

**Reparatur  
von drucklosen Abwasserkanälen und  
Rohrleitungen durch vor Ort härtende Kurzliner  
(partielle Inliner)**

**Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung**

2. Auflage

RSV – Rohrleitungssanierungsverband e.V.  
Eidechsenweg 2  
49811 Lingen (Ems)  
Telefon: (+49) 59 63 / 9 81 08 77  
Fax: (+49) 59 63 / 9 81 08 78  
E-Mail: [rsv-eV@t-online.de](mailto:rsv-eV@t-online.de)  
Internet: <http://www.rsv-ev.de>

ISBN 978-3-8027-5020-5

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Alle Rechte – auch die der Übersetzung in fremde Sprachen –  
bleiben dem RSV vorbehalten.

© 2009 RSV – Rohrleitungssanierungsverband e.V., Lingen (Ems)

**Reparatur  
von drucklosen Abwasserkanälen und  
Rohrleitungen durch vor Ort härtende Kurzliner  
(partielle Inliner)**

**Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung**

Eine Verwendung des Merkblattes, auch auszugsweise, ist nur nach vorheriger, schriftlicher Zustimmung durch den RSV gestattet.

## **Vorwort**

Schadhafte Abwasserleitungen und -kanäle sind ein Gefährdungspotential für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser und den Boden.

Zur Behebung von Schäden im Sinne der baulichen Sanierung durch Reparatur, also durch Maßnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden, liegen für den Einsatz von Kurzlinern vielfältige Erfahrungen vor. Mit diesem RSV Merkblatt wird das bestehende Merkblatt vom August 2001 fortgeschrieben und ergänzt.

Es werden im folgenden Begriffe in Übereinstimmung mit DIN EN 752 (Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden) verwendet.

Bauliche und betriebliche Anforderungen sowie die Sicherstellung eines gleich bleibenden Qualitätsstandards bei der Materialauswahl und der Verfahrensdurchführung sind im vorliegenden Merkblatt für das Kurzlinerverfahren in drucklosen Abwasserleitungen und Abwasserkanälen zusammengefasst.

Zur Erfüllung der an die sanierte Rohrleitung gestellten Qualitätsanforderungen und für die Sicherstellung eines gleich bleibenden Qualitätsstandards bei der Verfahrensdurchführung sind im vorliegenden Arbeitsblatt Anforderungen, Gütesicherung und Prüfungen für das Kurzlinerverfahren zusammengefasst, die dem Stand der Technik entsprechen. Anwendbare Normen sind ebenfalls berücksichtigt.

Das vorliegende Merkblatt stellt Anforderungen an die Einbaubetriebe, insbesondere die Unternehmen, die im Rahmen der Güteüberwachung durch den Güteschutz Kanalbau ein entsprechendes Gütezeichen der Gruppe „S“ beantragen.

Die Güte- und Prüfbestimmungen sind vom RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. im Rahmen der Grundsätze für Gütezeichen in einem Anerkennungsverfahren unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Wirtschaft und den betroffenen Fach- und Verkehrskreisen sowie den zuständigen Behörden gemeinsam erarbeitet worden.

Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen  
durch vor Ort härtende Kurzliner

---

Dem Bauherrn steht die Anwendung dieses Merkblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Für die Mitteilung von Erfahrungen, die mit der Anwendung dieses Merkblattes verbunden sind, und für sonstige Hinweise ist der RSV dankbar.

Lingen (Ems), Juni 2009

RSV-  
Rohrleitungssanierungsverband e. V.

	<b>Vorwort</b>	
<b>1.</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>2.</b>	<b>Geltungsbereich</b> .....	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Anforderungen</b> .....	<b>7</b>
3.1	Allgemeines .....	7
3.2	Anforderungen an das ausführende Fachunternehmen.....	9
3.3	Anforderungen an die eingesetzten Materialien.....	9
3.3.1	Werkstoffe.....	9
3.4	Anforderungen an den zu reparierenden Kanal bzw. die zu reparierende Leitung .....	10
3.4.1	Planung.....	10
3.4.2	Vorbereitende Maßnahmen.....	10
3.4.2.1	Arbeitssicherheit / Arbeitsvorbereitung.....	10
3.4.2.2	Hindernisse / Hindernisfreiheit.....	11
3.4.2.3	Reinigungsverfahren.....	12
3.4.2.4	Vorbehandlung des Untergrundes.....	12
3.4.2.5	TV-Inspektion.....	13
3.5	Allgemeine Anforderungen.....	13
3.6	Anforderungen an den reparierten Kanalabschnitt bzw. die Leitung.....	14
3.6.1	Geometrische Charakteristika .....	14
3.6.2	Oberflächenbeschaffenheit .....	14
<b>4.</b>	<b>Gütesicherung</b> .....	<b>14</b>
4.1	Eignungsnachweise .....	14
4.2	Gütesicherung durch das ausführende Unternehmen .....	15
4.2.1	Kontrolle und Lagerung der Materialien auf der Baustelle .....	15
4.2.1.1	Eigenüberwachung.....	15
4.2.1.2	Fremdüberwachung.....	15
4.3	Einbau.....	16
4.3.1	Aufrechterhaltung der Vorflut.....	16

Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen  
durch vor Ort härtende Kurzliner

---

4.3.2	Inspektion.....	16
4.3.3	Ausrüstung.....	16
4.4	Verfahrenstechnische Gütesicherung.....	17
4.4.1	Einbauvorgang.....	17
4.4.2	Dokumentation und Rückverfolgbarkeit.....	18
<b>5.</b>	<b>Prüfungen</b> .....	<b>18</b>
5.1	Dichtheitsprüfung .....	19
<b>6.</b>	<b>Bestimmungen und Normen (Auszug)</b> .....	<b>19</b>
6.1	RSV-Regelwerk.....	19
6.2	DWA-Regelwerk.....	19
6.3	Normen .....	20
6.4	Unfallverhütungsvorschriften.....	21
6.5	Gesetze, Verordnungen, Vorschriften .....	21
6.6	Literaturverzeichnis .....	22
6.7	Muster Einbauprotokoll.....	23

## 2. Geltungsbereich

Das vorliegende Merkblatt gilt für die Reparatur von überwiegend erdverlegten, drucklosen Abwasserkanälen und -leitungen, sowie für Rohrleitungen innerhalb von Gebäuden, wie z.B. Grund- oder Fallrohrleitungen und legt die Anforderungen an Kurzliner im folgenden Kurzliner genannt) fest, die im vor Ort härtenden Verfahren hergestellt werden. Der Einbau von Innenmanschetten wird in diesem Merkblatt nicht behandelt.

Im nachfolgenden Schaubild (Abb. 1) sind die in diesem Merkblatt enthaltenen Techniken des Kurzliningverfahren unter dem Begriff Reparatur aufgeführt.

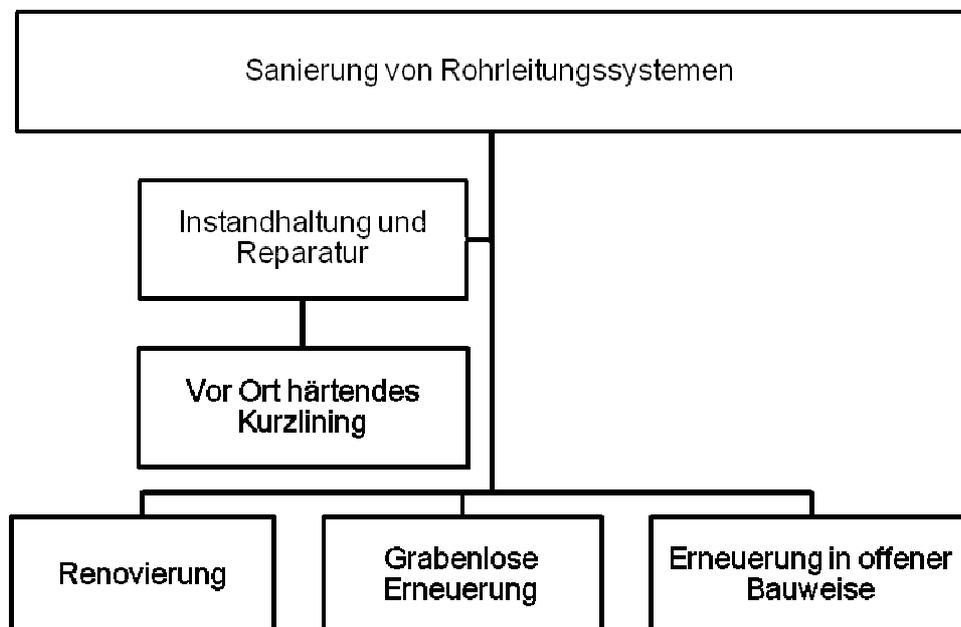


Abbildung 1: Verfahrensgruppen in Anlehnung an DIN-EN 13566 - 1

### **3. Anforderungen**

#### **3.1 Allgemeines**

Die Erzeugung einer gleich bleibend hohen Ausführungsqualität erfordert ein geregelter und dokumentiertes Vorgehen. Für die Durchführung der Kurzliner-Verfahren bedeutet dies, dass für alle qualitätsrelevanten Tätigkeiten, sowohl für die Art als auch den Umfang der Dokumentation relevanter Prozessschritte, schriftliche Festlegungen bestehen müssen.

Arbeitsabläufe müssen unter Berücksichtigung der Herstellervorschriften in einer Verfahrensanweisung beschrieben werden. Diese Verfahrensanweisung ist Bestandteil einer gütegesicherten Verfahrensdurchführung. Das eingesetzte Personal muss durch dokumentierte Schulungsmaßnahmen mit den verbindlichen Festlegungen dieser Verfahrensanweisung vertraut gemacht werden

Reparaturen durch Kurzliner, haben vorrangig die Abdichtung von Kanalabschnitten mit begrenzter Länge zum Ziel, die durch

- Radialrisse
- Längsrisse
- Scherbenbildung
- Löcher
- undichte Rohrverbindungen

geschädigt sind.

Die Überlappungslänge des Kurzliners über den Schaden in das unbeschädigte Material muss beidseitig mindestens 20 cm betragen.

