

## 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:

10.06.2014

Geschäftszeichen:

III 54-1.42.3-10/14

### Zulassungsnummer:

**Z-42.3-437**

### Geltungsdauer

vom: **10. Juni 2014**

bis: **30. Mai 2018**

### Antragsteller:

**SILAGO GmbH**  
Sudetenstraße 3  
82031 Grünwald

### Zulassungsgegenstand:

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

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und elf Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-42.3-437 vom 5. Juni 2009, geändert durch den Bescheid vom 23. Januar 2014.

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 "SILAGO<sup>®</sup>" zur Sanierung von 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 1986-3<sup>1</sup> entsprechen.

Das "SILAGO<sup>®</sup>"-Verfahren ist ein grabenloses Abdichtungsverfahren für Abwasserkanäle, Abwasserleitungen und Schächte aus Beton, Steinzeug, Faserzement, Mauerwerk (nur für Schächte) und Gusseisen. Es dürfen auch Muffenverbindungen in Abwasserleitungen aus PVC-U mit diesem Verfahren saniert werden. Es darf für die Sanierung von Rissbildungen, undichten Rohrverbindungen und Anschlussstellen (unabhängig vom Rohrmaterial) unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

- Radialrisse mit einer Breite  $\leq 5$  mm
- Axialrisse mit einer Breite  $\leq 3$  mm
- Kombination von Rissen in Längs- und Radialrichtung mit vorgenannten Bedingungen
- undichte Muffenspalte (Rohrverbindungen)
- keine Wurzeleinwüchse

Undichte Stellen in Rohren, Schächten und Rohrverbindungen werden durch Füllen der Leitungen mit den flüssigen "SILAGO"-Injektionslösungen **SL1** (Komponente **A**) und **SL2** (Komponente **B**) 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.

### 2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Zusammensetzung der Injektionslösungen

Die Zusammensetzung der "SILAGO<sup>®</sup>"-Injektionslösungen **SL1** und **SL2** muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur entsprechen.

Die verarbeitungsfähigen Injektionslösungen **SL1** und **SL2** sind jeweils werksseitig aus den Einzelkomponenten entsprechend den Rezepturangaben anzumischen. Der Temperaturbereich für den verarbeitungsfähigen Zustand der Injektionslösungen **SL1** und **SL2** zwischen ca.  $\geq + 5$  °C und  $\leq + 30$  °C ist einzuhalten.

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

##### 2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Injektionslösungen **SL1** und **SL2** des Verfahrens bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Diese Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

<sup>1</sup> DIN 1986-3

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

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-437

Seite 4 von 9 | 10. Juni 2014

Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbe-hörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

**2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung****2.2.1 Herstellung**

Die Injektionslösungen **SL1** und **SL2** sind gemäß den hinterlegten Rezepturen in Ferti-gungsstätten des Antragstellers herzustellen. Die Eigenschaften der Einzelkomponenten der Injektionslösungen sind vom Vorlieferanten bei jeder Lieferung durch Vorlage von Werks-zeugnissen 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>2</sup> zu bestätigen. Die Injektionslösungen sind vom Antragsteller aus den Einzelkomponenten genau nach dem angegebenen Mischungs-verhältnis 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 Ein-haltung der in Abschnitt 2.1.1 genannten Temperaturbereiche gewährleisten, zum Verwen-dungsort zu transportieren.

Die fertigen Injektionslösungen sind in Transportfahrzeugen so zur Baustelle zu transpor-tieren, 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 **SL1** und **SL2** vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verord-nungen der Länder zu kennzeichnen (einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer **Z-42.3-437**). Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Temperaturbereich der Injektionslösungen ca.  $\geq + 5 \text{ °C}$  und  $\leq + 30 \text{ °C}$
- Handelsnamen **SL1** und **SL2**
- Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Injektionslösungen mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk (Mischungsort) mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskon-trolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Injek-tionslösungen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

2

DIN EN 10204

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

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 dieser 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 10204<sup>2</sup> 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 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 Injektionslösungen durchzuführen (siehe 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 Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204<sup>2</sup> zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deut-

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-42.3-437

Seite 6 von 9 | 10. Juni 2014

schen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für den Entwurf

Um festzustellen, ob die Schäden einer Abwasserleitung mit dem "SILAGO<sup>®</sup>"-Verfahren saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt DWA-M 149-2<sup>3</sup> der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V." (DWA) und eine Wasserdruckprobe durchzuführen.

### 4 Bestimmungen für die Ausführung

#### 4.1 Allgemeines

Die Sanierung mit dem "SILAGO<sup>®</sup>"-Verfahren kann z. B. Haltungsweise, d. h., zwischen zwei Schächten oder einem Schacht und Einläufen bzw. Revisionsschächten erfolgen.

#### 4.2 Geräte und Einrichtungen

Für das "SILAGO<sup>®</sup>"-Verfahren sind mindestens folgende Geräte und Einrichtungen erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (nach Merkblatt DWA-M 149-2<sup>3</sup>)
- 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 Absperren (Anlage 3 und bis 6)
- mechanische Reinigungsgeräte (z. B. Gummischild 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 126<sup>4</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>3</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>5</sup>

3	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
4	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
5	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

#### 4.3 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, Rohrdurchmesser, Rohrwerkstoff, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Bodeneinläufe, Rückstaumöglichkeiten, Reinigungsintervalle.

Vorhandene Videoaufnahmen (DWA-M 149-2<sup>3</sup>) müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben muss vor Ort überprüft werden (siehe Anlage 2).

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

#### 4.5 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.

#### 4.6 Messung der Wasserverlustmenge

Eine Wasserdichtheitsprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnittes ist in Anlehnung an DIN EN 1610<sup>6</sup> (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 die Wasserverlustmenge 70 % des Volumens des abzudichtenden Leitungsabschnittes innerhalb von 15 Minuten überschreitet, darf keine Sanierung mit dem "SILAGO<sup>®</sup>"-Verfahren durchgeführt werden.

