



Verfahrenshandbuch für die silago® Kanalsanierung

Dieses Verfahrenshandbuch beschreibt die Kanalsanierung mit dem silago® Zweikomponenten-Flutungsverfahren

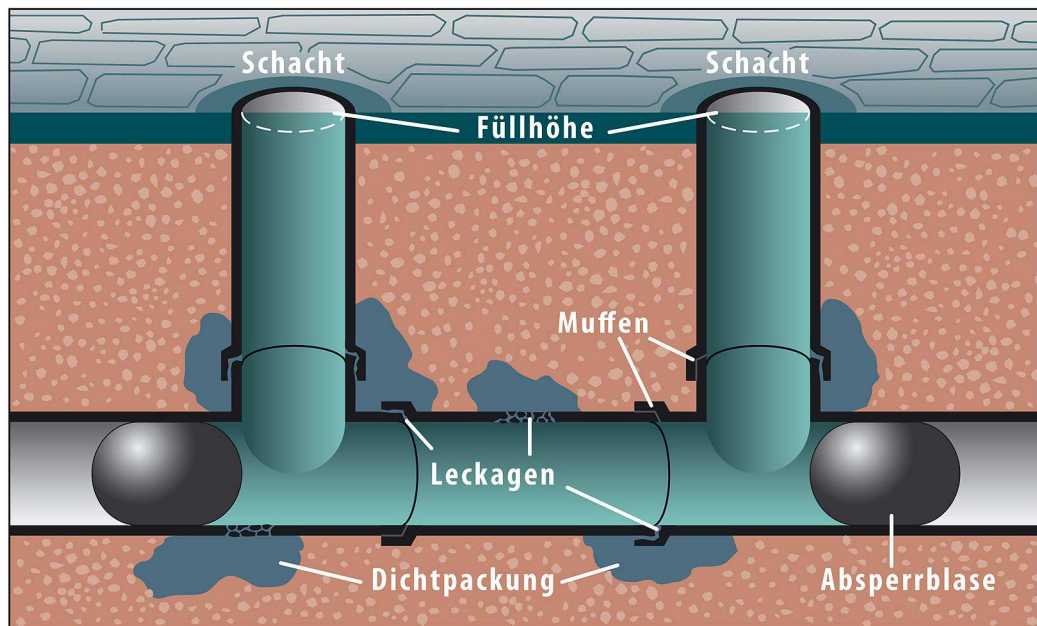
Kanalsanierung

Eine Sanierung durch silago®-Flutung ist erforderlich, wenn Undichtigkeiten in den Leitungsrohren festgestellt wurden. Der Einsatzbereich des silago®-Verfahrens erstreckt sich auf alle Rohr- bzw. Leitungswerkstoffe mit entsprechendem Schadensbild. Die Prüfung auf Undichtigkeit wird über eine Druckprobe oder eine Wasserstandsprobe analog zu DIN EN 1610 durchgeführt. Bei eindringendem Grundwasser sieht man bei einer Kamerabefahrung, wo dieses eintritt, und wo demnach Schadensstellen vorhanden sind.

Die Ursachen für Undichtigkeiten können Risse im Rohrmaterial, fehlende Dichtungen in den Muffen oder auch Muffenversatz sein. Genauere Informationen über das Schadensbild erhält man durch eine Kamerabefahrung, die im Vorfeld einer jeden silago®-Kanalsanierung durchgeführt werden muss.

Anhand des festgestellten Schadensbildes wird eine Sanierungsplanung entwickelt, die neben dem silago®-Flutverfahren möglicherweise noch andere Sanierungsverfahren einbezieht.