Bei der Reparatur von Längsrisse/Scherbenbildung muss die gesamte Rohrlänge zzgl. einem Übergang von jeweils mindestens 20 cm in die benachbarten unbeschädigten Rohre mit dem Kurzliner erfasst werden.

## Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen durch vor Ort härtende Kurzliner

---

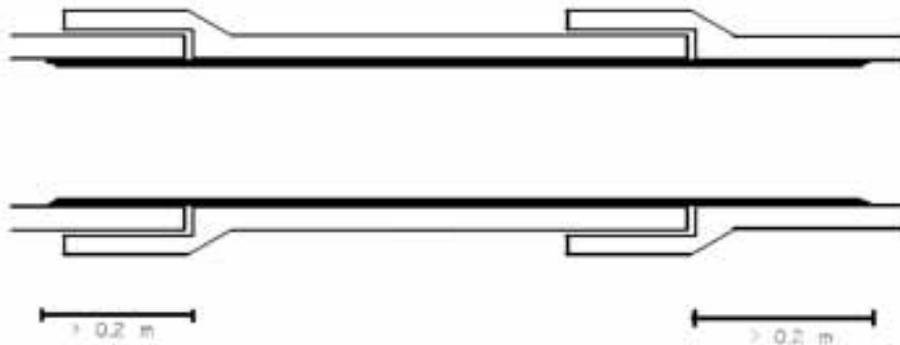


Abbildung 2: Reparatur von Längsrissen/Scherbenbildung

Kurzliner sollten möglichst in einem Stück eingebaut werden; der Einbau mehrerer Kurzliner hintereinander ist durch Überlappung (20 cm) möglich.

Kurzliner sind als Reparaturmaßnahmen nach entsprechender Prüfung bei folgenden Schadensbildern nur bedingt geeignet, da das Schadensbild selbst nicht behoben werden kann :

- Lageabweichungen
- Querschnittsverformungen

Kurzliner müssen gegen häusliches und kommunales Abwasser gemäß dem Merkblatt DWA-M 115 resistent sein. Abweichende Betriebsbedingungen (z.B. Industriekanäle) erfordern eine gesonderte Werkstoffauswahl.

Eine geringfügige Reduzierung des freien Kanalquerschnitts an der Reparaturstelle ist systembedingt gegeben.

Der durch Kurzliner reparierte Kanal muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik dicht, standsicher und resistent gegen physikalische, chemische, biochemische und biologische Angriffe des Abwassers und auch widerstandsfähig gegen mechanischen Angriff bei der Kanalreinigung durch Hochdruckspülung (Eingangsdruck ca. 120 - 140 bar, entsprechend einem Düsendruck von ca. 80 bar; Düsenwinkel von 30° - 45°) sein. Der Gebrauch von zusätzlichen mechanischen Reinigungsgeräten (Kettenschleuder etc.) für die betriebliche Reinigung ist ausgeschlossen.

### 3.2 Anforderungen an das ausführende Fachunternehmen

Von den ausführenden Fachunternehmen sind folgende Nachweise zu erbringen:

- Eigen- und Fremdüberwachung bei Herstellung und Verarbeitung z.B. RAL-Gütezeichen für das angebotene Verfahren
- Dokumentation der Betriebsabläufe z. B. Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001
- Fachbetrieb nach WHG, § 19, I
- nachprüfbar Referenzen für das eingesetzte Verfahren und das eingesetzte Personal

### 3.3 Anforderungen an die eingesetzten Materialien

Das eingesetzte Verfahren muss über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung durch das DiBT verfügen.

#### 3.3.1 Werkstoffe

Harzsystem:	Epoxidharz (EP) Polyurethanharz (PUR) Organomineralharz (Silikatharz) Methyl-Metacrylatharz (MMA)
Trägermaterial:	Korrosionsbeständiges Textilglas

Tabelle 1: Klassifikation der Kurzlinerbestandteile gemäß ihrem Werkstoff

Harze, die bei der Aushärtung stark schrumpfen, wie z.B. ungesättigte Polyesterharze (UP), sind als Reaktionsharz für Kurzliner nicht zu empfehlen.

### **3.4 Anforderungen an den zu reparierenden Kanal bzw. die zu reparierende Leitung**

#### **3.4.1 Planung**

Für die Planung der Arbeiten ist eine sorgfältige Ist-Aufnahme der vorhandenen Rohrleitung durchzuführen, um festzustellen, ob das Kurzlinerverfahren unter Beachtung der technischen Durchführbarkeit zur Reparatur der vorhandenen Rohrleitung eingesetzt werden kann. Alle Planunterlagen sind dem ausführenden Unternehmen vom Auftraggeber bzw. Netzbetreiber zur Verfügung zu stellen. Auf die DIN EN 752 wird verwiesen.

Beachtet werden müssen beim Einsatz von Kurzlinern insbesondere folgende Punkte :

- Dimensionswechsel
- Richtungsänderungen
- Rohrversätze
- Anschlüsse
- Wurzeleinwüchse
- Grundwasserinfiltration
- Abflußhindernisse
- Deformationen
- Rohrwerkstoff

#### **3.4.2 Vorbereitende Maßnahmen**

##### **3.4.2.1 Arbeitssicherheit / Arbeitsvorbereitung**

Bei der Verwendung von Arbeitsstoffen mit gefährlichen oder gesundheitsgefährdenden Eigenschaften sind die in den Sicherheitsdatenblättern der Materialhersteller enthaltenen Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge zu beachten.

