

Emissionsarme Verfahren für Tätigkeiten mit geringer Exposition gemäß Nr. 2.9 TRGS 519

BT 61 Instandhaltung von Abwasserkanälen aus Asbestzement durch vor Ort härtendes Schlauchlining

Das Verfahren wurde rechtlich und technisch überprüft. Die rechtliche Zulässigkeit ist nach Rücksprache mit dem Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik vor Aufnahme der Tätigkeiten über die jeweils zuständige Behörde im Einzelfall zu prüfen. Es wird dringend empfohlen, die Behörden bereits in der Planungsphase durch den Auftraggeber einzubinden.

1 Anwendungsbereich

Installation von Schlauchlinern in Abwasserkanälen aus Asbestzement (AZ; Nennweite: DN 200 bis einschließlich DN 800) zur funktionalen Instandhaltung durch vor Ort härtendes Schlauchlining. Bei diesem Verfahren werden die Schlauchliner über die vorhandenen Schachtbauwerke eingebracht und vor Ort mittels Wärmezufuhr oder Licht gehärtet.

Das Verfahren darf nicht angewendet werden bei

- Schachtbauwerken aus asbesthaltigem Material,
- nichtgegebener Profilverfreiheit des zu sanierenden Rohrabschnittes: Einbauten wie z. B. Schieberrahmen, Leitern, Halterungen etc. sind vor Beginn der Tätigkeiten zu entfernen (nicht Verfahrensbestandteil),
- Vorhandensein asbesthaltiger Rohrtrümmer im zu sanierenden Rohrabschnitt. Die Rohrreinigung mittels Fräsroboter bezieht sich auf Hindernisse wie Ablagerungen, Wurzeln oder Inkrustationen. Werden bei der Kamerabefahrung asbesthaltige Rohrtrümmer vorgefunden, ist das Verfahren abzubrechen. Die Sanierung des betreffenden Rohrabschnitts ist nicht Bestandteil des Verfahrens.

Die Anforderungen zur Installation gemäß Verfahrenshandbuch des Systemherstellers behalten ihre Gültigkeit.

2 Organisatorische Maßnahmen

- Benennung einer sachkundigen verantwortlichen Person nach TRGS 519 Nr. 5.1.
- Beaufsichtigung der Arbeiten durch eine sachkundige und weisungsbefugte Person nach TRGS 519 Nr. 5.2. Die aufsichtführende Person kann gemäß TRGS 519 Nr. 2.7 Abs. 4 die erforderliche Qualifikation auch durch Nachweis der Grundkenntnisse Asbest sowie Teilnahme an einem verfahrensspezifischen Qualifikationsmodul Q1E nachweisen, wenn eine entsprechende Qualifikationsmaßnahme in Verantwortung einer Körperschaften des öffentlichen Rechts (z. B. Kammern, Innungen und vergleichbare Institutionen) angeboten wird.
- Unternehmensbezogene Anzeige spätestens sieben Tage vor Beginn der Arbeiten gemäß Anhang I Nr. 2.4.2 GefStoffV/TRGS 519 Nr. 3.2 an die zuständige Behörde und den Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Die unternehmensbezogene Anzeige ist am Sitz des Unternehmens einzureichen und bei einem Wechsel der sachkundigen Person, spätestens nach sechs Jahren, erneut vorzunehmen.
- Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung und eines Arbeitsplans nach TRGS 519 Nr. 4.
- Erstellen einer schriftlichen Betriebsanweisung sowie Unterweisung der Beschäftigten nach TRGS 519 Nr. 11.
- Arbeitsausführung durch in das Arbeitsverfahren eingewiesenes Fachpersonal (drei bis acht Personen) nach TRGS 519 Nr. 5.3.

3 Arbeitsvorbereitung

Arbeitsplatzabspernung gemäß verkehrsrechtlicher Anordnung entsprechend den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).

Arbeitsbereich abgrenzen und kennzeichnen.

Bereitzustellen sind:

Geräte

- Kanalspülwagen inkl. Steuerungseinheit (Steuerung erfolgt außerhalb des Rohres),
- Kanalinspektionsgerät inkl. Steuerungseinheit (Steuerung erfolgt außerhalb des Rohres), mit TV-Kamera und Lasermesseinrichtung zur berührungslosen Dimensionskontrolle,
- Kanalfräs- und Sanierungsroboter mit Bandmaß inkl. Steuerungseinheit (Steuerung erfolgt außerhalb des Rohres), inkl. integriertem Kran zum Einbringen und Aushub des Kanalroboters. Der verwendete Fräsroboter ist hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch angetrieben. Als Fräswerkzeuge kommen Edelstahl- oder Stahlbürsten und Metallfräsköpfe mit oder ohne Diamantbesatz zum Einsatz. Inkl. Schalungssetzgerät oder Stützenverpresseinheit und/oder Anschlusspassstücksetzeinheit,
- Einzugswinde (optional) bei nicht inversierten Schlauchlinern,
- Förderband (optional), je nach örtlichen Gegebenheiten,
- Kompressor auf Lafette oder in der Schlauchlinereinheit fest verbaut, zum Inversieren des Preliners und Aufstellen des lichterhärtenden Schlauchliners,