Skizze zur Kanalsanierung mit dem silago®-Flutungsverfahren:



Es müssen folgende Messungen an den Komponenten durchgeführt werden:

silago® SL1 **Dichte 1,30-1,40 g/cm³**

1. Flüssigkeit SL1 in den Messzylinder geben
2. Das Aräometer (Dichtespindel) in die Flüssigkeit eintauchen und loslassen, damit es in der Flüssigkeit schwimmt. (richtige Temperatur beachten!)
3. Den Messwert am Flüssigkeitsspiegel ablesen und protokollieren
4. Die Dichtespindel mit klarem Wasser reinigen.

silago® SL2 **pH-Wert 3,0-5,5**

1. Das Messgerät Kombi 3 auf pH-Wert schalten und die Messsonde in die Flüssigkeit halten.
2. Den Messwert und die Temperatur vom Display ablesen und protokollieren
3. Mess-Sonde mit klarem Wasser abspülen

Leitfähigkeit 0,8-5 mS/cm

1. Das Messgerätes Kombi 3 auf mS schalten, während sich die Messsonde in SL2 befindet.
2. Messwert vom Display ablesen und protokollieren
3. Mess-Sonde mit klarem Wasser abspülen

Für einen Reaktionstest wird ein Plastikbecher mit silago® SL1 und ein weiterer Becher mit silago® SL2 je etwa 1 cm hoch gefüllt. Anschließend wird jeweils die gleiche Menge Wasser wie silago®-Komponenten in die beiden Becher gegeben. Die silago®/Wasser-Gemische werden gut durchgerührt. Dann wird der Inhalt der beiden nun etwa 2 cm hoch gefüllten Becher in einen dritten Becher mit Schwung zusammengeschüttet und so gemischt. Nach spätestens 60 Sekunden muss sich ein fester, gleichmäßiger Festkörper gebildet haben, der sich aus dem Becher stürzen lässt und seine Form behält.

Das Auffüllen der Flüssigkeitsbestände in den Fahrzeugen dient sowohl dem Ausgleich von Flüssigkeitsverlusten, als auch dem Auffrischen der gebrauchten und möglicherweise leicht verschmutzten Flüssigkeiten, die sich noch auf dem Wagen befinden.

Auf sauberes Arbeiten ohne Spritzer ist unbedingt zu achten.

Sollten doch einmal Spritzer in die Umgebung gelangen, sind diese SOFORT mit klarem Wasser wegzuspülen oder mit einem Spezialreiniger zu entfernen.

Dokumente: *Bestandsliste Sanierungsflüssigkeiten*
Messprotokoll silago®

Arbeitsbeginn

Die Prüfung der Sanierungsflüssigkeiten silago® SL1 und silago® SL2 soll nach jeder zweiten Baustelle erfolgen.

Insbesondere sollte genau geprüft und protokolliert werden, wie viel Flüssigkeit und in welchem Zustand vorhanden ist, damit gegebenenfalls vor Arbeitsbeginn noch aufgefüllt werden kann.

Sanierungsunterlagen

Zur Durchführung einer Sanierung müssen den Mitarbeitern auf der Baustelle folgende Unterlagen zur Verfügung stehen:

- Lieferschein mit Kundenadresse und Rechnungsanschrift
- Pläne des Kanalisationssystems nach Bedarf
- Sonderanweisungen für Kanalsystem, z.B. ob Grundwassereintritt stattfindet o.ä.
- Gegebenenfalls Sondergenehmigungen für Betriebsgelände des Kunden oder
- Parkerlaubnis im öffentlichen Verkehr
- Formulare „Baustellentagebuch“, „Sanierungsprotokoll“ und „Messprotokoll“ für die Kompo

Sanierung eines undichten Kanals

Nach dem Anfahren der Kundenadresse ist der Auftraggeber oder Bevollmächtigte zu kontaktieren um abzusprechen, wie und wann die Sanierung am besten durchzuführen ist, bzw. was noch zu beachten ist.

Baustelle sichern

Die zu sanierende Baustelle ist auf jeden Fall abzusichern, das gilt auch, wenn die Sanierung in nicht-öffentlichen Bereichen stattfindet. Es sind auf jeden Fall geeignete Maßnahmen zu treffen, so dass niemand in den geöffneten Schacht fallen kann (Absperrgitter o.ä.). Vor dem Öffnen des Kanalzuganges (meist der Revisionsschacht) ist die entstandene Öffnung gesondert zu sichern.



Absperrgitter

Es ist darauf zu achten, dass die Behinderung des Verkehrs möglichst gering gehalten wird.

