

# STAUBCO<sup>®</sup> Kanalsanierungssystem

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. Anwendungsbereich .....	2
1.5. Schadensbild (Anwendungsbedingungen) .....	3
<b>2. Ablauf der Sanierung .....</b>	<b>3</b>
2.1. Geräte und Einrichtungen .....	3
2.1.1. Vorarbeiten .....	3
2.1.2. Wasserverlustprüfung .....	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 <sup>®</sup> Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 3) .....	5
2.2.3. Abpumpen der STAUBCO <sup>®</sup> Silikatkomponente A (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 4) .....	5
2.2.4. Befüllung mit dem STAUBCO <sup>®</sup> Härter CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 5) .....	5
2.2.5. Abpumpen des STAUBCO <sup>®</sup> Härters CA (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 6) .....	6
2.2.6. Sind weitere Zyklen erforderlich? .....	6
2.2.7. Kurzzyklen .....	6
2.3. Abschluss der Sanierung .....	7
2.3.1. Abschließende Arbeiten .....	7
2.3.2. Abschließende Leitungsdruckprüfung .....	7
2.3.3. Beschriftung im Schacht .....	7
<b>3. Kontrolle der Aufzeichnungen .....</b>	<b>7</b>
3.1. Sanierungsprotokoll (Zulassung Nr. Z-42.3-354, Anlage 10) .....	8

## 1. Einführung

### 1.1. Beschreibung

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

### 1.2. Gegenstand

Hierbei handelt es sich um ein Zwei-Komponenten-Flutverfahren zur temporären Sanierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500 und dazugehöriger Schächte.

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. Anwendungsbereich

Das STAUBCO® Verfahren ist ein grabenloses Abdichtungsverfahren für:

- Abwasserkanäle,
- Abwasserleitungen und
- dazugehörige Schächte

aus

- Beton,
- Steinzeug,
- Faserzement,
- Mauerwerk (nur für Schächte),
- Gusseisen.

Es dürfen auch Muffenverbindungen in Abwasserleitungen aus PVC-U mit diesem Verfahren saniert werden.

## 1.5. Schadensbild (Anwendungsbedingungen)

Das STAUBCO® Verfahren 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 Muffenspalten (Rohrverbindungen)
- keine Wurzeleinwüchse
- Verarbeitungstemperatur:  $> 5$  °C

## 2. Ablauf der Sanierung

### 2.1. Geräte und Einrichtungen

Für das STAUBCO® Verfahren sind unter anderem folgende Geräte, Einrichtungen und Personal erforderlich:

- mind. 2 Fachkräfte mit praktischer Erfahrung in der Kanalsanierung
- Pläne des Kanalisationssystems
- Geräte zur Kanalreinigung
- HD Spülfahrzeug
- Geräte zur Kanalinspektion (Schiebekamera)
- Saugwagen, IBC oder Fass zur Lagerung der Injektionsflüssigkeiten je Komponente
- stationäre säure-/laugenbeständige Pumpen je Komponente
  - STAUBCO® Silikatkomponente A: Konsistenz: 90 - 200 CP
  - STAUBCO® Härter CA: Konsistenz: wie Wasser
- säure-/laugenbeständige Schläuche je Komponente
- pneumatische Blasen zum Absperren (einwandfreien Zustand begutachten)
- Geräte zur Prüfung der Dichte, Leitfähigkeit und Temperatur der Komponenten
- Sicherheitseinrichtungen für die Baustelle (Absperркеgel, -band, -gitter usw.)
- Arbeitsschutzkleidung, Gummihandschuhe, Schutzbrille
- Zulassung Z-42.3-354
- Sicherheitsdatenblatt STAUBCO® Silikatkomponente A
- Sicherheitsdatenblatt STAUBCO® Härter CA
- Verfahrenshandbuch des Herstellers

#### 2.1.1. Vorarbeiten

- 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. Wasserverlustprüfung

Die Wasserverlustprüfung des zu sanierenden Leitungsabschnittes ist in Anlehnung an DIN EN 1610<sup>4</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.

- Wasserverlust < 35 %: mit der Flutsanierung kann begonnen werden
- Wasserverlust 35 - 70 %: weitere Maßnahmen müssen ergriffen werden (Setzen von Kurzliner, Einbringen von Manschetten, Durchführung von Kurzzyklen, s. auch Kapitel 2.2.7)
- Wasserverlust > 70 %: von einer Flutsanierung wird abgeraten.  
Empfehlung: erneute Kamerabefahrung, Teilsanierungen

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

STAUBCO® 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® 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® Silikatkomponente A und im gleichen Verhältnis den STAUBCO® 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 Silikatkonglomerat, 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 Erstbefüllung) 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® Härter CA nicht zum Stillstand kommt, muss der gesamte Abdichtungsvorgang nach Entleerung und Spülung wiederholt werden.

Es werden so viele Zyklen durchgeführt (i. d. R. max. 1 - 3 Zyklen), bis kein Absinken des STAUBCO® Härter CA zu beobachten ist.

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

### **2.2.7. Kurzzyklen**

Das STAUBCO® Kanalsanierungssystem, dessen Komponenten aufeinander abgestimmt sind, ist ein zeitlich variables Schnellssystem.

Bei größeren Schäden besteht die Option, so genannte „Kurzzyklen“ anzuwenden, um im zu sanierenden Leitungsabschnitt einen zu hohen Materialverlust zu vermeiden. Auch hierbei sind die Bedingungen nach Punkt 1.5 unbedingt zu beachten.

Bei diesen „Kurzzyklen“ wird im ersten und/oder zweiten Sanierungszyklus der STAUBCO® Härter CA nach einer Einwirkzeit von nur 5 – 20 Minuten wieder abgepumpt.

Nach dem letzten „Kurzzyklus“ ist wie unter Punkt 2.2 beschrieben fortzufahren.



## 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>4</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 Minuten.

### 2.3.3. 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

## 3. Kontrolle der Aufzeichnungen

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 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-42.3-354 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfung nach der Tabelle in Zulassung Z-42.3-354 Seite 9 Punkt 4.12 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der darin ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

### 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.

Bei weiteren Fragen zu unserem STAUBCO® Kanalsanierungssystem stehen Ihnen die Berater der STAUB & CO. - SILBERMANN GmbH jederzeit gerne zur Verfügung.