen Injektionslösungen sind in Transportfahrzeugen so zur Baustelle zu transportieren, dass die Verwendbarkeit der Injektionslösungen nicht beeinträchtigt wird.

Für die Lagerung und den Transport sind die betreffenden gesetzlichen Bestimmungen und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Lieferscheine sind getrennt für die Injektionslösungen T1 und T2 vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen (einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer Z-42.3-280). Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsbestätigung 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) 1272/2008³ anzugeben. Die Verpackungen müssen nach den Regeln der ADR⁴ in den jeweils geltenden Fassungen gekennzeichnet sein.

2	DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01
3	1272/2008	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
4	ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route</i>)

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-42.3-280

Seite 5 von 10 | 17. Oktober 2018

Zusätzlich ist anzugeben:

- Temperaturbereich der Injektionslösungen ca. $\geq + 5 \text{ °C}$ und $\leq + 30 \text{ °C}$
- Handelsnamen T1 und T2

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der 2-Komponenten-Injektionslösungen (Bauprodukte) mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk (Mischungsort) mit einer Übereinstimmungserklärung auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle einschließlich einer Erstprüfung der 2-Komponenten-Injektionslösungen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der 2-Komponenten-Injektionslösungen eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung 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 (Mischungsort) 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Betreiber des Herstellwerkes (Mischungsortes) bei jeder Lieferung der Komponenten für die Injektionsmittel davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 eingehalten werden. Dazu sind auch Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² des Antragstellers zu überprüfen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind auch die Einhaltung der Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 und Anlage 11 sowie die Angaben der Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

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

- Bezeichnung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Bauprodukte bzw. der Ausgangsmaterialien oder der Bestandteile,
- 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 2-Komponenten-Injektionslösungen durchzuführen (Abschnitt 2.1.1). Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkzeugegebnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² 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 die Anwendung des Zulassungsgegenstandes

3.1 Planung

Um festzustellen, ob die Schäden einer Abwasserleitung mit dem "TUBOGEL[®]"-Reparaturverfahren saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt DWA-M 149-2⁵ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) und eine Wasserdruckprobe durchzuführen.

Vor der durchzuführenden Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand (HGW) zu ermitteln und mit dem Abstand zum sanierenden Rohrabschnitt zu dokumentieren. Das Reparatur- bzw. Sanierungsverfahren darf nur bei Abwasserleitungen und -kanälen angewendet werden, die oberhalb des HGW liegen.

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Das "TUBOGEL[®]"-Reparaturverfahren ist ein grabenloses Abdichtungsverfahren für erdverlegten Abwasserkanäle, Abwasserleitungen und Schächte aus Beton, Steinzeug, asbestfreiem Faserzement, Mauerwerk (nur für Schächte) und Gusseisen sowie Muffenverbindungen in PVC-U Abwasserleitungen.

Die Sanierung mit dem "TUBOGEL[®]"-Reparaturverfahren kann z. B. Haltungsweise, d. h., zwischen zwei Schächten oder einem Schacht und Einläufen bzw. Revisionschächten erfolgen.

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführungsart des Sanierungsverfahrens bezogenen, Handlungsschritte zu erstellen. Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden hinreichend mit dem Verfahren vertraut

⁵ 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

gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e. V.⁶ dokumentiert werden.

Vom Ausführenden ist eine Ausfertigung dieser Zulassung dem Auftraggeber zu übergeben, die dieser dem Anlagenbetreiber auszuhändigen hat.

3.2.2 Geräte und Einrichtungen

Für das "TUBOGEL[®]"-Reparaturverfahren sind mindestens folgende Geräte, Komponenten und Einrichtungen erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (nach Merkblatt DWA-M 149-2⁵)
- Tank- und Absaugwagen für die Injektionsflüssigkeiten, Spülwagen mit Wasserpumpe zum Spülen und Reinigen (ca. 20 bar bis 100 bar)
- Behälter zur Lagerung der Injektionsflüssigkeiten
- Pumpen, Schläuche und Zubehör (Anlage 3)
- pneumatische Blasen zum Absperrern (Anlage 3 und bis 6)
- mechanische Reinigungsgeräte (z. B. Gummischild nach Anlage 8)
- Geräte zur Prüfung der Dichte, Leitfähigkeit und pH-Werte

Die elektrisch betriebenen Geräte müssen den jeweils gültigen VDE-Vorschriften entsprechen.

Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke sind zu beachten:

- GUV-R 126⁷ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2⁵
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2⁸

3.2.3 Erfassen der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten zu erfassen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Grundstücksanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser (Ermittlung des HGW), Rohrdurchmesser, Rohrwerkstoff, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Bodeneinläufe, Rückstaumöglichkeiten, Reinigungsintervalle.

Vorhandene Videoaufnahmen (z. B. DWA-M 149-2⁵) müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben muss vor Ort überprüft werden (Anlage 2).

3.2.4 Reinigung des zu prüfenden Leitungsabschnittes

Für die Ausführung der Sanierungsarbeiten müssen die Rohrleitung und die schadhafte Stellen sauber und schlammfrei sein.

Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Leitungsabsperrgeräte müssen eben und frei von Schäden sein. Die Reinigung muss gemäß der Anlage 1 durchgeführt werden, wobei bei der Reinigung von Abwasserleitungen aus PVC-U besonders darauf zu achten ist, dass ein der Verschmutzung angepasster Spüldruck verwendet wird. D. h., es ist zu vermeiden, dass

⁶ Güteschutz Kanalbau e. V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84
⁷ GUV-R 126 Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2008-09
⁸ 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

bei der Reinigung von Abwasserleitungen aus PVC-U zusätzliche Schäden durch nicht angepassten Spüldruck verursacht werden.

3.2.5 Vorbereitende Arbeiten

Im gereinigten Kanal- bzw. Leitungsabschnitt sind die vorhandenen Schäden zu erfassen.

Danach ist der zu sanierende Leitungsabschnitt und alle vorhandenen Anschlussstellen abzudichten (Anlage 3). Dazu sind Leitungsabsperrgeräte mit Sicherungseinrichtung (Seilsicherung, z. B. Anlage 3) zu verwenden. Es soll dadurch erreicht werden, dass bei einem Versagen der Absperrvorrichtung, diese nicht durch den Druck der Lösungsflüssigkeiten in die benachbarten Leitungsabschnitte gespült wird. Im Fall des Versagens muss sofort die jeweilige Lösungsflüssigkeit abgepumpt und entsprechende Reinigungsarbeiten durchgeführt werden.

Aus Sicherheitsgründen ist mindestens im tiefer liegenden Schacht wegen eventueller Undichtigkeiten eine zusätzliche Absperrung einzusetzen. Zusätzlich kann auch im höher liegenden Schacht eine weitere Absperrblase gesetzt werden.

