

# STAUBCO®

## Zwei-Komponenten-Injektionslösung

Zulassung - Nr.: Z-42.3-354

<b>1. Einführung .....</b>	<b>2</b>
1.1. Beschreibung.....	2
1.2. Gegenstand .....	2
1.3. Bezeichnung der Komponenten.....	2
1.4. Verwendungsbereich .....	2
<b>2. Ablauf der Sanierung .....</b>	<b>3</b>
2.1. Geräte und Einrichtungen .....	3
2.1.1. Vorbereitende Arbeiten .....	3
2.1.2. Messung der Wasserverlustmenge.....	4
2.1.3. Überprüfung der Komponenten (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 9).....	4
2.2. Durchführung der Sanierung.....	4
2.2.1. Absperrblasen setzen (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 3) .....	4
2.2.2. Befüllung mit der STAUBCO® Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 3) .....	5
2.2.3. Abpumpen der STAUBCO® Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 4).....	5
2.2.4. Befüllung mit dem STAUBCO® Härter CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 5).....	5
2.2.5. Abpumpen des STAUBCO® Härter CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 6) .....	5
2.2.6. Sind weitere Zyklen erforderlich? .....	6
2.3. Abschluss der Sanierung .....	6
2.3.1. Abschließende Arbeiten.....	6
2.3.2. Abschließende Leitungsdruckprüfung.....	6
2.3.3. Beschriftung im Schacht .....	6
<b>3. Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme.....</b>	<b>7</b>
3.1. Sanierungsprotokoll (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 10) .....	7

## 1. Einführung

### 1.1. Beschreibung

Das vorliegende Verfahrenshandbuch beschreibt die STAUBCO® Zwei-Komponenten-Injektionslösung der Firma STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. **Z-42.3-354** des Deutschen Instituts für Bautechnik.

### 1.2. Gegenstand

Bauprodukte und deren Verwendung zur Ausführung von Zwei-Komponenten-Injektionslösungen mit der Bezeichnung "Staubco" zur Sanierung von schadhafte, erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Das System beruht auf der chemischen Bindung von zwei Komponenten, die unkompliziert zu handhaben sind (z. B. ADR entfällt).

### 1.3. Bezeichnung der Komponenten

- STAUBCO® Silikatkomponente A
- STAUBCO® Härter CA

### 1.4. Verwendungsbereich

Die 2-Komponenten-Injektionslösung mit der Bezeichnung STAUBCO® ist ein grabenloses System 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  $\leq 5$  mm
- Axialrisse mit einer Breite  $\leq 3$  mm
- Kombination von Rissen in Axial- und Radialrichtung mit vorgenannten Bedingungen
- keine Längsrisse über das ganze Rohr
- undichte Muffen Spalte (Rohrverbindungen) mit einer Breite  $\leq 3$  cm
- keine Wurzeleinwüchse
- Verarbeitungstemperatur:  $> + 5$  °C

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

## 2. Ablauf der Sanierung

### 2.1. Geräte und Einrichtungen

Für das "Staubco"-Reparaturverfahren sind mindestens folgende Geräte und Einrichtungen erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (nach Merkblatt DWA-M 149-2<sup>5</sup>)
- Pläne des Kanalisationssystems
- Tank- und Absaugwagen für die Injektionsflüssigkeiten, Spülwagen mit Wasserpumpe zum Spülen und Reinigen (ca. 100 bar)
- Behälter zur Lagerung der Injektionsflüssigkeiten
- Zubehör (Anlagen 1 und 3)
  - stationäre säure-/laugenbeständige Pumpen je Komponente
    - STAUBCO<sup>®</sup> Silikatkomponente A: Konsistenz: 90 - 200 CP
    - STAUBCO<sup>®</sup> Härter CA: Konsistenz: wie Wasser
  - säure-/laugenbeständige Schläuche je Komponente
- pneumatische Blasen zum Absperrern (Anlagen 3 bis 6)
- Geräte zur Prüfung der Dichte, Leitfähigkeit und Temperatur
- Sicherheitseinrichtungen für die Baustelle (Absperrkegel, -band, -gitter usw.)
- Arbeitsschutzkleidung, Gummihandschuhe, Schutzbrille
- Zulassung Z-42.3-354
- Verfahrenshandbuch des Herstellers
- Sicherheitsdatenblatt STAUBCO<sup>®</sup> Silikatkomponente A
- Sicherheitsdatenblatt STAUBCO<sup>®</sup> Härter CA