- Inversionsturm und ggf. Inversionstrommel (optional) bei inversierten Schlauchliniern, die in die Leitung inversiert und nicht mittels Winde eingezogen werden,
- Härtungstechnik (Dampferzeuger oder -kessel, Heizung zur Erhitzung des Warmwassers inkl. der zugehörigen Umwälzpumpen, Schlauchlineranlage mit Lichtquelle und Steuereinheit zur Aushärtung mittels Licht),
- Druckluft- oder Akku-betriebene Trennwerkzeuge (Winkelschleifer mit Diamanttrennscheibe),
- Dichtheitsprüfeinheit zur Messung, Überprüfung und Protokollierung des Druckverlaufs während der Prüfung

Material

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA): Einweg-Schutzanzug (nach EN ISO 13982-1; Kategorie III Typ 5/6), Gehörschutz, flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe und Atemschutz (mindestens partikelfiltrierende Halbmaske FFP3 oder Halbmaske mit P3-Filter),. Für Arbeiten im Schacht oder bei Arbeiten direkt am Schacht ist Atemschutz zu tragen, da die Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes nicht gewährleistet ist.
- geeigneter, sicher verschließbarer und gemäß TRGS 519 Nr. 9.3 (2) gekennzeichnete Behälter oder ausreichend fester Kunststoff sack (Müllbeutel) und Aufkleber „Achtung, enthält Asbest“ und Klebeband,
- Schlauchliner, bestehend aus:
 - Harzsystem,
 - Träger und/oder Verstärkungsmaterial,
 - Innenfolie (permanent, semi-permanent oder provisorisch),
 - Außenfolie (permanent),
- Preliner,
- Gleitfolie,
- Absperrpacker zum Schlauchlinerverschluss, Spanngurte,
- Absperr- und Prüfblasen zur Vorflutsicherung und Dichtheitsprüfung,
- Kanalsanierungsmörtel nach DIN 19573,
- Polyadditionsharze (Epoxidharze, Silikatharze usw.) zur Zulaufanbindung mittels Verpressung,
- Anschlusspassstücke (Polyesternadelfilz, Glasfasern oder ähnliche korrosionsbeständige Materialien),
- Reaktionsharze (Epoxidharz, Silikatharze usw.) zur Imprägnierung der Anschlusspassstücke,
- Glasfaser matten (ECR-Glas, korrosionsbeständig),
- ungesättigtes Polyesterharz (UP-Harz) oder Vinylesterharz (VE-Harz) zur Ortlaminatherstellung,
- feuchte Einwegreinigungstücher.

4 Arbeitsausführung

Vorbereitende Maßnahmen

- Die Baustelle einrichten inkl. Baustellenabsicherung, Anfahrt der Sanierungstechnik, Absperren der Arbeitsstätte gemäß vorliegender, verkehrsrechtlicher Anordnung sowie Absperren und Markieren der Schachteinstiege.
- Die Kanalschächte durch Herausheben der Deckel mit Schachthaken oder Schachthebewerkzeug öffnen, ggf. vorher die verschraubten Deckel lösen.
- PSA anlegen, Atemschutz für unvorhergesehene Vorfälle und Expositionsspitzen vorhalten. Beim Abschneiden des Schlauchliners ist zwingend Atemschutz anzulegen.
- Kanalschächte mittels Hochdruckreiniger oder Kanalspülfahrzeug von der vorhandenen Schachtöffnung aus ohne Betreten des Schachtbauwerkes reinigen.
- Freimessung der Schächte (Arbeitsschutzmaßnahme für Arbeiten in umbauten Räumen) mittels überprüfem 4-fach-Gaswarngerät, gemäß DGUV Regel 101-003 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“.
- Den zu bearbeitenden Kanalabschnitt mit Kanalspülwagen reinigen. Die Kanalreinigung erfolgt im Hochdruckspülverfahren mittels Kanalspülfahrzeug, wobei das Schachtbauwerk nicht betreten wird. Die Reinigungsarbeiten müssen hierbei gemäß dem Merkblatt DWA-M 197 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. erfolgen.
- Die Lenkung des Abflusses (Aufrechterhaltung der Vorflut) erfolgt durch Setzen und Sichern von Kanal-Absperrblase(n) gemäß DGUV Vorschriften. Der Abwasserrückstau ist zu kontrollieren, sodass kein schädlicher Rückstau entsteht. Die Rückstauenebene ist hierbei der jeweiligen Abwassersatzung des Netzbetreibers zu entnehmen. Optional erfolgt die Abwasserüberleitung mittels temporärer Schlauchleitungen (Feuerwehrschauch B/C oder Ähnliches) sowie Abwasserpumpe mit einer durch das Planungsbüro festzulegenden Abwassermenge. Hierbei wird das ankommende Abwasser (in Fließrichtung gesehen) einem Schacht vor der Sanierungsstrecke entnommen und in einen Schacht nach der Sanierungsstelle wieder eingeleitet. Die Schlauchleitungen und Pumpen sind nach erfolgter Sanierung mittels Frischwasser zu spülen. Das Spülwasser ist dem Abwasserkanal zuzuführen.