3.2.6 Messung der Wasserverlustmenge

Eine Wasserdichtheitsprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnittes ist in Anlehnung an DIN EN 1610⁹ (Verfahren "W") durchzuführen, um die Dichtheit der Rohrverschlüsse zu überprüfen und die Wasserverlustmenge festzustellen. Dazu wird der Leitungsabschnitt vom tiefer liegenden Schacht aus mit Wasser gefüllt bis der Wasserspiegel 2 m über dem tiefsten Scheitelpunkt der Rohre steht. (Anlage 3).

Wenn, nach der bereits durchgeführten Reinigung, die Wasserverlustmenge 50 % des Volumens des abzudichtenden Leitungsabschnittes innerhalb von 15 Minuten überschreitet, darf keine Sanierung mit dem "TUBOGEL[®]"-Reparaturverfahren durchgeführt werden.

3.2.7 Regeneration der 2-Komponenten-Injektionslösungen

Beim Einsatz der Injektionslösungen entstehen Veränderungen ihrer Zusammensetzung infolge:

- Verdünnung mit Wasser
- Verunreinigung der T1-Lösung durch die T2-Lösung
- Verunreinigungen aus dem Kanal (Fremdstoffe, Geschiebe)

Daher ist vor der Wiederverwendung deren Konzentration zu prüfen (Abschnitt 2.1.1 und Anlage 11).

3.2.8 Injektionsvorgänge

Der abgeschlossene und gereinigte Leitungsabschnitt ist zuerst mit der Injektionslösung T1 zu befüllen (Anlage 3). Die Einbringung der Injektionslösung muss vom jeweils tiefer liegenden Schacht erfolgen. Die Entlüftung des Leitungsabschnitts erfolgt dabei über den höher liegenden Schacht bzw. bei Hausanschlussleitungen über den oder die Einläufe bzw. den Revisionsschacht. Nach der Einwirkungszeit (max. 60 Minuten), die von der Schadensart und dem jeweiligen Untergrund abhängt, ist die T1-Lösung wieder abzupumpen. Die Einwirkzeit und das Absinken des Flüssigkeitsspiegels sind zu messen und zu protokollieren. Hierzu ist das Formblatt nach Anlage 10 zu verwenden.

Das Abpumpen der Injektionslösung kann mittels einer im tiefer liegenden Schacht installierten Absaug- oder Tauchpumpe bzw. mittels eines eingebrachten Absaugschlauches vom Tankfahrzeug erfolgen (Anlage 4). Anschließend ist eine Zwischenspülung mit Wasser vorzunehmen. Das Spülwasser ist abzupumpen. Danach ist der Leitungsabschnitt mit der T2-Lösung zu befüllen (Anlage 5). Das Befüllen des Leitungsabschnittes mit der Lösung T2 muss so schnell wie möglich erfolgen. Dadurch soll erreicht werden, dass die injizierte Menge der T1-Lösung noch für die Reaktion mit der T2-Lösung ausreicht.

⁹

DIN EN 1610

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

Die Injektionslösungen sind jeweils bis mindestens 2 m über dem höher gelegenen Rohrscheitel oder über dem Grundwasserspiegel (falls dieser über dem Rohrscheitel liegt) aufzufüllen.

Im Falle geringer Tiefenlage der Leitung ist der erforderliche Druck zum Beispiel mittels eines Standrohres entsprechender Höhe aufzubauen. Die Niveauänderung am tiefer gelegenen Schacht bzw. den Einläufen ist zu protokollieren. Wenn der Flüssigkeitsspiegel nicht weiter absinkt, ist nochmals bis zur Schachtoberkante zu füllen. Ist auch dann nach ca. 45 Minuten kein weiteres Absinken des Flüssigkeitsspiegels zu beobachten, darf abgepumpt werden (Anlage 6). Anschließend ist mit Wasser vom höher gelegenen Schacht aus zu spülen (Anlage 7) und die restliche T2-Lösung mit dem Spülwasser abzupumpen. Bei Leitungen mit Gegengefälle (Wassersäcke) sollte die T2-Lösung und das Spülwasser mechanisch z. B. mit einem Gummischild (Anlage 8) mittels Seilwinde zum Absaugschacht geschoben und abgepumpt werden.

Stellt sich bei einmaliger Befüllung mit der T2-Lösung kein Stillstand des Flüssigkeitsspiegels ein, dann ist wie zuvor beschrieben abzupumpen und zu spülen. Anschließend ist der Leitungsabschnitt erneut mit der T1-Lösung zu befüllen. Der Flüssigkeitsspiegel ist zu beobachten, nachzumessen und zu protokollieren (Anlage 10). Nach hinreichender Einwirkzeit (i. d. R. kürzer als bei der Erstbefüllung) ist die T1-Lösung abzupumpen. Erneut ist mit Wasser zu Reinigen und der Leitungsabschnitt mit der T2-Lösung zu befüllen und auch dieser Flüssigkeitsspiegel zu beobachten. Ist kein Absinken nach einer Dauer von mindestens 60 Minuten feststellbar, dann ist die T2-Lösung abzupumpen und der Leitungsabschnitt erneut mit Wasser zu spülen. Zwischen dem jeweiligen Wechsel (T1/T2) darf keine Arbeitspause erfolgen.

Der Abdichtungsvorgang ist auf maximal 2 Wiederholungen zu begrenzen. Wenn bei der zweiten Wiederholung die Spiegelabsenkung der T2-Lösung nicht zum Stillstand kommt, ist die Reparatur bzw. Sanierung der Abwasserleitungen und -kanäle mit dem "TUBOGEL[®]"-Verfahren zu stoppen.

3.2.9 Abschließende Arbeiten

Anschließend sind alle Injektionsmittelreste aus dem sanierten Leitungsabschnitt zu entfernen (Anlage 8). Alle Verschlüsse sind ebenfalls zu entfernen (Anlage 9).

3.2.10 Abschließende Leitungsdruckprüfung

Nach Abschluss der Injektionsarbeiten ist mit einer abschließenden Leitungsdruckprüfung die Wasserdichtheit des sanierten Leitungsabschnittes nachzuweisen.

Die Prüfung muss in Anlehnung an DIN EN 1610⁹ (Verfahren "W") für jeden Sanierungsabschnitt getrennt durchgeführt werden. Für die Vorfüllzeit ist eine Stunde vorzusehen. Der Prüfdruck muss der hydrostatischen Druckhöhe hinsichtlich der Oberkante des tiefsten Einlaufes, maximal 0,5 bar, entsprechen. Für die zulässige Leckrate gelten 0,30 l/m² in 30 Minuten.