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>7</sup> (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2<sup>5</sup>
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2<sup>8</sup>

#### 2.1.1. Vorbereitende Arbeiten

- Überprüfung der Übereinstimmung von Bestand und Plänen
- Überprüfung der Zugänglichkeit der beiden Endpunkte des zu sanierenden Abschnittes
- Hochdruckspülung und Reinigung der gesamten Haltung
- detaillierte Kamerabefahrung der Haltung (Abzweigungen dokumentieren, Abflusshinderungen beseitigen usw.)
- Möglichkeit des Druckaufbaus von 0,2 bar prüfen (Wassersäule von 2 m)
- Verschließen von Bodenabläufe, Duschtassen usw.
- Absperrblasen auf einwandfreien Zustand begutachten

## 2.1.2. Messung der Wasserverlustmenge

Eine Wasserdichtheitsprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnittes ist in Anlehnung an DIN EN 1610<sup>9</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).

- |  |   |
|--|---|
| ▪ Wasserverlust < 35 %:                | mit der Flutsanierung kann begonnen werden  |
| ▪ Wasserverlust 35 - 50 %:             | weitere Maßnahmen müssen ergriffen werden<br>(Setzen von Kurzliner, Einbringen von Manschetten) |
| ▪ Wasserverlust > 50% nach 15 Minuten: | es darf keine Sanierung mit dem "Staubco"<br>Reparaturverfahren durchgeführt werden.            |

## 2.1.3. Überprüfung der Komponenten (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 9)

STAUBCO<sup>®</sup> Silikatkomponente A

- |                       |                          |                            |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| ▪ Temperatur:         | > 5 °C                   | (Thermometer)              |
| ▪ Dichte bei 20 °C:   | > 1,28 g/cm <sup>3</sup> | (Dichtespindel, Aerometer) |
| ▪ Leitwert bei 20 °C: | < 150 mS/cm              | (Leitwertmessgerät)        |

STAUBCO<sup>®</sup> Härter CA

- |                       |                          |                            |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| ▪ Temperatur:         | > 5 °C                   | (Thermometer)              |
| ▪ Dichte bei 20 °C:   | > 1,25 g/cm <sup>3</sup> | (Dichtespindel, Aerometer) |
| ▪ Leitwert bei 20 °C: | < 300 mS/cm              | (Leitwertmessgerät)        |

### Gelierprobe:

Geben Sie in ein kleines, sauberes Gefäß (z. B. Joghurtbecher) die STAUBCO<sup>®</sup> Silikatkomponente A und im gleichen Verhältnis den STAUBCO<sup>®</sup> Härter CA dazu (z. B. 50 ml). Kurz umrühren. Nach spätestens 3 Minuten muss sich ein festes weißes Konglomerat am Boden bilden. Den Überstand bildet eine klare Flüssigkeit.

## 2.2. Durchführung der Sanierung

### 2.2.1. Absperrblasen setzen (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 3)

Der zu sanierende Leitungsabschnitt und alle vorhandenen Anschlussstellen sind mit Leitungsabsperrgeräten mit Sicherungseinrichtung (Absperrblasen mit Seilsicherung) abzudichten.

Aus Sicherheitsgründen ist mindestens im tiefer liegenden Schacht wegen eventueller Undichtigkeiten eine zusätzliche Absperrung einzusetzen (Sicherheitsabsperrblase).

Da die Absperrblasen zur Abtrennung der restlichen Kanalisation dienen, muss hier besonders sorgfältig gearbeitet werden, um unnötigem Materialverlust vorzubeugen.

## **2.2.2. Befüllung mit der STAUBCO® Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 3)**

Der abgeschlossene und gereinigte Leitungsabschnitt ist vom jeweils tiefer liegenden Schacht mit der STAUBCO® Silikatkomponente A bis mindestens 2 m über dem höher gelegenen Rohrscheitel oder über dem Grundwasserspiegel (falls dieser über dem Rohrscheitel liegt) zu füllen.

Im Falle geringer Tiefenlage der Leitung ist der erforderliche Druck zum Beispiel mittels eines Standrohres entsprechender Höhe aufzubauen.

Die Entlüftung des Leitungsabschnitts erfolgt dabei über den höher liegenden Schacht bzw. bei Hausanschlussleitungen über den oder die Einläufe bzw. den Revisionsschacht.