#### 4.7 Regeneration der Injektionslösungen

Beim Einsatz der Injektionslösungen entstehen Veränderungen ihrer Zusammensetzung infolge:

- Verdünnung mit Wasser
- Verunreinigung der **SL1**-Lösung durch die **SL2**-Lösung
- Verunreinigungen aus dem Kanal (Fremdstoffe, Geschiebe)

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

<sup>6</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

#### 4.8 Injektionsvorgänge

Der abgeschlossene und gereinigte Leitungsabschnitt ist zuerst mit der Injektionslösung **SL1** 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 Revisionschacht. Nach der Einwirkungszeit (max. 60 Minuten), die von der Schadensart und dem jeweiligen Untergrund abhängt, ist die **SL1**-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 **SL2**-Lösung zu befüllen (Anlage 5). Das Befüllen des Leitungsabschnittes mit der Lösung **SL2** muss so schnell wie möglich erfolgen. Dadurch soll erreicht werden, dass die injizierte Menge der **SL1**-Lösung noch für die Reaktion mit der **SL2**-Lösung ausreicht.

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 **SL2**-Lösung mit dem Spülwasser abzupumpen. Bei Leitungen mit Gegengefälle (Wassersäcke) sollte die **SL2**-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 **SL2**-Lösung kein Stillstand des Flüssigkeitsspiegels ein, dann ist wie zuvor beschrieben abzupumpen und zu spülen. Anschließend ist der Leitungsabschnitt erneut mit der **SL1**-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 **SL1**-Lösung abzupumpen. Erneut ist mit Wasser zu Reinigen und der Leitungsabschnitt mit der **SL2**-Lösung zu befüllen und auch dieser Flüssigkeitsspiegel zu beobachten. Ist kein Absinken nach einer Dauer von mindestens 60 Minuten feststellbar, dann ist die **SL2**-Lösung abzupumpen und der Leitungsabschnitt erneut mit Wasser zu spülen.

Wenn die Spiegelabsenkung der **SL2**-Lösung nicht zum Stillstand kommt, muss der gesamte Abdichtungsvorgang wiederholt werden. Falls der Grand der Spiegelabsenkung beider Lösungen keine abnehmende Tendenz aufweist, muss ein mehrfacher Zykluswechsel **SL1/SL2** mit kürzeren Zeiträumen durchgeführt werden, dabei können kürzere Einwirkzeiten erforderlich sein. Zwischen dem jeweiligen Wechsel (**SL1/SL2**) darf keine Arbeitspause erfolgen.

#### 4.9 Abschließende Arbeiten

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

#### 4.10 Abschließende Leitungsdruckprüfung

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

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-42.3-437

Seite 9 von 9 | 10. Juni 2014

Die Prüfung muss in Anlehnung an DIN EN 1610<sup>6</sup> (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 gilt 0,30 l/m<sup>2</sup> in 30 Minuten.

**4.11 Beschriftung im Schacht**

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

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

**4.12 Kontrolle und Aufzeichnungen**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in der Tabelle 1 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften 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"

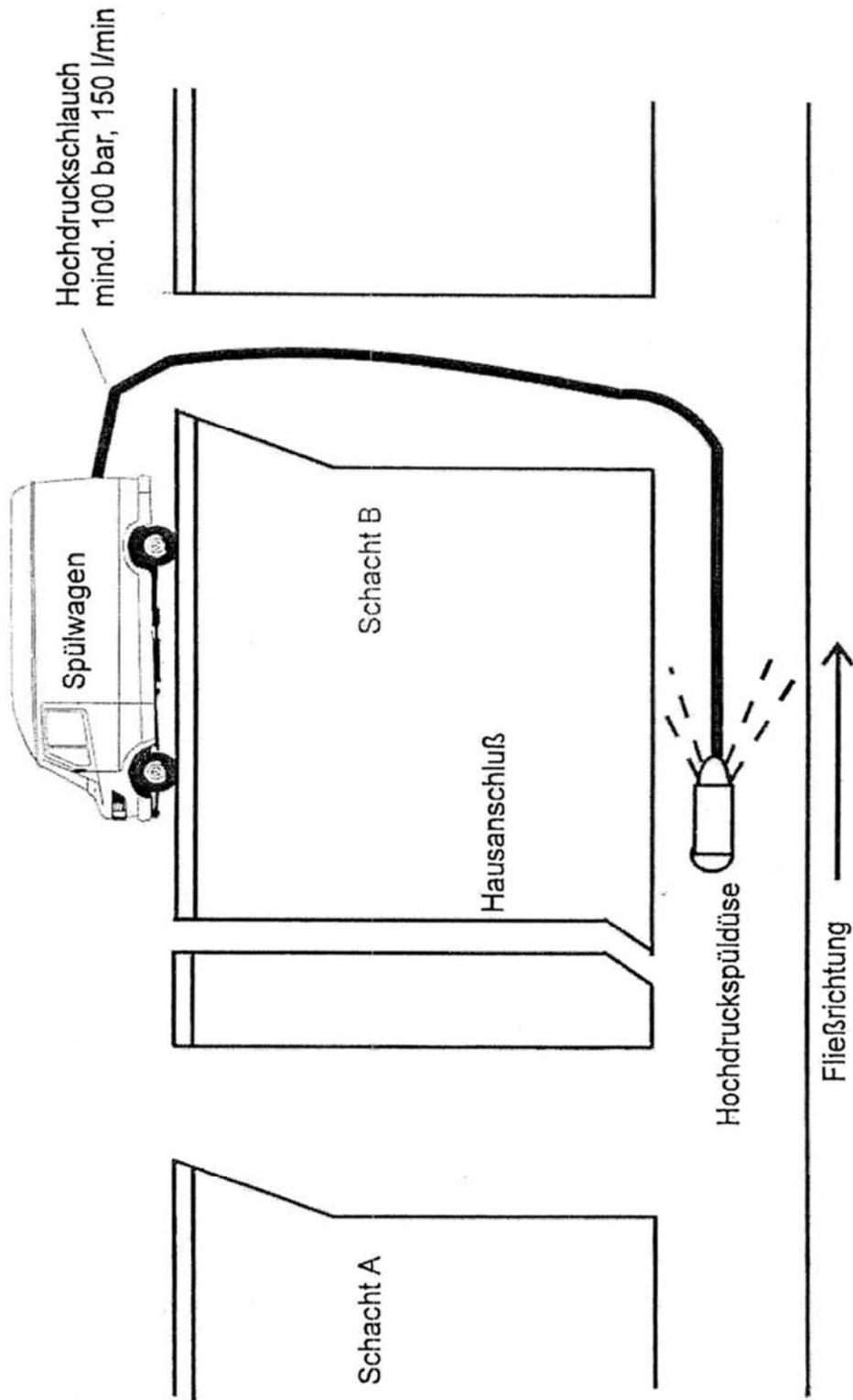
Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.2 und DWA-M 149-2 <sup>3</sup>	vor und nach der Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach Abschnitt 4.10 und DIN EN 1610 <sup>6</sup>	vor und nach der Sanierung
Geräte	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Wiederverwendbarkeit der Injektionsmittel	nach Abschnitt 2.1.1 und 4.7	nach jedem zweiten Zyklus