Vorbereitung Kanalrohr

Vor weiterer Kanalbearbeitung ist der Kanal zu inspizieren und zu reinigen. Hindernisse, die eine durchgängige Rohrreinigung verhindern, beim Einstülpen (Inversieren) oder Einziehen des Schlauchliners zu Beschädigungen führen können oder die spätere Betriebssicherheit beeinträchtigen, sind durch den Kanalfräs- und Sanierungsroboter zu entfernen. Die Art und die Lage der Hindernisse sind in einem Inspektionssprotokoll zu dokumentieren.

Zu entfernende Hindernisse sind beispielsweise Inkrustationen, querschnittreduzierende Ablagerungen, hereinragende Hausanschlüsse, Dichtungen, Scherben, Muffenversätze, querende Leitungen sowie Wurzeleinwüchse.

- Das Kanalinspektionsgerät in den Kanal einbringen. Die Inspektion, Bemessung sowie Dokumentation des zu bearbeitenden Kanalabschnitts erfolgt über Kamerabefahrung mittels Steuerungseinheit außerhalb des Schachtes.

- Nach erfolgter Inspektion das Kanalinspektionsgerät herausheben und inkl. Steuerleitungen mittels feuchter Einwegreinigungstücher reinigen.
- Kanalfräs- und Sanierungsroboter mit Hilfe eines in der Roboteranlage integrierten Krans in das Schachtbauwerk ablassen und durch den Operateur zur entsprechenden Position im Einsatzfahrzeug fernsteuern.
- Festgestellte Hindernisse und Inkrustationen ferngesteuert und videoüberwacht entfernen. Die Hindernisbeseitigung erfolgt hierbei durch sukzessives Abschleifen der Hindernisse bis zur Oberfläche des Bestandskanals.
- Alle Kabel und Leitungen während des Zurückfahrens des Kanalfräs- und Sanierungsroboters mittels Wasserstrahl säubern. Die Reinigung wird von oben (außerhalb des Schachtes) fortgesetzt, bis der Roboter aus dem Schacht herausgezogen wird.
- Schläuche und Führungskabel sowie Kanalfräs- und Sanierungsroboter aus dem Schacht ausbringen, dabei sukzessive alle Oberflächen mittels feuchter Einwegreinigungstücher reinigen. Für das Entfernen des Roboters aus dem Schacht ist der Zutritt einer Person zum Kanalbereich üblicherweise nicht erforderlich. Der Roboter wird mit dem integrierten Kran aus dem Schacht gehoben. Die Einwegreinigungstücher sind in gekennzeichneten Müllbeuteln zu sammeln und in einem gekennzeichneten Abfallbehälter zu verpacken.
- Kontrolle und Dokumentation des Reinigungsergebnisses und der Hindernisentfernung gemäß DWA-M 149-5 durch weitere optische Inspektion mit Hilfe des ferngesteuerten Kanalinspektionsgeräts nach oben beschriebener Vorgehensweise.
- Abmessungen des Altkanals (Nennweite und Umfang) entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers überprüfen. Dies erfolgt mindestens durch manuelle Kontrollmessungen mittels Gliedermaßstab in den Schachtbauwerken.
- Deformationsmessung mittels ferngesteuertem Kanalinspektionsgerät mit Lasermesseinrichtung (Vorgehensweise s. o., analog zur Kamerabefahrung). Bei der Deformationsmessung wird das Bestandsrohr nicht beschädigt oder abrasiv beansprucht.
- Die Seitenanschlüsse sind je nach Station und Lage mit dem Kanalfräs- und Sanierungsroboter einzumessen und zu dokumentieren. Die Vorgehensweise erfolgt analog zum oben beschriebenen Einbringen des ferngesteuerten Kanalfräs- und Sanierungsroboters und den vorbereitenden Fräsarbeiten. Das an diesem Roboter befestigte Bandmaß wird zur Einmessung am Schachtbauwerk im Bereich des Deckels angehalten und abgelesen.
- Den Roboter und das Bandmaß sowie das Schlauchkabel des Roboters mit Wasser oder feuchtem Einwegreinigungstuch beim Zurückfahren des Roboters reinigen. Erst nach der Reinigung werden der Roboter und das Bandmaß aus dem Kanal gebracht.
- Die verwendeten Reinigungsmittel sind in gekennzeichneten Behältnissen zu sammeln und fachgerecht zu entsorgen