Vor Beginn der Arbeiten sind die Gefährdungen, unter Berücksichtigung möglicher Störfälle, baustellen- und verfahrensbezogen zu ermitteln und zu beurteilen.

Gefahren können z.B. ausgehen von:

- explosionsfähiger Kanalatmosphäre
- Gefahrstoffen
- elektrischen Anlagen
- maschinellen Einrichtungen
- schnell steigende Wasserstände
- gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen
- Abwasser

Die vorhandenen Gefährdungen und Gefahrenbereiche müssen in einer Betriebsanweisung festgelegt werden, dabei sind insbesondere folgende Grundsätze zu beachten:

- Die Arbeit ist so zu gestalten, dass Gefährdungen für Leben und Gesundheit vermieden werden.
- Der Stand der Technik von Arbeitsmedizin und Hygiene ist zu gewährleisten.
- Individuelle Schutzmaßnahmen sind nachrangig zu anderen - technischen oder organisatorischen – Maßnahmen zu treffen.

#### **3.4.2.2 Hindernisse / Hindernisfreiheit**

Hindernisse, die eine durchgängige Rohrreinigung verhindern, beim Einbau des Kurzliners zu Beschädigungen führen können oder die spätere Betriebssicherheit gefährden, sind durch ein geeignetes TV-Inspektionssystem festzustellen und durch geeignete Maßnahmen fachgerecht zu entfernen.

Art und Lage der Hindernisse sind zu dokumentieren.

Hindernisse sind beispielsweise:

- Durchmesserreduzierungen, Durchmessererweiterungen
- Inkrustationen
- Querschnittsreduzierende Ablagerungen

- einragende Hausanschlüsse, Dichtungen, Scherben, querende Leitungen
- Wurzeleinwüchse
- Richtungsänderungen in der Haltung, die einen qualitätsgerechten Einbau der Kurzliner nicht zulassen.
- Muffenversätze

### **3.4.2.3 Reinigungsverfahren**

Die Reinigungsverfahren sind so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung des schadhaften Kanals bzw. der Leitung vermieden wird.

In der Praxis haben sich Wasserhochdruck- und hydromechanische Rohrreinigungsverfahren zur Entfernung von Inkrustationen bewährt.

Liegen querschnittsverengende Ablagerungen, Vergußmassen etc. vor, so müssen diese durch geeignete Roboterverfahren entfernt werden.

Bei allen Reinigungsarbeiten sind die bestehenden gesetzlichen Vorschriften im Hinblick auf Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Abfallverwertung bzw. -entsorgung einzuhalten.

### **3.4.2.4 Vorbehandlung des Untergrundes**

Der nachhaltige Erfolg der Reparaturmaßnahmen ist abhängig von einer dauerhaften Verbindung der Kurzliner mit dem Altrohr.

Mit Reaktionsharz getränkte Kurzliner, die verklebt werden, müssen mit dem zu reparierenden Altrohr eine kraftschlüssige Verbindung eingehen. Glattwandige Rohre sind beidseitig über 20 cm mit einem Kanalroboter anzufräsen; diese Frässtellen sind mit dem Kurzliner vollständig zu überdecken.

Grundsätzlich muss die Wandung des Altrohres unmittelbar vor Einbau des Kurzliners mittels Rotationsdüse gereinigt werden, um die Oberfläche von Fett und sonstigen Rückständen zu befreien.

### **3.4.2.5 TV-Inspektion**

Das Ergebnis der Reinigung und Vorbehandlung ist durch eine TV-Inspektion zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Sollte es in der Vorbereitungsphase notwendig gewesen sein, Hindernisse zu beseitigen, sind - soweit noch nicht durchgeführt - die Ergebnisse dieser Arbeit sind ebenfalls durch eine erneute TV-Inspektion zu dokumentieren.

### **3.5 Allgemeine Anforderungen**

Das Verfahren darf nur durch mit den verbindlichen Festlegungen der Verfahrensanweisung vertrauten, und darauf geschultes, Personal durchgeführt werden.

Schulungen sind mindestens einmal im Jahr durchzuführen.

Qualifikationsnachweise, Schulungsmaßnahmen und Unterweisungen sind zu dokumentieren und müssen zumindest folgende Angaben enthalten:

- Ort, Datum
- Thema und Inhalt
- Name und Unterschrift der Teilnehmer
- Ausbilder

Die Voraussetzung für eine Imprägnierung vor Ort ist eine mobile Imprägnieranlage, die den gewerberechtlichen Auflagen entspricht. Misch- und Imprägniervorgang müssen vor Witterungseinflüssen geschützt durchgeführt werden. Eine Gefährdung für Umwelt und Grundwasser ist hierbei auszuschließen.