3.2.11 Beschriftung im Schacht

Im tiefer liegenden Schacht eines Sanierungsabschnittes sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Reparatur
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Jahr der Reparatur
- ausführende Firma

3.2.12 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in der Tabelle 1 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigen-

schaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach der Tabelle 1 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfung nach der folgenden Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 1: "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 3.2.2 und DWA-M 149-2 ⁵	vor und nach der Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach Abschnitt 3.2.10 und DIN EN 1610 ⁹	vor und nach der Sanierung
Geräte	nach Abschnitt 3.2.2	jede Baustelle
Wiederverwendbarkeit der Injektionsmittel	nach Abschnitten 2.1.1 und 3.2.7	nach jedem zweiten Zyklus

Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Sanierungsverfahrens und die Bezeichnung der verwendeten einzelnen Injektionslösungen
- Menge der verwendeten Injektionslösungen
- Anzahl der Zyklen
- Erstsanierung oder Nachsanierung
- Angaben zu den Verwendungsbedingungen nach Abschnitt 1
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen nach Tabelle 1
- Unterschrift des für die Ausführung der Sanierungsmaßnahme und der Kontrollen sowie Prüfungen nach Tabelle 1 Verantwortlichen.

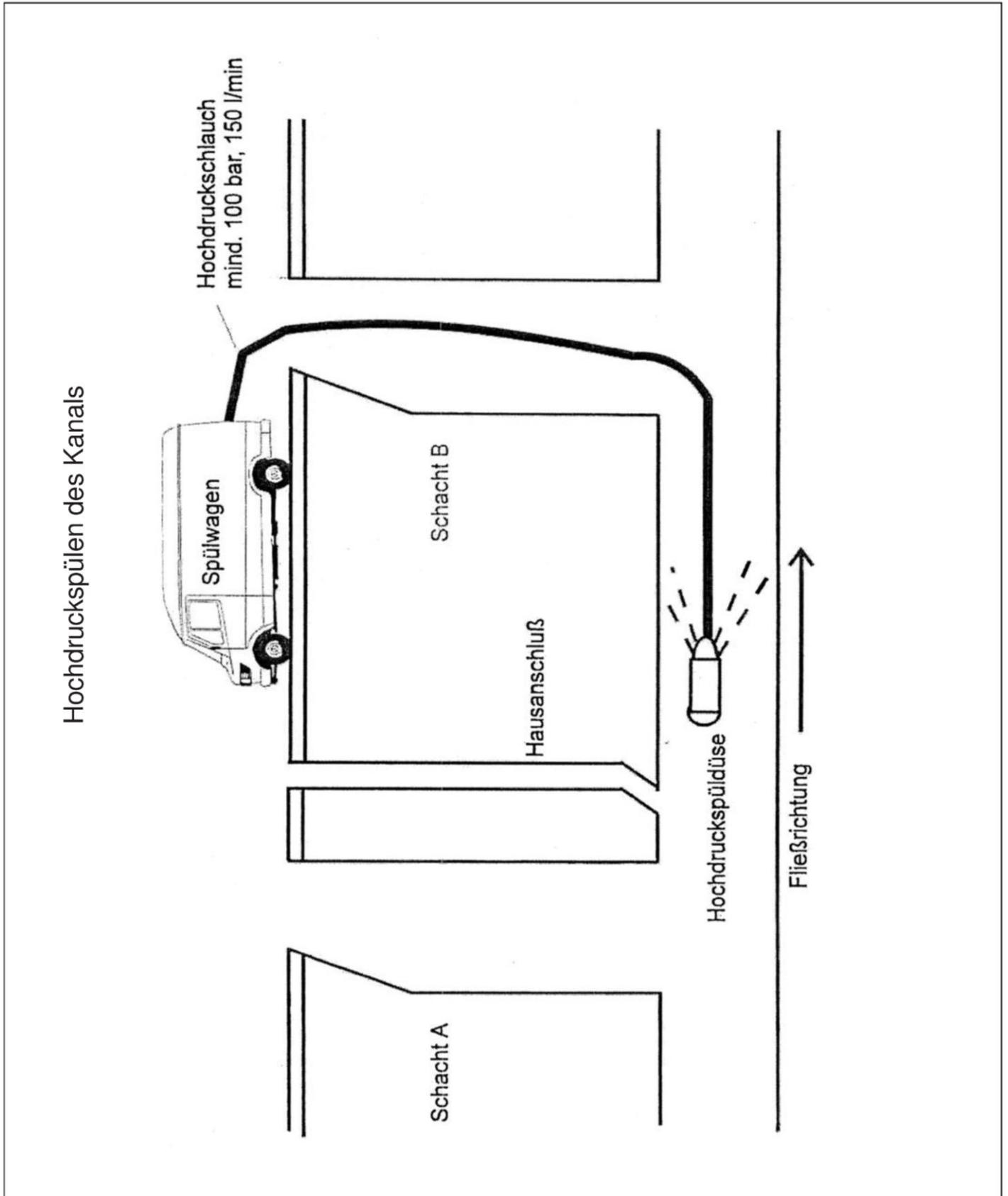
Die Aufzeichnungen sind zu den Bauakten zu nehmen. Sie sind dem Betreiber auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen Bauaufsichtsbehörde und der Fremdüberwachenden Stelle auf Verlangen vorzulegen.

4 Bestimmungen für die Nutzung, Unterhalt und Wartung

Der Antragsteller hat dem Deutschen Institut für Bautechnik mindestens sechs Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahmen mit einer ausführlichen Darstellung der Schäden rechtzeitig vor Beginn der Sanierung zu benennen. Drei vom Deutschen Institut für Bautechnik ausgewählte Maßnahmen sind auf Kosten des Antragstellers unmittelbar nach der Sanierung und danach jährlich von einem Sachverständigen auf Wasserdichtheit (Abschnitt 3.2.10) zu prüfen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