Geeignet zur Absperrung sind Gitter, die als Absturzsicherung auf den geöffneten Schacht gelegt werden, so genannte Pylonen, das sind rot-weiße Absperrkegel, rot-weißes Absperrband und frei aufstellbare Absperrgeländer. Mindestens in der Dämmerung oder in der Dunkelheit ist außerdem eine Sicherung durch Warnblinklampen notwendig.

Vorbereitende Maßnahmen

Nach Sicherung der Baustelle ist zu prüfen, dass Übereinstimmung zwischen den mitgeführten Plänen und dem realen Sanierungsobjekt besteht. Das betrifft besonders die Zugangsmöglichkeiten zur Kanalisation.

Weiterhin muss sichergestellt sein, dass eine ausreichende Reinigung des Kanals erfolgt ist. Der Kanal wird gegebenenfalls noch einmal mit Hochdruck durchgespült.

Werden im Revisionsschacht grobe Schäden festgestellt, so werden diese vor der Sanierung mit Schnellzement behoben.

Hierbei bietet es sich auch an, den Schachtring mit Schnellzement zu verputzen.

Durchführung einer silago® - Sanierung

Setzen der Absperrblasen

Die Absperrblasen dienen zur Abtrennung des zu sanierenden Teil des Rohrsystems von dem restlichen System. Da auf diesen Absperrvorrichtungen, den Blasen, häufig ein erheblicher Druck lastet, müssen sie stets mit besonderer Sorgfalt behandelt werden. Sie sollten immer sofort gereinigt und regelmäßig auf mögliche Schadensstellen untersucht werden. Defekte Blasen dürfen auf keinen Fall eingesetzt werden.

Das Setzen der Absperrblasen muss sehr sorgfältig, nach den vorliegenden Plänen erfolgen. Die erste Blase wird an der tiefsten Stelle des zu sanierenden Kanalabschnitts gesetzt. Dann werden alle anderen Blasen nacheinander bis zur höchsten Stelle gesetzt.

Da das Befüllen vom tiefsten Punkt aus erfolgen sollte, ist hier entweder eine Durchflussblase zu verwenden, oder, wenn der Schacht mitbefüllt werden soll, die Blase am Schachtabfluss zu setzen. Sollten neben der Durchflussblase zum Befüllen keine weiteren Durchflussblasen vorhanden sein, so sind die Blasen oberhalb der Befüllstelle erst nach erfolgter Entlüftung endgültig zu setzen. Vorteilhaft sind Blasen mit $\frac{3}{4}$ Entlüftungsdurchgängen. Das Aufpumpen der Blasen muss genau nach Vorschrift des Herstellers mit dem richtigen Druck erfolgen.

Einfüllen der Sanierungsflüssigkeit

Die Kanalsanierungsflüssigkeiten sollten immer vom tiefsten Punkt des Kanalsystems eingefüllt werden.

Das Befüllen des Kanalabschnitts mit den Sanierungsflüssigkeiten muss unter sorgfältiger Beobachtung des Einfüllschachtes erfolgen. Gegebenenfalls ist eine schnelle Reaktion nötig, um bei schnellem Absinken des Flüssigkeitspegels das sofortige Absaugen einzuleiten. Dies kann zum Beispiel erforderlich werden, wenn eine Blase undicht wird und ein großer Flüssigkeitsverlust droht. Während des Einfüllens muss daher insbesondere der Sitz und der Luftdruck der Absperrblasen regelmäßig kontrolliert werden.

Bei kleinen Undichtigkeiten, wenn also z. B. die Wasserverlustprobe nur eine geringe Leckage gezeigt hat, wird die Flüssigkeit silago® T1 (und später die Komponente SL2) sofort bis zur Schachtoberkante bzw. 2 Meter über Rohrscheitel eingefüllt. Dabei wird genau beobachtet, ob und wie schnell der Flüssigkeitspegel abfällt. Nach der Befüllung bis 2 Meter über Rohrscheitel muss der Pegelstand der Flüssigkeit im Sanierungsprotokoll korrekt über die Zeit aufgetragen werden. (Formular Sanierungsprotokoll).