Die Lagerung, Vorbereitung und Verarbeitung der eingesetzten Harz- und Trägermaterialien müssen nach den Herstellerangaben erfolgen. Hierzu sind die technischen Merkblätter und Stoffdatenblätter zu berücksichtigen. und auf der Baustelle vorzuhalten

Die Reaktionszeit des Harzes muss so eingestellt wird, dass die Positionierung des Kurzliners innerhalb der Topfzeit des Harzes abgeschlossen ist. Der Misch- und Imprägniervorgang ist zu dokumentieren.

### **3.6 Anforderungen an den reparierten Kanalabschnitt bzw. die Leitung**

Der reparierte Kanalabschnitt muss dicht (siehe 0) und gegen das beförderte Medium, gegen Abrieb und gegen eine praxisgerechte Hochdruck-Reinigung resistent sein. Alle zu erwartenden statischen, thermischen, und chemischen Belastungen sind bei der Auswahl des Reparatursystems mit einzubeziehen.

#### **3.6.1 Geometrische Charakteristika**

Der Umfang des Kurzliners ist so zu dimensionieren, dass nach dem Einbau eine formschlüssige Verbindung mit dem Altrohr gewährleistet ist.

Die Länge und Wanddicke des Kurzliners in ausgehärtetem Zustand muss den vorgegebenen Werten, mindestens aber den in diesem Arbeitsblatt genannten Angaben entsprechen.

#### **3.6.2 Oberflächenbeschaffenheit**

Ein Merkmal von Kurzlinern ist, dass sie formschlüssig an der Rohrwandung anliegen. In Anlehnung an die DIN EN 13566-4 darf der Kurzliner keine Falten aufweisen.

## **4. Gütesicherung**

Zur Gewährleistung einer fachgerechten Reparatur sind Kurzliner einer Qualitätssicherung zu unterziehen. Sie besteht aus einer Eigen- und Fremdüberwachung für die alle Arbeitsphasen:

- Lagerung und Transport des eingesetzten Materials
- Herstellung der Kurzliner
- Einbau der Kurzliner

### **4.1 Eignungsnachweise**

Zum Nachweis der Eignung der eingesetzten Ausgangsstoffe sowie der Endprodukte sind folgende Kennwerte nachzuweisen:

Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen  
durch vor Ort härtende Kurzliner

	Prüfung	Parameter	Norm
<b>Werkstoffe</b>			
Reaktionsharze	Lieferdaten Härtungsverhalten		DIN 16 945-1,-2
Textilglas	Lieferdaten Art Bezeichnung		DIN 61 850 DIN 61 853 DIN EN 14 118
Zuschlagstoffe	Stoffart Bezeichnung Korngröße		DIN ISO 3310-1
<b>Bauteil</b>			
Kurzliner	Materialzusammensetzung Wandaufbau	Glühverlust Dichte	DIN EN ISO 1172 DIN EN ISO 1183-1
	Dichtheit des Laminates		ZTV 3.8
	Mechanische Kennwerte	Biegefestigkeit, Biege-E-Modul Ringsteifigkeit	DIN EN ISO 178 DIN EN 1228
	Chemische Tauglichkeit	Medieneinlagerung pH1 bis pH 10	DIN EN ISO 175
	Spülfestigkeit Abriebfestigkeit	Darmstädter Rinne	DIN 19 523 DIN 19 565
Kurzliner- Altrohrverbindung	Verklebung	Haft-Scherversuch	DIN 53 769-1

Die Ergebnisse der Eignungsnachweise und die hieraus resultierenden Eigenschaften der Endprodukte müssen durch Prüfzeugnisse eines akkreditierten Prüfinstitutes belegt sein.

## 4.2 Gütesicherung durch das ausführende Unternehmen

### 4.2.1 Kontrolle und Lagerung der Materialien auf der Baustelle

#### 4.2.1.1 Eigenüberwachung :

Die Materialien sind einer Eingangskontrolle sowohl im Lager als auch auf der Baustelle zu unterziehen. Die Eingangskontrolle umfaßt:

- Abgleich von Bestellung und Lieferscheinen,
- Kontrolle der Werkszeugnisse,
- Kontrolle des Verfallsdatums
- Visuelle Kontrolle der gelieferten Ware und der Verpackung

Die Materialien sind gemäß den Empfehlungen der Hersteller oder darauf basierender eigener Verfahrensanweisungen zu lagern. Die Lagerung hat so zu erfolgen, dass die Qualität der gelagerten Materialien und des Kurzliners in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Wareneingang und Lagerung sind durchgängig zu dokumentieren.

Bei der Lagerung und Verarbeitung von Harzen, Härtern und Zusatzstoffen in größeren Mengen, z.B. zur Imprägnierung von Kurzlinern auf der Baustelle, sind die entsprechenden Umwelt-, Arbeitsschutz- und Gefahrgutverordnungen zu befolgen.

#### **4.2.1.2 Fremdüberwachung :**

Mindestens einmal jährlich sind Arbeitsproben unter Baustellenbedingungen herzustellen. An diesen sind folgende Kennwerte zu überprüfen:

- Dichtheit nach ZTV für die Materialprüfung von Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner (3.8 Dichtigkeitsprüfung des Laminats)
- Biegefestigkeit und Biege-E-Modul in Anlehnung an DIN EN ISO 178 bzw. ZTV Materialprüfung (3.1), alternativ Ringsteifigkeit und Umfangs-E-Modul nach DIN EN 1228 bzw. ZTV Materialprüfung (3.2)

Die Prüfungen müssen durch ein für diese Prüfverfahren akkreditiertes Prüflabor erfolgen.