Einbauvorgang

Die Wahl des Einbauvorgangs richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und nach wirtschaftlichen sowie technischen Aspekten.

Inversion

- Preliner mittels Luftdruck (Inversion) in den Kanal einbringen. Durch den Preliner werden Kontakt und Verklebung des Schlauchliners mit dem Bestandsrohr verhindert. Ggf. kann eine Person den Preliner im Schacht an den Rohranfang ansetzen.
- Schlauchliner (Inversion) unter Berücksichtigung der jeweiligen Einbaubedingungen und Herstellervorgaben in den Preliner einbringen (vgl. Abbildung 1).

Legende

- 1 für die Inversion aufgebrachtener Luft- oder Wasserdruck
- 2 Schlauchliner
- 3 Inversion (Umstülpbereich)
- 4 Wasser oder Luft für die Inversion

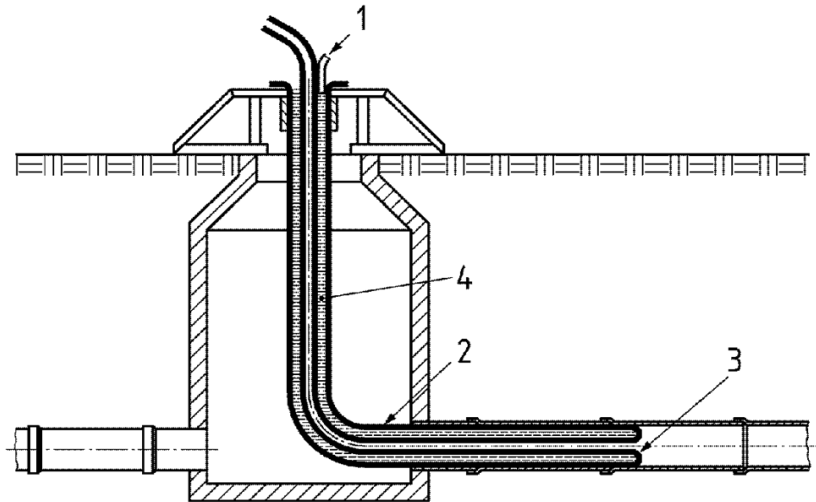


Abbildung 1: Einbau eines Schlauchliners – Inversionsverfahren (in Anlehnung an DIN EN 15885)

Einziehen

- Gleitfolie mittels Seilverbindung einbringen.
- Den eingefalteten Schlauchliner mittels Winde auf der Gleitfolie einziehen. Ggf. kann eine Person den Schlauchliner im Schacht an den Rohranfang ansetzen. Die vom Hersteller vorgegebenen Einziehkräfte sind hierbei nicht zu überschreiten.
- Verschlusspacker an den Schlauchlinerenden in den Schachtbauwerken einbauen und mittels Spanngurten durch eine oder zwei Personen fixieren.
- Druckluftschlauch an die Verschlusspacker anschließen und den Schlauchliner mittels Druckluft aufstellen.