Beglaubigt

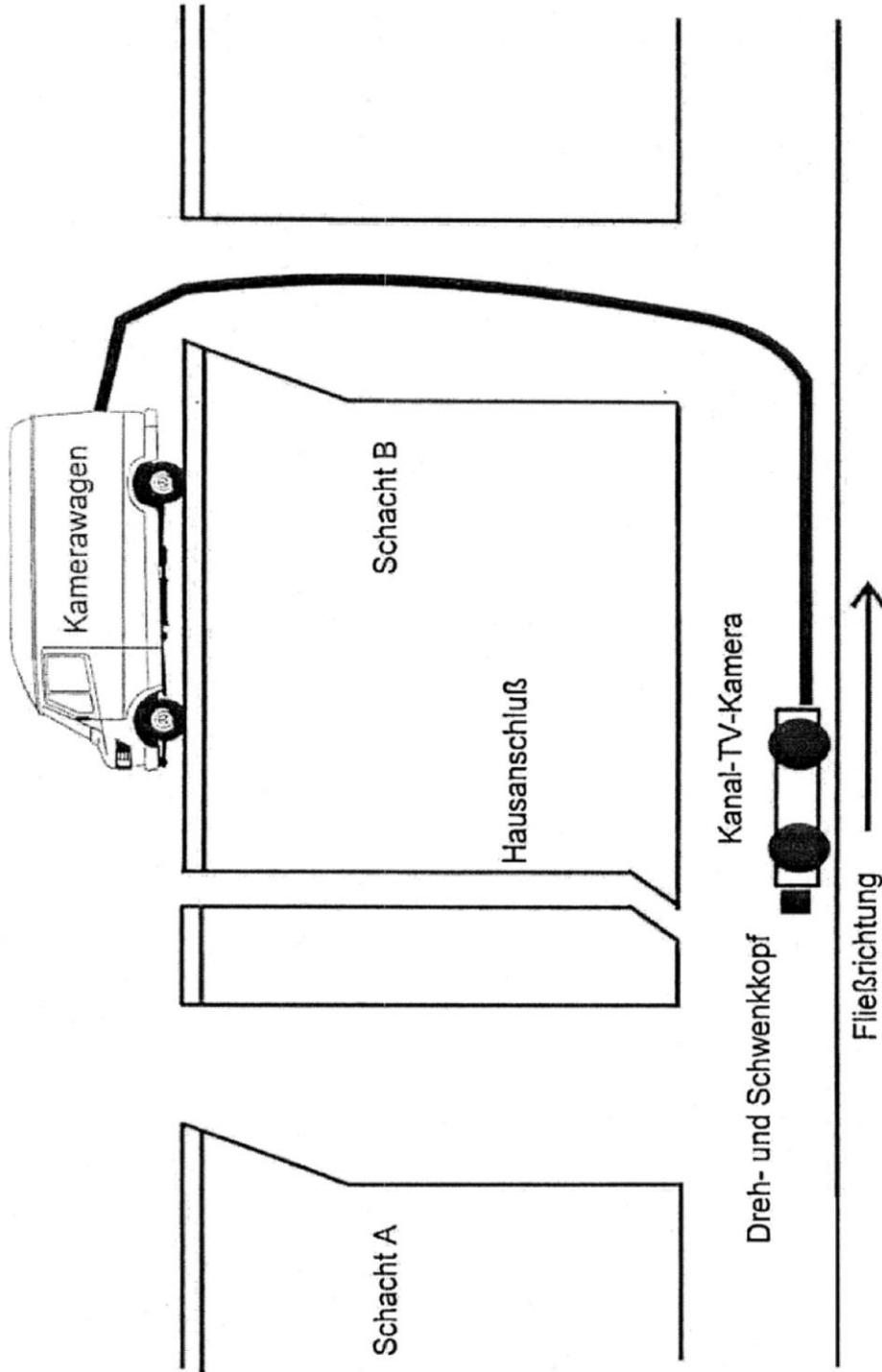


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Hochdruckspülen des Kanals

Anlage 1

TV-Untersuchung des Kanals

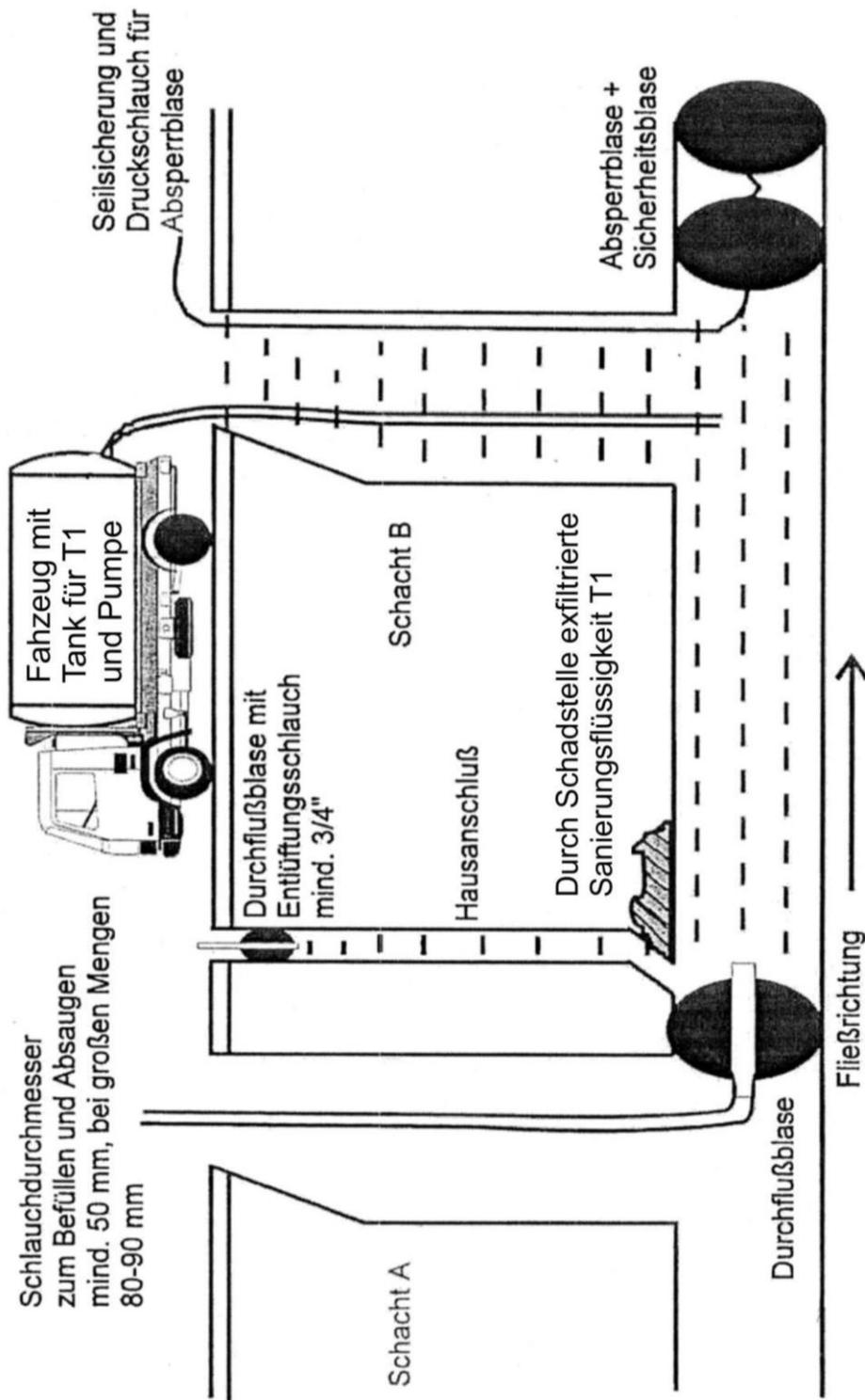


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