### **4.3 Einbau**

#### **4.3.1 Aufrechterhaltung der Vorflut**

Mit dem Kanalnetzbetreiber ist vor der Bauausführung die Art der Wasserhaltung des Sammlers und der Hausanschlußleitungen während des Einbauvorganges und der Aushärtung des Kurzliners festzulegen. Dabei ist neben der Menge des Abwasseranfalls, der Art des vorhandenen Kanalnetzes (Vermaschtes Kanalnetz, Rückhaltebecken, Rückstaumöglichkeiten etc.) auch das eingesetzte Packersystem (mit oder ohne Durchgang) und die systemabhängige Aushärtungsdauer zu berücksichtigen.

Die erneute Verschmutzung der Rohrwandung oder das Eintragen von Schmutzbestandteilen zwischen den zu setzenden Kurzliner und Rohrwandung ist zu verhindern. Nach der Reinigung des Kanales muss dieser bis zum Setzen des Packers unbedingt abwasserfrei gehalten werden.

Beim Aufbau der Wasserhaltung ist zu beachten, dass auch alle Hausanschlüsse, die in der Haltung oberhalb der Reparaturstelle liegen, einzubeziehen sind.

#### **4.3.2 Inspektion**

Um sicherzustellen, dass die vorhandene Rohrleitung ausreichend gereinigt ist, und der Kurzliner beim Einbau in das vorhandene Rohr nicht beschädigt wird, ist eine TV-Inspektion der Leitung erforderlich. Neben der Protokollierung kann das Untersuchungsergebnis bei einer TV-Inspektion gemäß DWA-M 143-2 bzw. DIN EN 13508-2 auch auf Datenträger aufgezeichnet werden.

#### **4.3.3 Ausrüstung**

Voraussetzung für einen qualitätsgerechten und umweltverträglichen Einsatz der Kurzlinerverfahren ist eine Ausrüstung, die dem Stand der Technik sowie den geltenden Vorschriften hinsichtlich

- Arbeitsschutz,
- Lärm- und Emissionsschutz,
- Reinhaltung von Luft, Boden und Wasser genügen.

Die eingesetzten Geräte und Anlagen müssen so gestaltet sein, dass beim Einsatz von Kurzlinerverfahren alle prozessrelevanten Daten durch geeignete Prüf-, Meß- und Regeleinrichtungen gesteuert, überwacht und aufgezeichnet werden können.

Meß- und Regeleinrichtungen müssen in festgelegten Intervallen, jedoch mindestens einmal jährlich, überprüft und kalibriert werden. Die Durchführung dieser Maßnahme ist zu dokumentieren.

Die Bedienung der Ausrüstung darf nur durch geschultes, mit den Bedienanweisungen der gerätetechnischen Ausrüstung und entsprechenden Arbeitsanweisungen vertraut gemachtes Personal erfolgen.

## **4.4 Verfahrenstechnische Gütesicherung**

### **4.4.1 Einbauvorgang**

Zur Einbaukontrolle gehören auch die Kontrolle der klimatischen Bedingungen und deren Dokumentation sowie die Entnahme einer Rückstellprobe zur Kontrolle des Aushärtungsverhaltens des Harzes

Der zu installierende Kurzliner wird vor Ort passend zum Innendurchmesser des zu reparierenden Kanalabschnittes aus korrosionsbeständigem Trägermaterial konfektioniert. Durch Mehrlagigkeit des eingesetzten Trägermaterials lassen sich unterschiedliche Wanddicken erreichen. Die Kurzliner müssen im ausgehärteten Zustand eine Mindestwanddicke von 3 mm haben (in Anlehnung an DIN EN 13566 T 4)

Des Weiteren wird die Abwicklung des Trägermaterials so gewählt, dass sich die einzelnen Lagen nach Aushärtung in Umfangsrichtung mindestens 20 cm überlappen.

Auf eine homogene Durchmischung der Harzkomponenten ist zu achten. Die nachfolgende Imprägnierung des konfektionierten Trägermaterials muss witterungsgeschützt durchgeführt werden. Hierbei muss auf eine vollständige und gleichmäßige Durchtränkung des Trägermaterials mit Harz geachtet werden.

Das getränkte Trägermaterial wird auf einen Installationspacker gewickelt und fixiert. Der Einbau des Packers erfolgt über einen Kontrollschacht.

Bei Bedarf sollte der Packer unter Kamerabeobachtung an der Schadstelle positioniert werden. Nach der Positionierung wird der Packer expandiert und der Kurzliner formschlüssig an die Kanalwand gepresst. Der Anpreßdruck wird mindestens solange aufrechterhalten bis die in der Verfahrensanweisung angegebene Reaktionszeit erreicht ist.

### **4.4.2 Dokumentation und Rückverfolgbarkeit**

Für jede durchgeführte Kurzlinermaßnahme muss durch den Auftragnehmer eine lückenlose Dokumentation sämtlicher relevanter Prozeßschritte angefertigt werden. Diese Aufzeichnungen sind aufzubewahren. Aufbewahrungsfristen für diese Dokumente sind mit dem Auftraggeber zu vereinbaren.