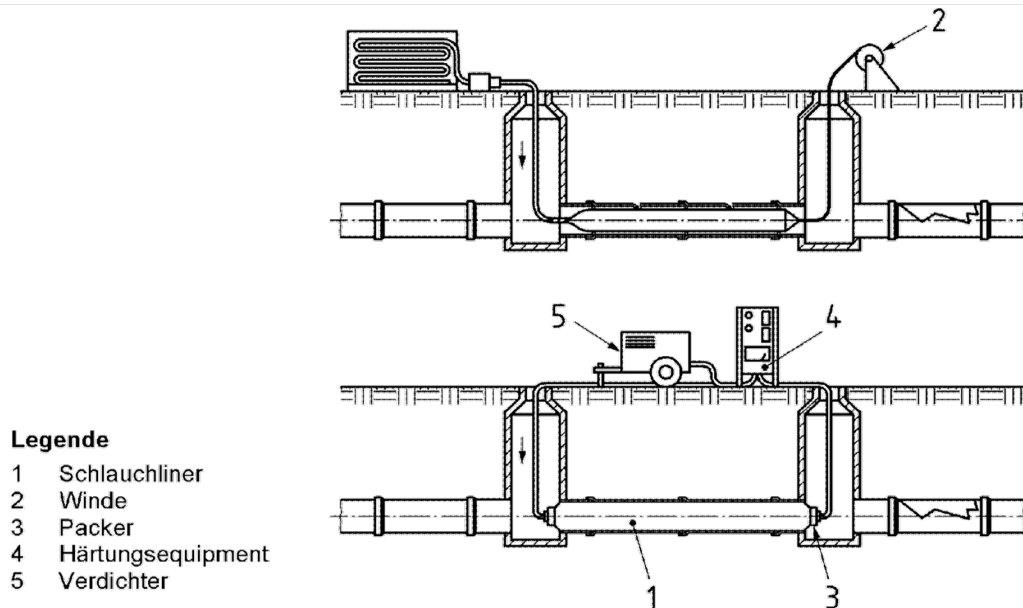


Abbildung 2: Einbau eines Schlauchliners – Einziehverfahren (anschließendes Aufstellen mit Druckluft) (in Anlehnung an DIN EN 15885)

Aushärtung

- Das Aushärten des Schlauchliners erfolgt durch Einbringen von Wasserdampf/Warmwasser (Warmhärtung) oder, in Abhängigkeit der Herstellervorgaben, durch Einbringen einer Lichtquelle (Lichthärtung).
- Bei beiden Härtungsvarianten müssen keine Personen das Schachtbauwerk oder den Bestandskanal betreten. Kontakt zum Bestandskanal (AZ-Rohr) besteht hierbei nicht. Der Bestandskanal wird während der Härtung nicht beschädigt.

Nacharbeiten

- Bei diesen Arbeiten ist Atemschutz anzulegen. Der Trennschnitt erfolgt mittels Winkelschleifer außerhalb des AZ-Rohres im bestehenden Schachtbauwerk aus AZ-freiem Material.
- Die Dichtheitsprüfung erfolgt nach DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von erdverlegten Abwasserleitungen und -kanälen“.
- Bestehende Anbindungen aus dem Rohrrinneren heraus mittels ferngesteuertem Kanalfräs- und Sanierungsroboter öffnen und anbinden.
- Die wasserdichte Anbindung erfolgt mittels Verpressung mit Robotertechnik gemäß dem Merkblatt DWA-M 144-16 oder über den Einsatz von Anschlusspassstücken (Hutprofil) gemäß Merkblatt DWA-M 144-07. Für die Öffnungs- und Anbindearbeiten muss keine Person das Schachtbauwerk oder den Kanal betreten.
- Herstellung von Ortlaminaten zur hinterwanderungsfreien Anbindung der Schlauchlinerenden an die bestehenden Schachtbauwerke.

5 Abfallbeseitigung

Asbesthaltige und asbestkontaminierte Abfälle sind als gefährlich eingestuft und unter Beachtung der TRGS 519 Nr. 18 gemäß den länderspezifischen Regelungen zu entsorgen.

Im Zuge der Arbeiten werden im Rahmen dieses Verfahrens keine gegenüber dem Normalbetrieb erhöhten Faserbelastungen im Abwasser erwartet. Die bei dem Verfahren erforderlichen Fräsarbeiten beziehen sich auf das Abfräsen der in den Rohrquerschnitt des AZ-Kanals hereinragenden Hindernisse, wie Ablagerungen, Wurzeln oder Inkrustationen, die nicht aus AZ-haltigem Material bestehen. Die asbestfreien Fräsmaterialien werden im Zuge der Zwischenreinigung über den Abwasserkanal abtransportiert.

Eine Entnahme des Abwassers aus dem bestehenden Kanalsystem erfolgt nicht. Die Entsorgung des abfallenden Abwassers ist Sache des Netzbetreibers und nicht Bestandteil dieses Verfahrens.

6 Verhalten bei Störungen

Muss während der Arbeit aufgrund einer Störung von diesem Verfahren abgewichen werden, ist die Arbeit zu unterbrechen. Die anwesende sachkundige verantwortliche Person bestimmt die weitere Vorgehensweise unter Berücksichtigung der TRGS 519.

7 Befristung der Anerkennung

Die Anerkennung dieses Verfahrens endet am 30.06.2027.