TV-Untersuchung des Kanals

Anlage 2

Absperren der Sanierungshaltung und
 Einfüllen der Injektionslösung T1

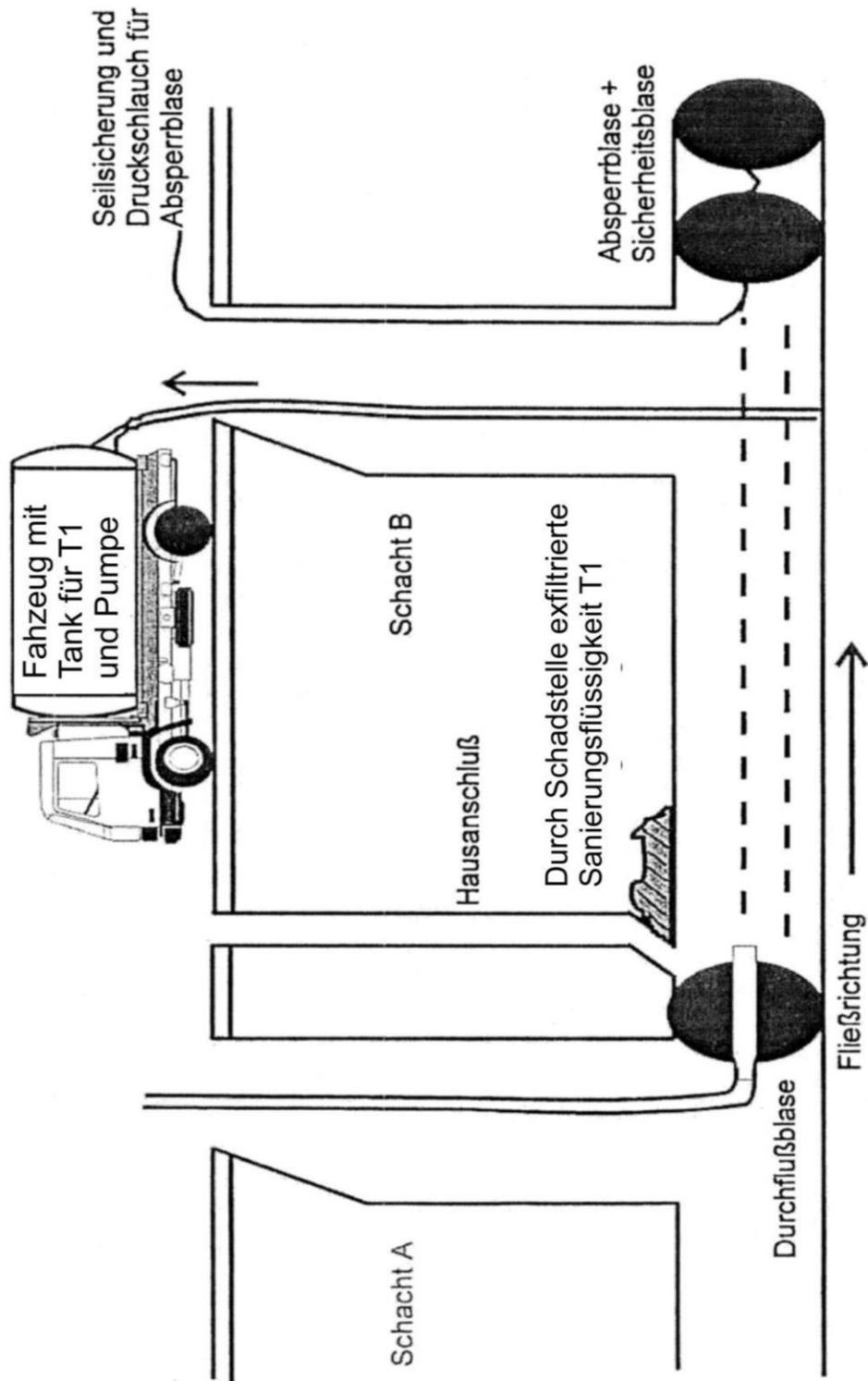


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Absperren der Sanierungshaltung und
 Einfüllen der Injektionslösung T1