**5 Bestimmungen für die Nutzung**

Der Antragsteller hat dem Deutschen Institut für Bautechnik mindestens sechs 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 (siehe Abschnitt 4.10) zu prüfen.

Rudolf Kersten  
Referatsleiter

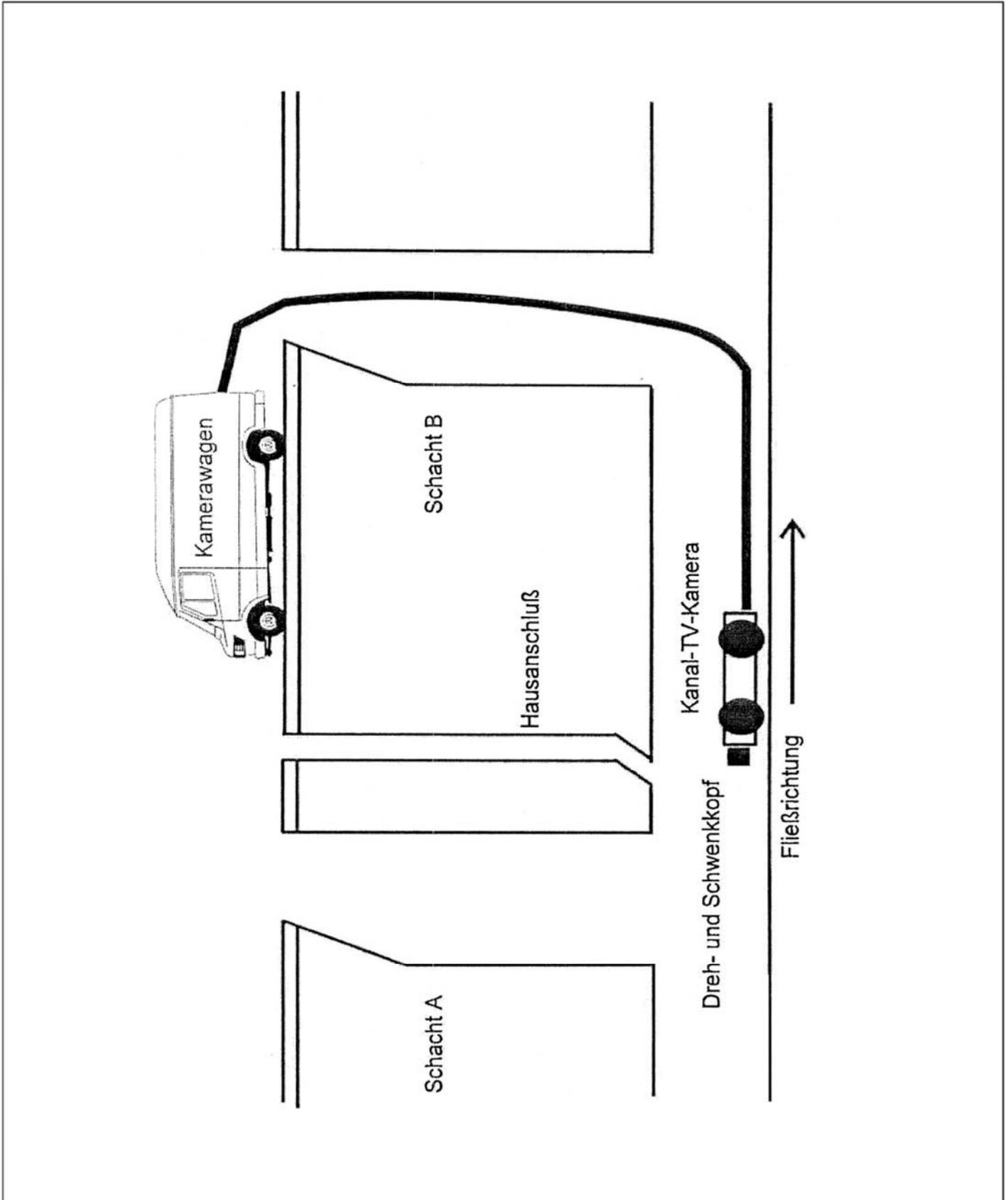