Die Dokumentation der Arbeiten auf der Baustelle muss mindestens folgende Bestandteile umfassen:

- Baustellenprotokoll
- Inspektionsprotokoll der Leitungsbefahrung einschließlich der Aufzeichnung auf Datenträger
- Verfahrensabhängige kontinuierliche Dokumentation aller prozeßrelevanten Daten durch geeignete Prüf-, Meß- und Regeleinrichtungen sowie der verwendeten Materialien
- Baustellentagesprotokolle
- TV Abnahmeprotokoll mit Videoaufzeichnung/CD/DVD.

## **5. Prüfungen**

Die für Kurzliner eingesetzten Materialien müssen die in der DIBT-Zulassung beschriebenen Anforderungen erfüllen, insbesondere ist zu beachten:

- Dichtheit des Laminates in Anlehnung an ZTV für die Materialprüfung von Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner (3.8 Dichtigkeitsprüfung des Laminats)
- Resistenz gegen kommunales Abwasser gemäß DWA A 115 und A 139; und/oder definierten Abwässern
- Beständigkeit gegen Hochdruckreinigung
- Einsatzrelevante Materialspezifikation und Bauteilkenndaten
- Wurzelfestigkeit

### **5.1 Dichtheitsprüfung**

Nach Fertigstellung der Reparaturarbeiten hat eine Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 oder DWA M 143-6 zu erfolgen, die den gesamten sanierten Bereich beinhaltet, Die Dichtheitsprüfung ist keine Nebenleistung.

## 6. Bestimmungen und Normen (Auszug)

### 6.1 RSV-Regelwerk

RSV-Merkblatt 1	Renovierung von Entwässerungskanälen und -leitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining
RSV-Merkblatt 5	Reparatur von Entwässerungsleitungen und Kanälen durch Roboterverfahren
RSV-Merkblatt 7.1	Renovierung von Anschlussleitungen mit vor Ort aushärtendem Schlauchlining

### 6.2 DWA-Regelwerk

DWA-A 115	Einleiten von nicht häuslichem Abwasser in eine öffentliche Abwasseranlage
DWA-A 139	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DWA-M 143	Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen Teil 1: Grundlagen Teil 2: Optische Inspektion Teil 3: Schlauchliningverfahren Teil 5: Allgemeine Anforderungen an Leistungsverzeichnisse für Reliningverfahren Teil 6: Dichtheitsprüfungen bestehender, erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck
DWA-M 149	Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Abwasserkanälen und –leitungen

### 6.3 Normen

DIN EN ISO 175	Chemische Tauglichkeit
DIN EN ISO 178	Bestimmung der Biegeeigenschaften
DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden Teil 1: Allgemeines und Definitionen Teil 5: Sanierung
DIN EN 13380	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für die Renovation und die Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden Teil 1: Allgemeines und Definition Teil 5: Sanierung
DIN EN 13566-4	Kunststoffrohrsysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining
DIN 16945	Reaktionsharzmassen, Reaktionsmittel, Härtung, Prüfverfahren
DIN 16946	Reaktionsharzformstoffe, Gießharzformstoffe, Prüfverfahren Teil 2: Reaktionsharzformstoffe, Gießformstoffe, Eigenschaften
DIN 16948	Glasfaserverstärkte Reaktionsharzstoffe Teil 2: Eigenschaften von Speziellen Formstoffen
DIN 53769	Teil 3: Prüfung von Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen, Langzeit-Scheiteldruckversuch an Rohren
DIN 61850	Textilglas und Verarbeitungshilfsmittel; Begriffe

## 6.4 Unfallverhütungsvorschriften

Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

## 6.5 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften

### Gesetze, Verordnungen

AbfBestV	Abfallbestimmungs-Verordnung
Abfg	Abfallgesetz
AbfRestÜberwV	Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung
BbodSchG	Gesetz zum Schutz von schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz)
GefStoffV	Gefahrstoff-Verordnung
GGVS	Gefahrgutverordnung Straße
RestBestV	Reststoffbestimmungs-Verordnung
TA-Abfall	Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz - Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemischen/physikalischen und biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz Landesbauordnungen

### Vorschriften

ZTV für die Materialprüfung	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Materialprüfung an Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner (3.8 Dichtheitsprüfung des Laminats)
-----------------------------	---

## 6.6 Literaturverzeichnis

- GSTT Info Nr. 1: Grabenlose Verfahren zur Schadensbehebung in nicht begehbaren Abwasserleitungen, 3. Auflage, Hamburg, 7.1998
- GSTT Info Nr. 2: Qualitätssicherung bei der Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen, Hamburg, 9.1995
- GSTT Info Nr. 7: Verfahren zur Reinigung, Inspektion, Dichtheitsprüfung und grabenlosen Schadensbehebung in Anschlusskanälen und Grundleitungen  
Arbeitsgruppe süddeutscher Kommunen (AGS) -  
Rohrleitungssanierungsverband e.V. (RSV)  
Hamburger Stadtentwässerung (HSE)  
ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE VERTRAGSBEDINGUNGEN (ZTV)  
für die Materialprüfung an Probestücken vor Ort härtender Schlauchliner