Anlage 3

Absaugen der Injektionslösung T1

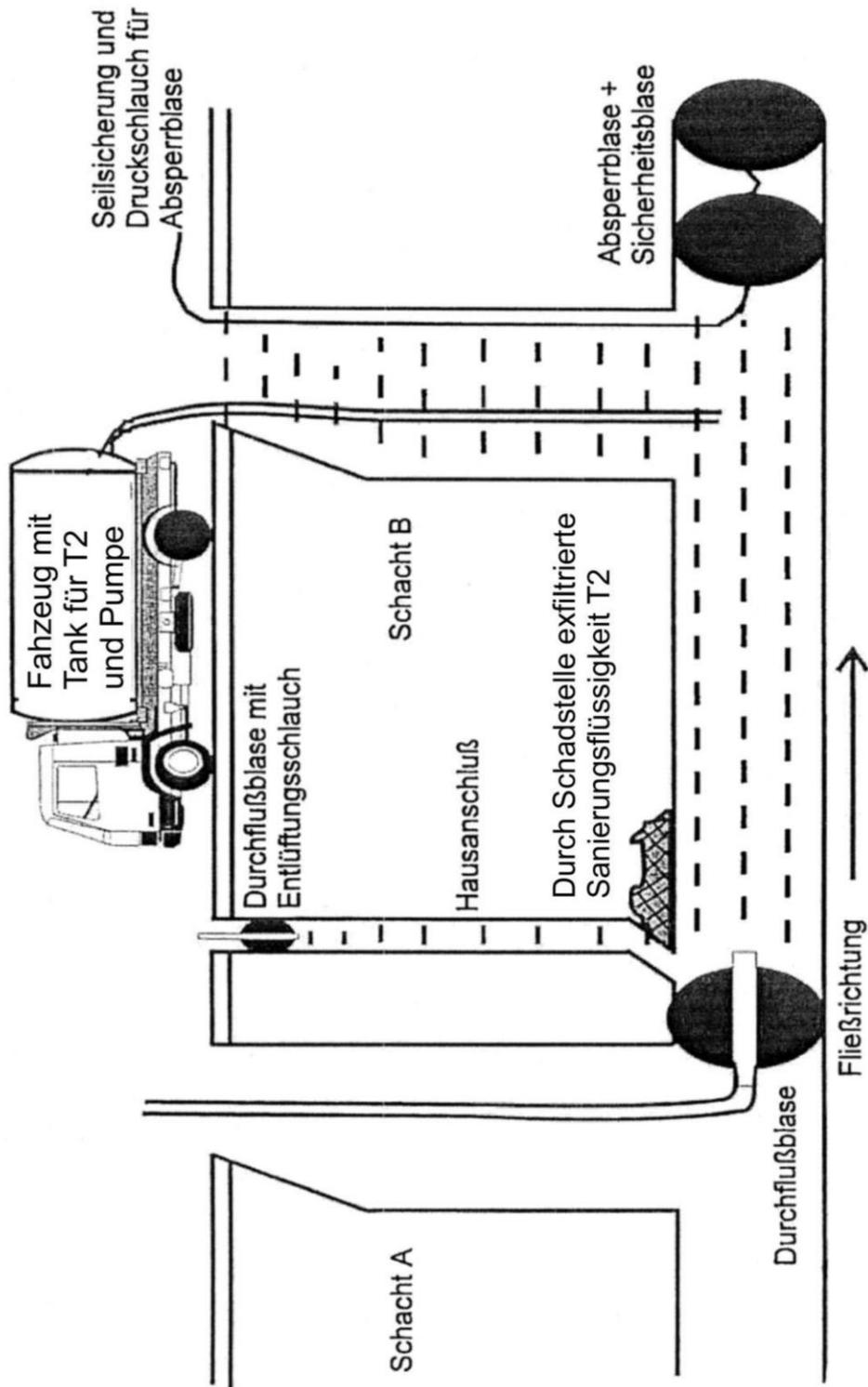


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Absaugen der Injektionslösung T1

Anlage 4

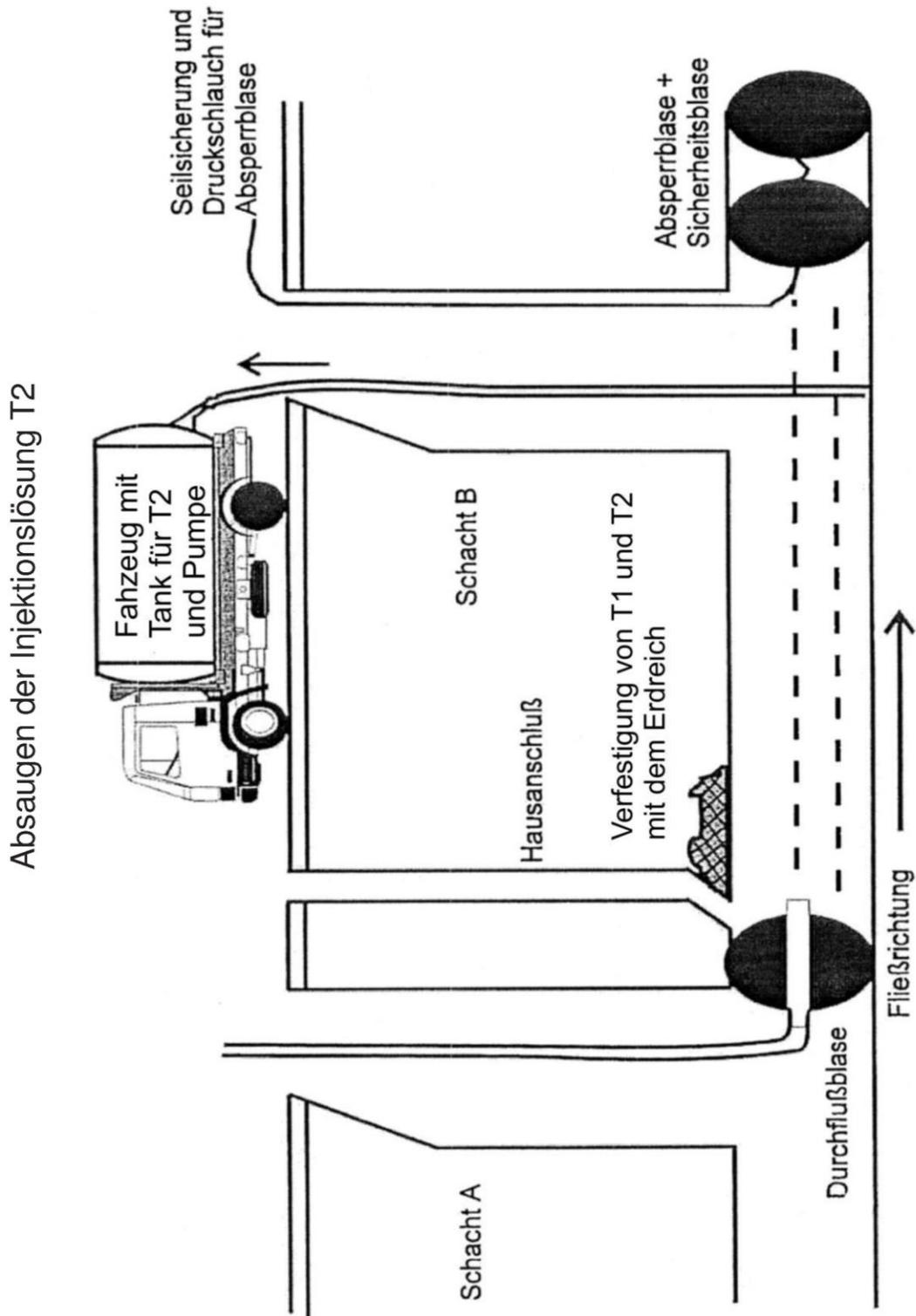
Einfüllen der Injektionslösung T2



Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Einfüllen der Injektionslösung T2