Beglaubigt



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Hochdruckspülen des Kanals

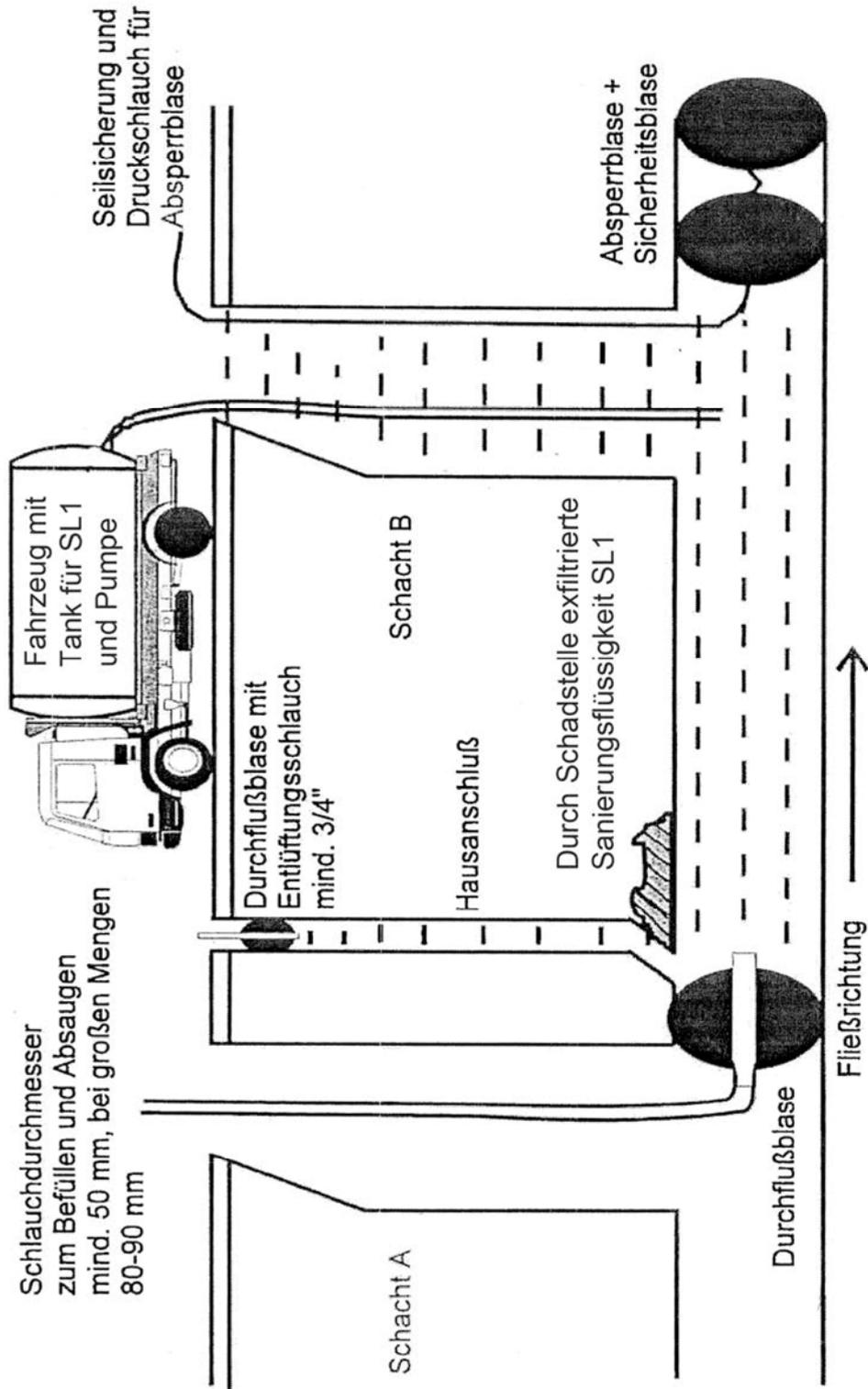
Anlage 1



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

TV-Untersuchung des Kanals

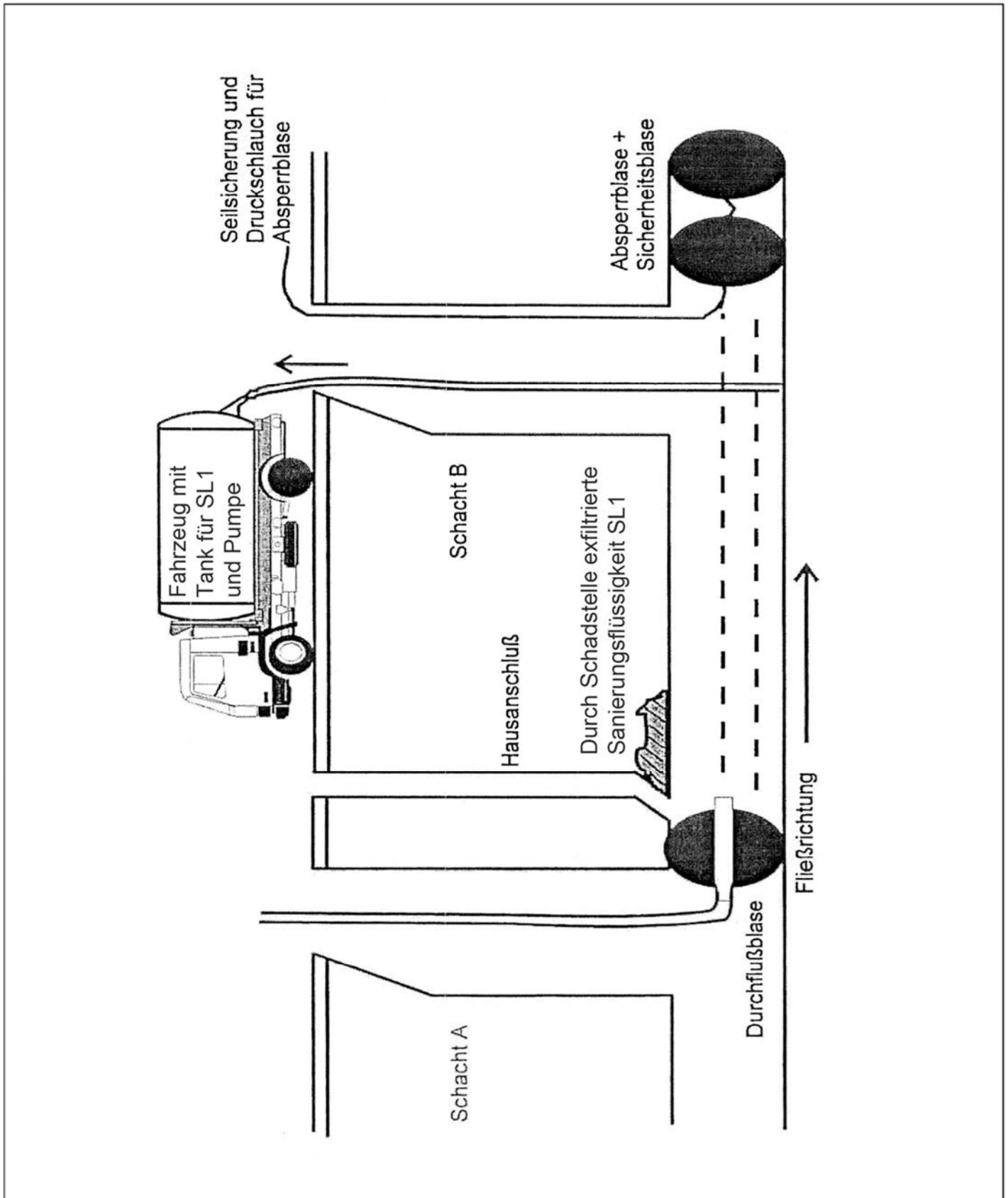