Reparatur von drucklosen Abwasserkanälen und Rohrleitungen  
durch vor Ort härtende Kurzliner

## Anlagen

### 6.7 Muster Einbauprotokoll

Nachstehendes Einbauprotokoll gibt ein Beispiel ordnungsgemäßer Dokumentation und enthält die Mindestangaben:

Kunde:		Kostenstellen-Nr.:		
Baustellenbezeichnung:		Bericht-Nr.:		
Straße:		von Schacht		
Datum:		nach Schacht:		
<i>Reinigung/TV-Untersuchung vor Einbau</i>				
HD-Reinigung mit Rotationsdüse:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Fräsroboter:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
TV-Untersuchung/Datum:				
Wasserhaltung:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Verfahren:				
Härtungsverfahren	unter Umgebungstemperatur <input type="checkbox"/>	Warmwasser <input type="checkbox"/>	Dampf <input type="checkbox"/>	UV <input type="checkbox"/>
Harztyp:				
Rezept-Nr.:				
Chargen-Nr. Komp A:				
Chargen-Nr. Komp B:				
Chargen-Nr. Komp C:				
Chargen-Nr. Trägermaterial:				
Flächengewicht Trägermaterial [g/m <sup>2</sup> ]				
Station: [m]				
Schadensbild:				
Dimension [mm]:				
Wanddicke [mm]:				
Einbaulänge [m]:				
Außentemperatur [°C]				
Temperatur Harz [°C]				
Temperatur Kanal [°C]				
Mischungen	<input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/> Dosiereinheit			
Mischungen	Verbrauch	Verbrauch	Verbrauch	Verbrauch
Komponente A [l]				
Komponente B [l]				
Komponente C	g      ml	g      ml	g      ml	g      ml
Trägermaterial Länge x Breite				
Mischungsbeginn:				
Ende Setzvorgang:				
Standzeit [min]				
Datum:	Unterschrift:			

## **6.2 Bearbeitung**

Der RSV-Arbeitsgruppe „Kurzliner“, die dieses Merkblatt erarbeitet hat, gehören folgende Mitarbeiter an :

Ludger Wehr (Obmann)

Hartmut Becker

Reinhard Hösch

Steffen Hommel

Christian Mühlhöfer

Herman Spivey

An vorhergehenden Auflagen des RSV-Merkblattes 4 haben außerdem mitgewirkt :

Volker Schmidt

Michael Loh

Werner Manske

Rolf Siebert

Dirk Wormuth

**Faxbestellschein an: 0201/82002-34**

## RSV Merkblätter

### RSV Merkblatt 1

**Renovierung von Entwässerungskanälen und -leitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining**  
2006, 31 Seiten, DIN A4, broschiert, €35,-

### RSV Merkblatt 2

**Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen durch Reliningverfahren ohne Ringraum**  
2000, 24 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 3

**Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Liningverfahren mit Ringraum**  
2008, 40 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 4

**Reparatur von drucklosen Abwässerkanälen und Rohrleitungen durch vor Ort härtende Kurzliner (partielle Inliner)**  
2009, 25 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 5

**Reparatur von Entwässerungsleitungen und Kanälen durch Roboterverfahren**  
2007, 22 Seiten, DIN A4, broschiert, €27,-

### RSV Merkblatt 6

**Sanierung von begehbaren Entwässerungsleitungen und -kanälen sowie Schachtbauwerken**  
2007, 23 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 7.1

**Renovierung von drucklosen Leitungen/ Anschlußleitungen mit vor Ort härtendem Schlauchlining**  
2009, 24 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 7.2

**Hutprofiltechnik zur Einbindung von Anschlußleitungen - Reparatur / Renovierung**  
2009, 31 Seiten, DIN A4, broschiert, €30,-

### RSV Merkblatt 8

**Erneuerung von Entwässerungskanälen und -anschlussleitungen mit dem Berstliningverfahren**  
2006, 27 Seiten, DIN A4, broschiert, €29,-

### RSV Merkblatt 10

**Kunststoffrohre für grabenlose Bauweisen**  
2008, 55 Seiten, DIN A4, broschiert, €37,-

## Bestellschein

Fax an: 0201/82002-34  
E-Mail: [s.spies@vulkan-verlag.de](mailto:s.spies@vulkan-verlag.de)  
Internet: [www.vulkan-verlag.de](http://www.vulkan-verlag.de)

Ich/Wir bestelle(n) gegen Rechnung:

___ Ex. Merkblatt RSV 1,	€ 35,-
___ Ex. Merkblatt RSV 2,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 3,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 4,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 5,	€ 27,-
___ Ex. Merkblatt RSV 6,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 7.1,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 7.2,	€ 30,-
___ Ex. Merkblatt RSV 8,	€ 29,-
___ Ex. Merkblatt RSV 10,	€ 37,-

Name / Firma.....

Anschrift.....

Bestell-Zeichen/Nr./Abteilung.....

Datum/Unterschrift.....

**Vulkan-Verlag**  
Postfach 10 39 62  
45039 Essen