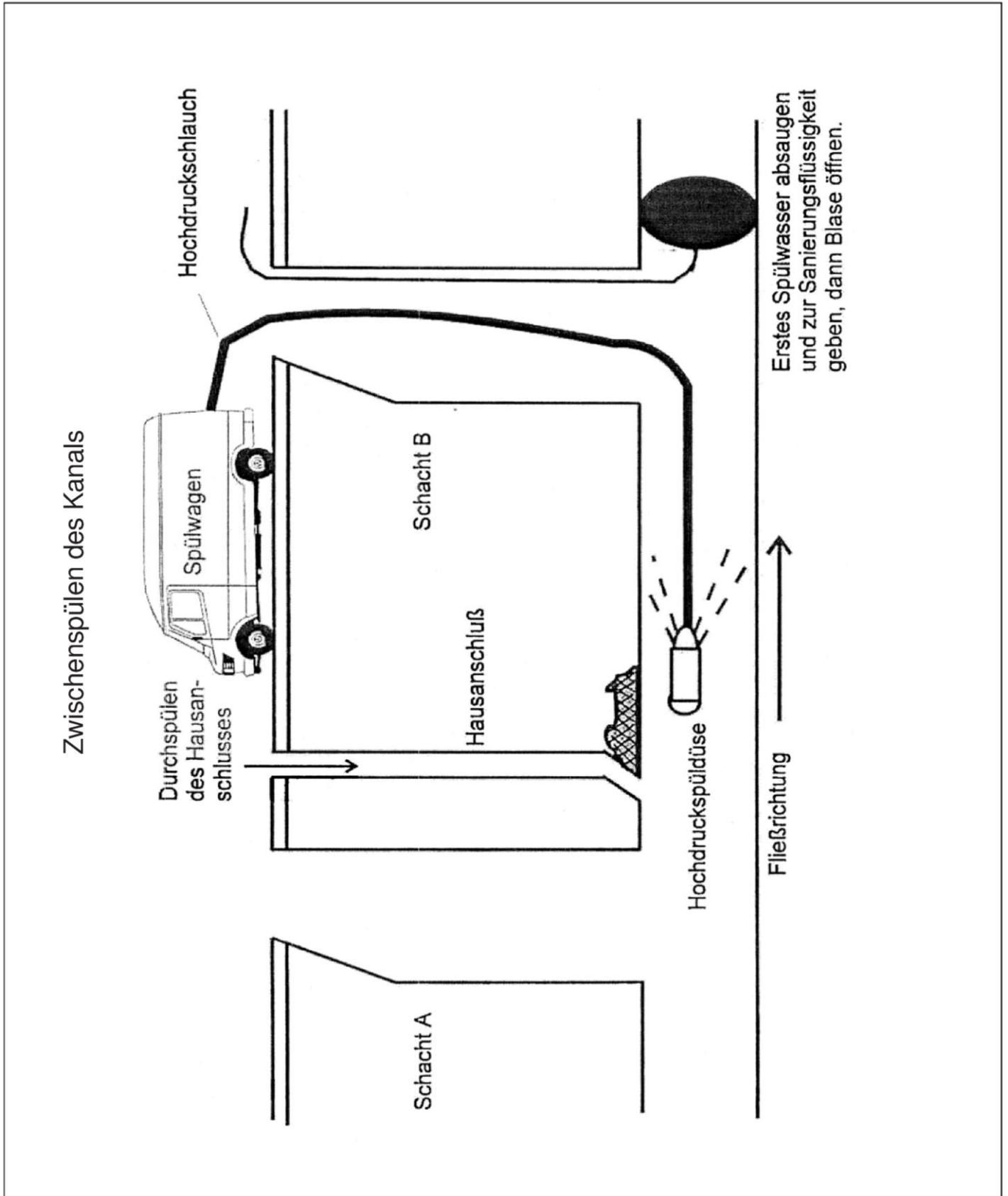
Anlage 5



Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Absaugen der Injektionslösung T2