Anlage 2



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Absperrern der Sanierungshaltung und Einfüllen der Injektionslösung SL1

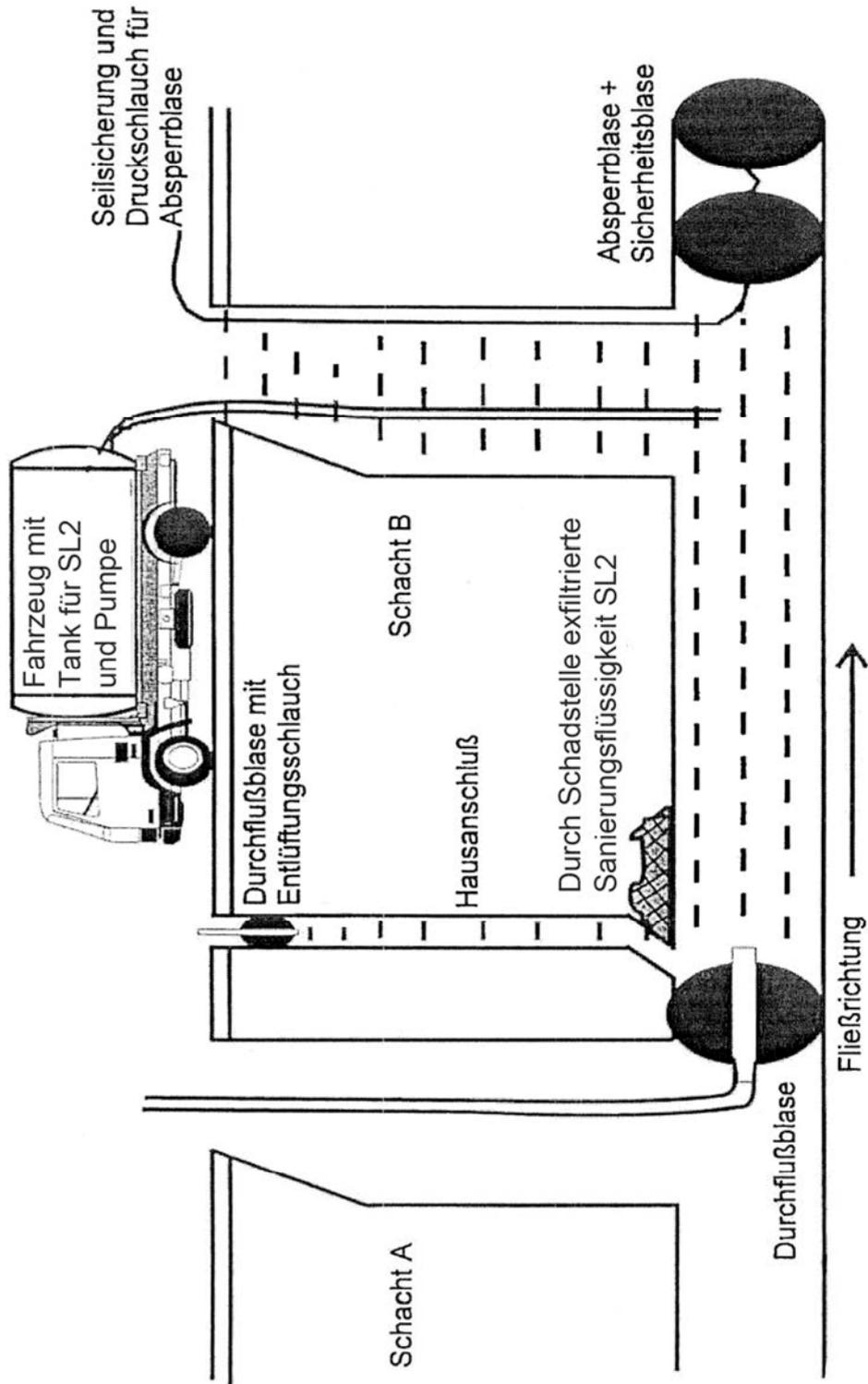
Anlage 3



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Absaugen der Injektionslösung SL1