Nach der Einwirkzeit (max. 60 Min.), die von der Schadensart und dem jeweiligen Untergrund abhängt, ist die STAUBCO® Silikatkomponente A wieder abzupumpen. Die Einwirkzeit und das Absinken des Flüssigkeitsspiegels sind zu messen und zu protokollieren (Zulassung Z-42.3-354, Anlage 10).

Durch den hierbei entstehenden Druck dringt die viskose STAUBCO® Silikatkomponente A durch die undichten Stellen der Abwasserrohre und Muffen in die Rohrbettung nach außen, so dass eine Sättigung des Erdreiches entsteht.

## **2.2.3. Abpumpen der STAUBCO® Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 4)**

Das Abpumpen kann mittels einer im tiefer liegenden Schacht installierten Absaug- oder Tauchpumpe bzw. mittels eines eingebrachten Absaugschlauches vom Tankfahrzeug aus erfolgen.

Anschließend ist eine Zwischenspülung mit Wasser (Maximaldruck: 5 bar) vom höher gelegenen Schacht aus vorzunehmen. Das Spülwasser ist abzupumpen.

## **2.2.4. Befüllung mit dem STAUBCO® Härter CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 5)**

Das Füllen des STAUBCO® Härters CA erfolgt analog zu 2.2.2.

Das Befüllen des Leitungsabschnittes mit dem STAUBCO® Härter CA muss zeitnah erfolgen, damit dieser mit der STAUBCO® Silikatkomponente A eine chemische Bindung eingeht. Dabei entsteht ein steinartiges Silikat-Konglomerat, das an der Rohraußenwand fest anhaftet.

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.

## **2.2.5. Abpumpen des STAUBCO® Härter CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 6)**

Das Abpumpen kann mittels einer im tiefer liegenden Schacht installierten Absaug- oder Tauchpumpe bzw. mittels eines eingebrachten Absaugschlauches vom Tankfahrzeug aus erfolgen.

Anschließend ist eine Spülung mit Wasser (Maximaldruck: 5 bar) vom höher gelegenen Schacht aus vorzunehmen. Das Spülwasser ist abzupumpen.

## 2.2.6. Sind weitere Zyklen erforderlich?

Stellt sich bei einmaliger Befüllung des STAUBCO® Härter CA kein Stillstand des Flüssigkeitsspiegels ein, dann ist wie zuvor beschrieben abzupumpen und zu spülen.

Anschließend ist der Leitungsabschnitt erneut mit der STAUBCO® Silikatkomponente A zu befüllen. Der Flüssigkeitsspiegel ist zu beobachten, nachzumessen und zu protokollieren (Zulassung Z-42.3-354, Anlage 10). Nach hinreichender Einwirkzeit (in der Regel kürzer als bei der Erst Befüllung) ist die STAUBCO® Silikatkomponente A abzupumpen und der Leitungsabschnitt zu spülen (analog zu 2.2.3).

Anschließend ist der Leitungsabschnitt mit dem STAUBCO® Härter CA zu befüllen (analog zu 2.2.4). Ist kein Absinken nach einer Dauer von mindestens 60 Minuten feststellbar, dann ist der STAUBCO® Härter CA abzupumpen und der Leitungsabschnitt erneut mit Wasser zu spülen (analog zu 2.2.5).

Wenn die Spiegelabsenkung des STAUBCO® Härters CA nicht zum Stillstand kommt, muss der gesamte Abdichtungsvorgang nach Entleerung und Spülung wiederholt werden.

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

Jeder einzelne Zyklus ist in einer geschlossenen Abfolge durchzuführen und zu protokollieren.

## 2.3. Abschluss der Sanierung

### 2.3.1. Abschließende Arbeiten

Abschließend sind alle Injektionsmittel aus dem sanierten Leitungsabschnitt und alle Verschlüsse (Blasen) zu entfernen (Zulassung Z-42.3-354, Anlage 6).

### 2.3.2. Abschließende Leitungsdruckprüfung

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

Die Prüfung muss in Anlehnung an DIN EN 1610<sup>9</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 gelten 0,30 l/m<sup>2</sup> in 30 min.

### 2.3.3. 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. Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser Bauartgenehmigung 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 3.2.2 und DWA-M 149-2 <sup>5</sup>	vor und nach der Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach Abschnitt 3.2.10 und DIN EN 1610 <sup>9</sup>	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.

#### 3.1. Sanierungsprotokoll (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 10)

Alle Daten, Baustelleninformationen, Vorarbeiten und Messungen während der Durchführung sind im Sanierungsprotokoll oder einem ähnlichen Protokoll zu dokumentieren.