Anlage 6

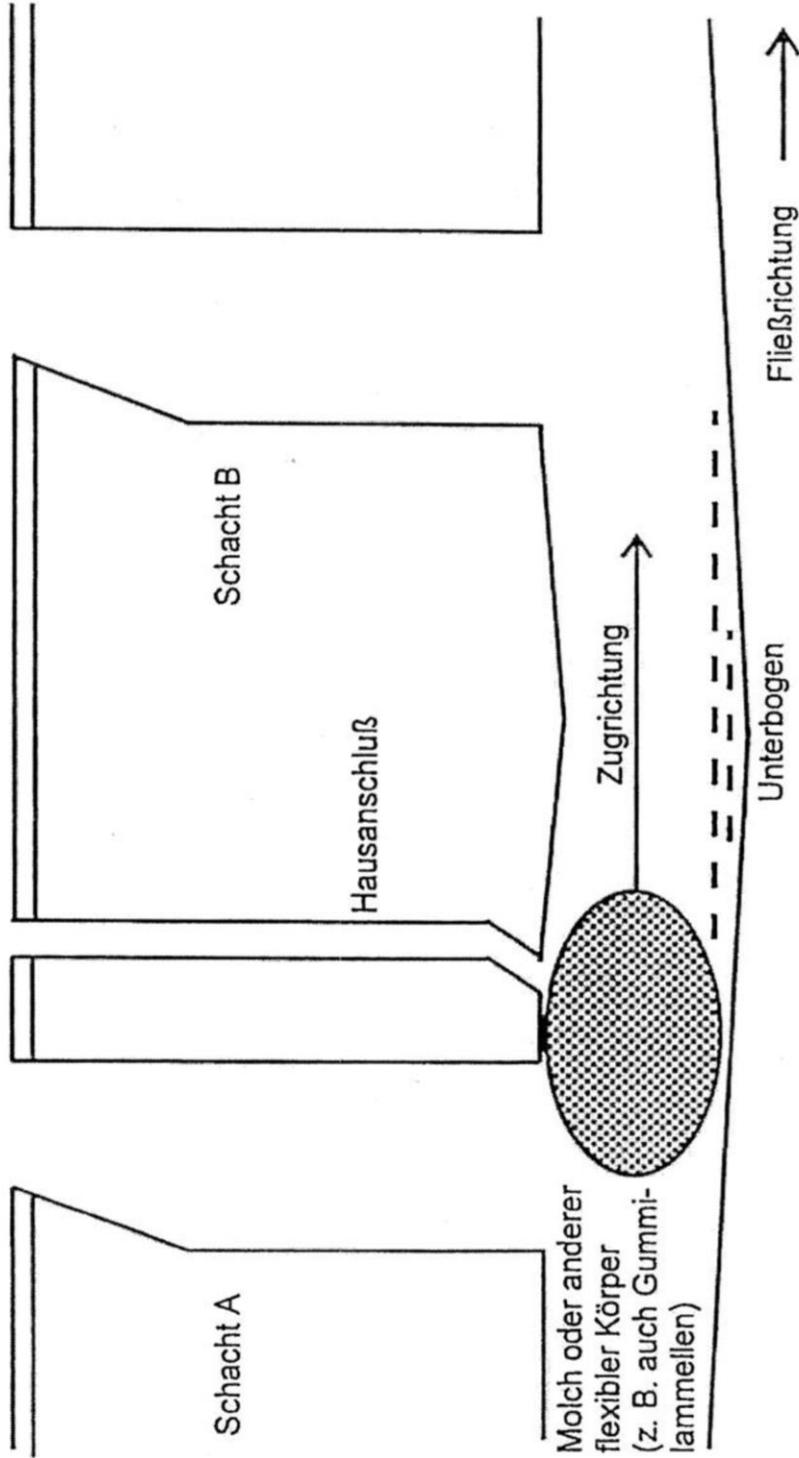


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Zwischenspülen des Kanals

Anlage 7

Entfernung von Lösemittelresten

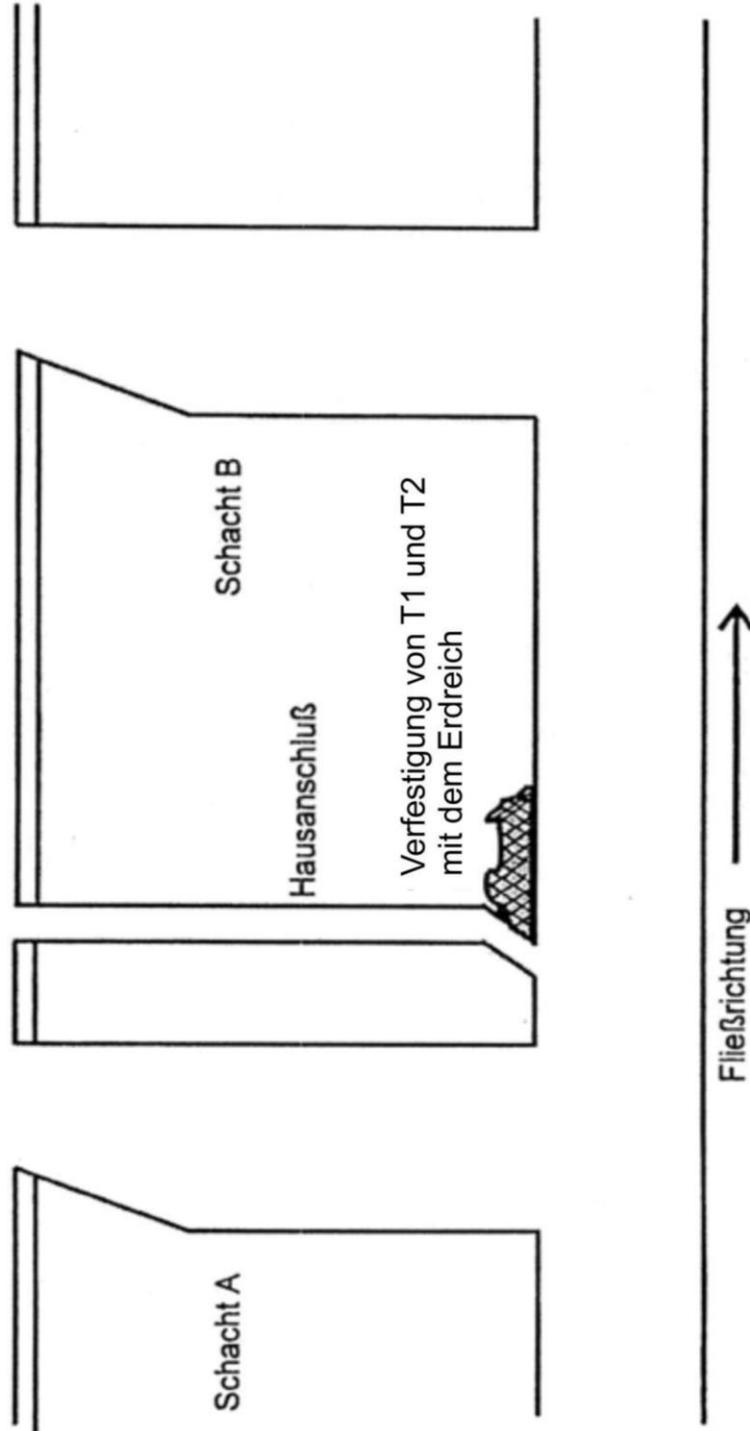


Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Entfernung von Lösemittelresten

Anlage 8

Kanal nach abgeschlossener Sanierung und Reinigung



Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Kanal nach abgeschlossener Sanierung und Reinigung

Anlage 9

Sanierungsprotokoll TUBOGEL Flutungsverfahren (aktualisiert 08/18)

PLZ Ort				Datum	
Straße				Firma	
Kanal				Baustellenleiter	
Lageplan (skizziert)					
Wasserverlust, ist:			Wasserverlust, soll: <70% innerhalb von 15 min		
Wenn Wasserverlust größer, Vorarbeit notwendig - durchgeführt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja am:					
Reinigung am:					
Bodenart			Anzahl Schächte St.		
Rohrmaterial			Tiefe m		
Rohrdurchmesser mm			Schachtdurchmesser m		
Rohrlänge m			Gesamtvolumen (ca.) m ³		
Zwischenspülung durchgeführt <input type="checkbox"/> Schlusspülung durchgeführt <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
1. Zyklus		2. Zyklus		Innendurchmesser des Schlauchs der Füllstandsmessung:	
T1 Füllhöhe	T2 Füllhöhe	T1 Füllhöhe	T2 Füllhöhe		
Zeit	Höhe	Zeit	Höhe		
				cm	
				5	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	
				55	
				60	
				65	
				70	
				75	
				80	
				85	
				90	
				95	
				100	
				105	
				110	
				115	
				120	
				125	
				130	
				135	
Sollwerte: Höhe: 2m über höheren Rohrscheitel oder GW Einwirkzeit T1 und T2 max. 45 min Flutungsende, wenn Füllhöhe von T1 über mindestens 45 min unverändert bleibt					
Zeitaufwand				Stunden	
Verbrauch T1				m ³	
Verbrauch T2				m ³	

Unterschrift Baustellenleiter

Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500.

Sanierungsprotokoll

Anlage 10

	T 1	T 2
Erscheinungsform	hochviskose, farblose Flüssigkeit	weißliche, opake Flüssigkeit
Dichte bei 20°C	1,39 ± 0,05 g/cm ³	1,05 ± 0,05 g/cm ³
Geruch	geruchlos	schwach süß-säuerlich
Viskosität bei 20°C (mPa*s)	< 100	< 10
Wasserlöslichkeit	vollständig mischbar	vollständig mischbar
pH-Wert bei ca. 20°C	ca. 12	4,0 - 5,3
Leitfähigkeit (mS/cm)	25 - 50	1,00 – 5,00
Entflammbarkeit	nein	nein
Lagerung	12 Monate, +5°C - +30°C, geschlossener Behälter	12 Monate, +5° - +30°C, geschlossener Behälter
Gefahrgut	nein	nein
Brechungsindex (nD)	1,382 – 1,395	1,366 – 1,380
Schutzmaßnahmen	Handschuhe, Schutzbrille	Handschuhe, Schutzbrille

Reaktionstest (Gelierungszeit):

Ca. 50 ml T1 werden unter Rühren mit 50 ml Leitungswasser verdünnt, ebenso werden 50 ml T2 mit 50 ml Leitungswasser verdünnt. Die so hergestellten Lösungen werden zusammen unter Vermengen in einen Becher geschüttet. Die Gelierung setzt hierbei spontan ein. Es ist die Zeit bis zur weitgehenden Gelierung zu messen. Nach maximal 2 Minuten sollte sich ein weißer, homogener und fester Gelkörper gebildet haben. Die so festgestellte Gelierungszeit stellt eine wichtige Wirkungskontrolle dar und ist zu protokollieren. Frische Lösungen haben eine Gelierungszeit von etwa 1 Minute.

Zwei-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung „TUBOGEL“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500 .

Physikalische und chemische Kennwerte

Anlage 11