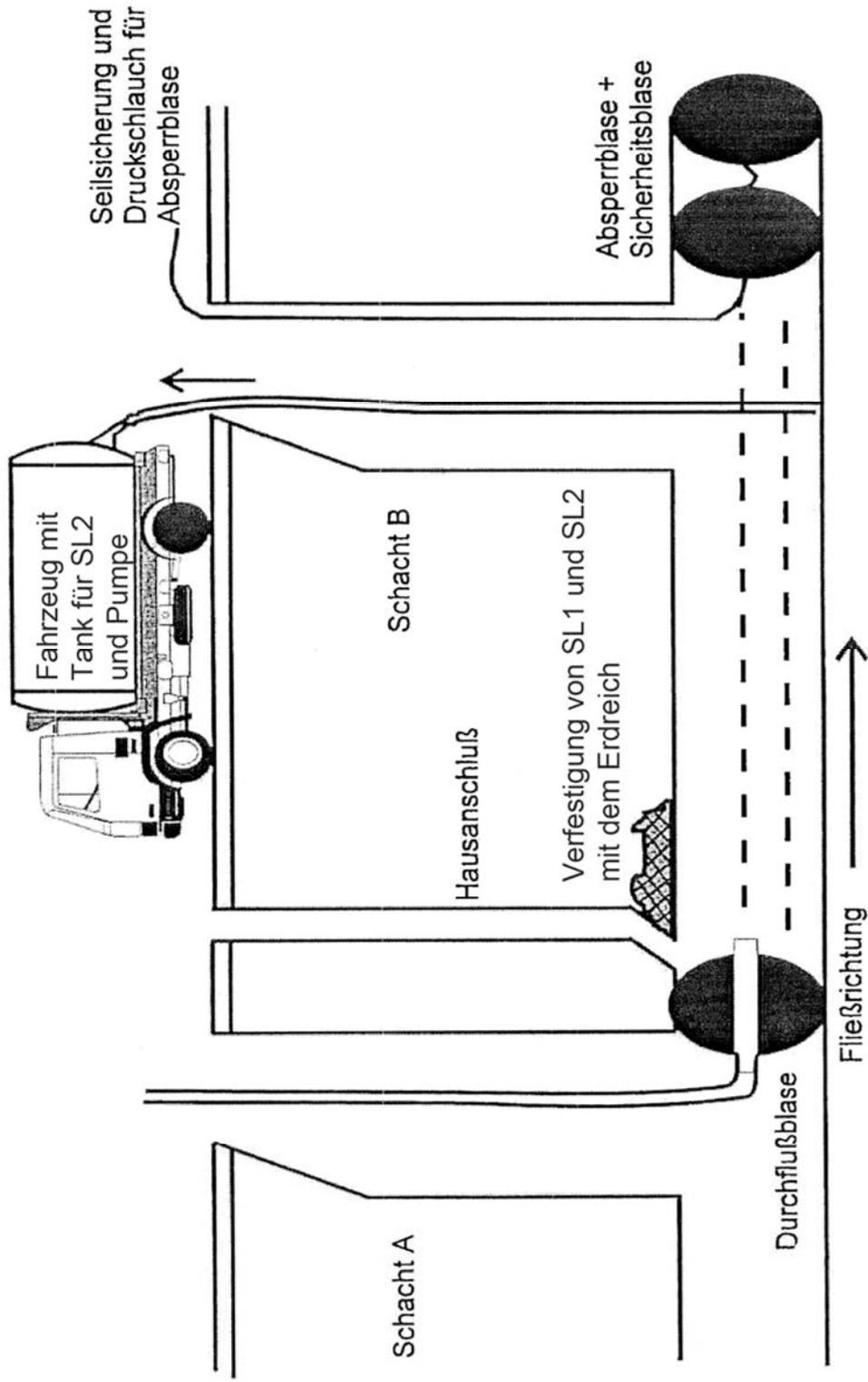
Anlage 4



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Einfüllen der Injektionslösung SL2