Bei größeren Schäden (Verlust > 30 % des Haltungsvolumens) ist das Vorschlämmen mit dem System SL- BLOC und SL- SEAL sinnvoll und notwendig. Hierbei wird eine Spezial-Schlämme in das System eingebracht, um eine temporäre Abdichtung von größeren Leckagen zu erreichen.

Sobald die Schlämme im System „steht“ d.h. kein Verlust mehr auftritt, wird diese abgepumpt und nach kurzem Spülen der eigentliche silago®- Zyklus begonnen.

Wechsel der Sanierungsflüssigkeit

Da silago® ein Zweikomponentensystem ist, kommt dem Wechsel der Flüssigkeiten im Kanalabschnitt besondere Bedeutung zu.

Die Flüssigkeiten sollten maximal 45 Minuten im Rohrsystem verbleiben, bevor sie wieder abgepumpt werden. Bei hohen Flüssigkeitsverlusten wird weitaus früher abgepumpt, zum Teil schon nach wenigen Minuten. Dann kommt SL- BLOC und SL- SEAL zum Einsatz.

Nach dem Absaugen der 1. Komponente aus dem Schacht werden die Absperrblasen etwas geöffnet und die Leitungen werden kurz mit Wasser bei niedrigem Druck durchgespült um anhaftendes SL1 im Rohr zu entfernen.

Sofern nicht mit einem 2-kreisigen System gearbeitet wird, ist auch der Einfüllschlauch für die Flüssigkeiten sowie die Pumpe mitzuspülen. Durch die geöffneten Absperrblasen kann das Spülwasser ungehindert abfließen. Es ist darauf zu achten, dass alle benetzten Rohrteile gesäubert werden. Danach wird das Rohrsystem erneut mit den Absperrblasen verschlossen. Vor dem Einfüllen der nächsten Komponente ist unbedingt wieder der korrekte Sitz und der richtige Luftdruck der Absperrblasen zu kontrollieren.

Abschluss der Sanierung

Es werden so viele Zyklen durchgeführt (meist 1-3) bis kein Flüssigkeitsverlust der Komponente SL2 mehr zu beobachten ist. Dies ist dann der Fall, wenn das System bis 2 Meter über Rohrscheitel gefüllt ist und über mindestens 45 Minuten kein Absinken des Pegels festzustellen ist. Ist dies erreicht, wird abgepumpt, die Absperrblasen entfernt und nach kurzem Durchspülen kann der Kanal wieder seiner Bestimmung übergeben werden.

Sanierungsprotokoll

Alle Vorkommnisse und Messungen auf der Baustelle sind im Sanierungsprotokoll bzw. im Baustellentagebuch aufzuzeichnen. Hier muss auch eine Skizze der Gegebenheiten vor Ort angefertigt werden, und alle wichtigen Informationen über das zu sanierende Rohrsystem müssen eingetragen sein. Die Pegelstände der Flüssigkeiten sind gegen die Zeit aufzutragen. Jeder einzelne Zyklus muss protokolliert werden. Die Dichtheit ist erreicht, wenn über 45 Minuten kein Absinken der Sanierungsflüssigkeit mehr zu beobachten ist.

Umfeld und Saugleitungen reinigen

Nach dem Abschluss einer jeden Sanierungsmaßnahme ist das Umfeld sorgfältig zu reinigen. Reste, insbesondere der Flüssigkeit SL1 sind unbedingt zu entfernen, da diese, einmal festgetrocknet, nur noch mit großem Aufwand entfernt werden können. Die Baustelle darf erst verlassen werden wenn alles wieder sauber und korrekt ist.

Umweltverträglichkeit

Die Umweltverträglichkeit wurde durch eine Untersuchung des Hygiene-Instituts Gelsenkirchen, Rotthausener Str. 19, 45879 Gelsenkirchen festgestellt.

Bei weiteren Fragen zur Sanierung mit silago[®], wenden Sie sich bitte an die

silago GmbH, Herrn Wolfgang F. Windhager

Tel. 089 6417393, Fax: 089 64915695 oder w.windhager@silago.de