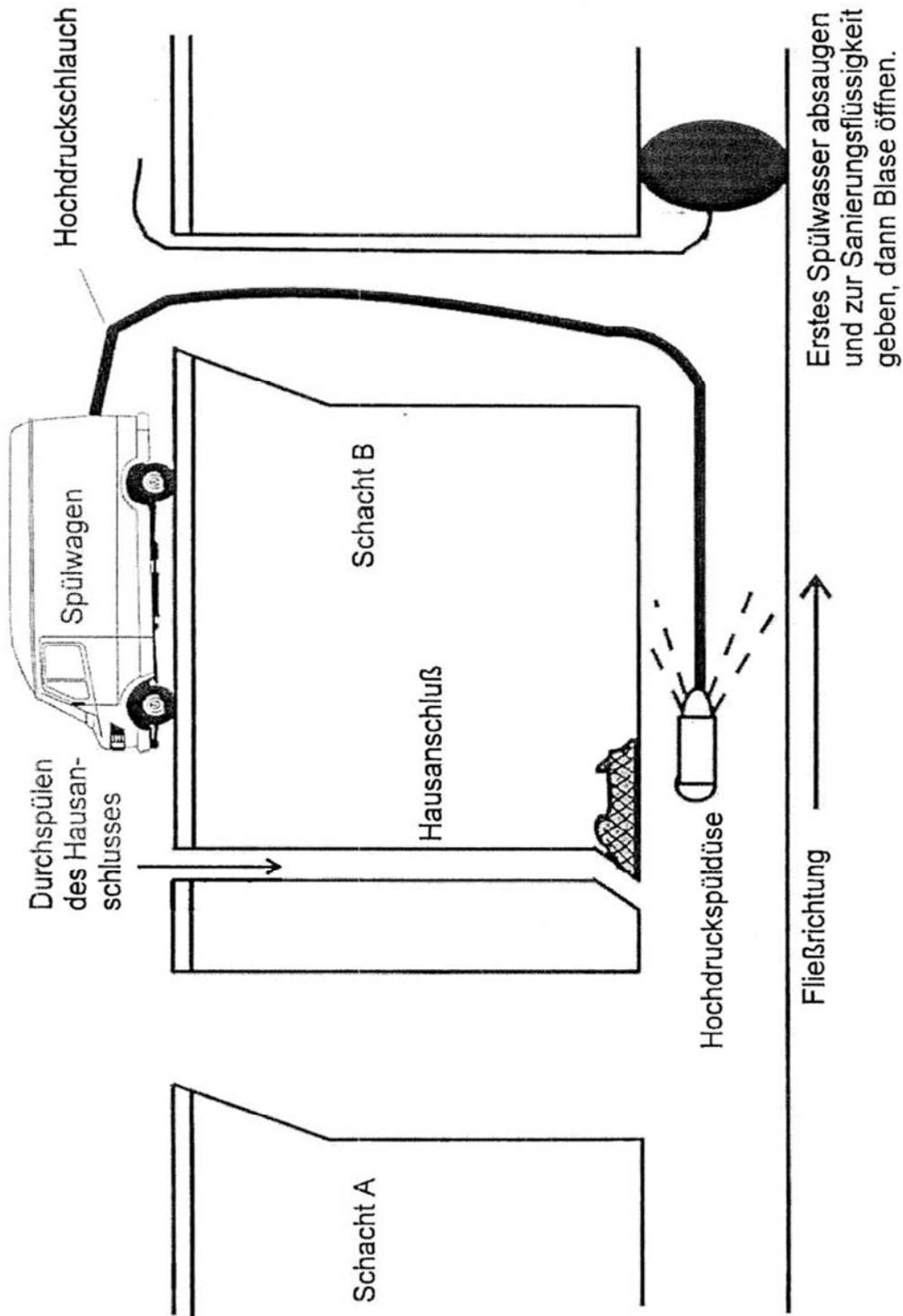
Anlage 5



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Absaugen der Injektionslösung SL2

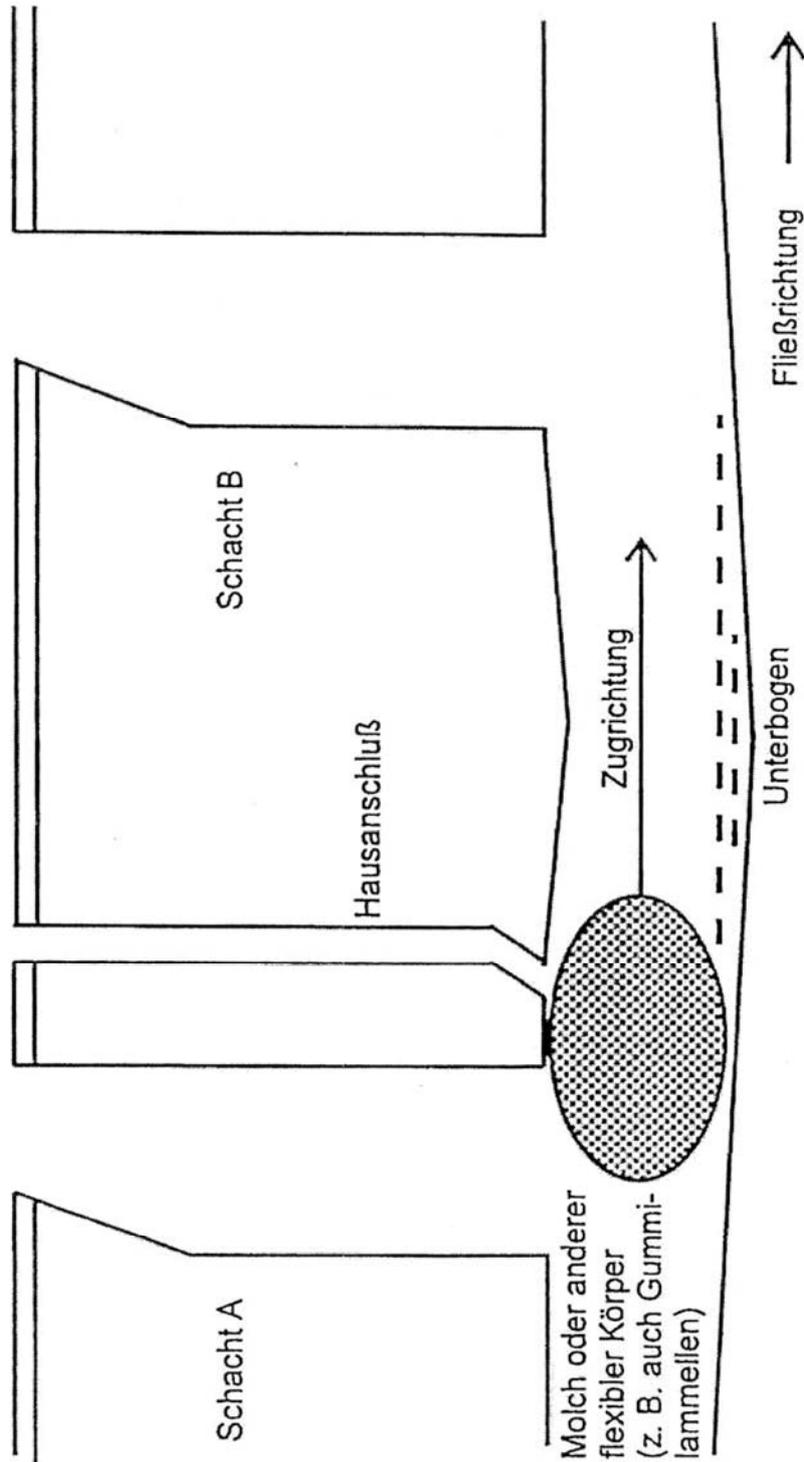
Anlage 6



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Zwischenspülen des Kanals

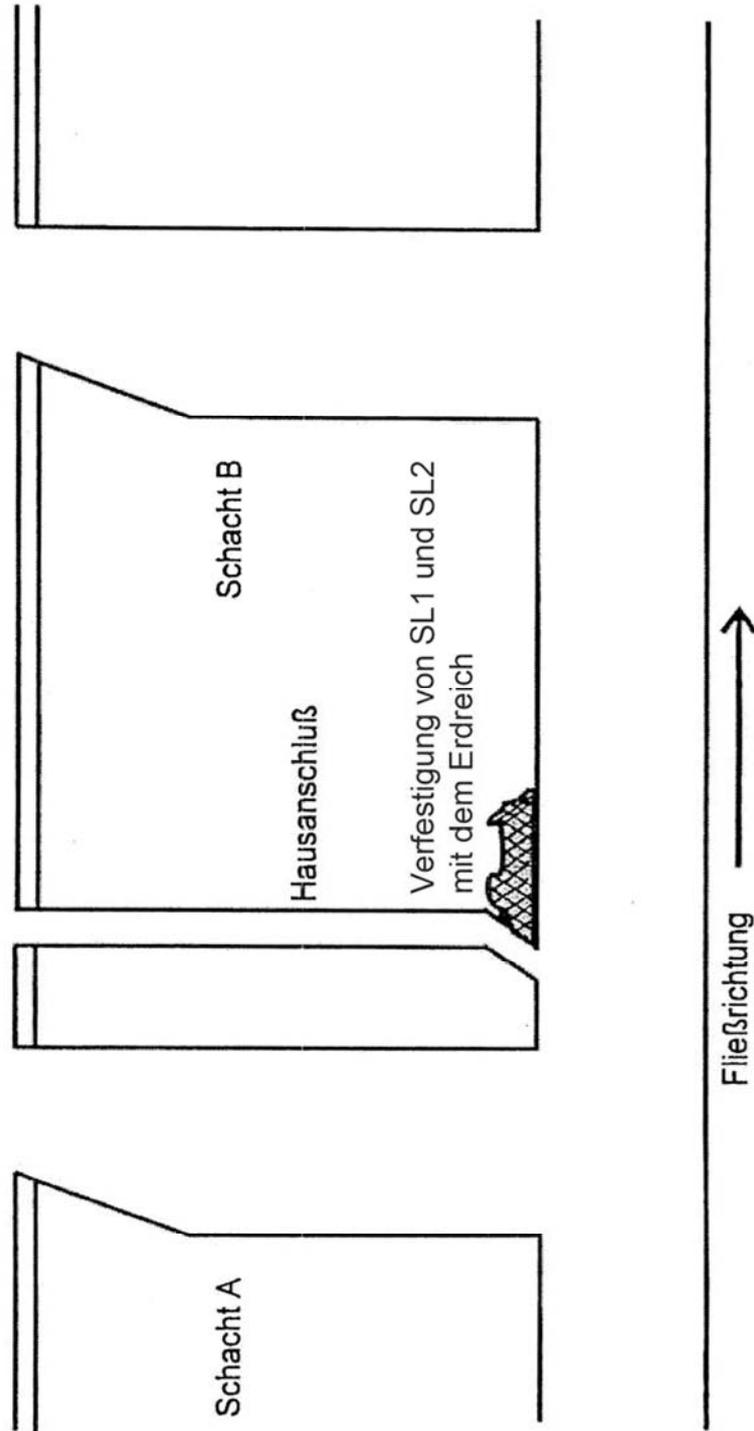
Anlage 7



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Entfernung von Lösemittelresten

Anlage 8



Zwei-Komponenten-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Kanal nach abgeschlossener Sanierung und Reinigung

**Anlage 9**



	SL1	SL2
Erscheinungsform	hochviskose, farblose Flüssigkeit	weißliche, opake Flüssigkeit
Dichte bei 20°C	1,39 ± 0,05 g/cm <sup>3</sup>	1,05 ± 0,05 g/cm <sup>3</sup>
Geruch	geruchlos	schwach süß-säuerlich
Viskosität bei 20°C (mPa*s)	150-170	> 40
Wasserlöslichkeit	vollständig mischbar	vollständig mischbar
pH-Wert bei ca. 20°C	ca. 12	4,3-5,3
Leitfähigkeit		1,00-5,00
Entflammbarkeit	nein	nein
Lagerung	12 Monate, +5 - +30 °C, geschlossene Behälter	12 Monate, +5 - +30°C, geschlossene Behälter
Gefahrgut	nein	nein
Schutzmaßnahmen	Handschuhe, Schutzbrille	Handschuhe, Schutzbrille

**Reaktionstest (Gelierungszeit):**

Ca. 50ml SL1 werden unter Rühren mit 50ml Leitungswasser verdünnt, ebenso werden 50ml SL2 mit 50ml 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-Verfahren mit der Bezeichnung „SILAGO®“ zur Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Physikalische und chemische Kennwerte

Anlage 11