

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 143-5

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Innenmanschetten

Februar 2014



Merkblatt DWA-M 143-5

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Innenmanschetten

Februar 2014



Herausgabe und Vertrieb:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland

Tel.: +49 2242 872-333

Fax: +49 2242 872-100

E-Mail: info@dwa.de

Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA/stm media

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-944328-48-5

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2014

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Schadhafte Abwasserleitungen und -kanäle sind ein Gefährdungspotenzial für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser und den Boden. Zur Behebung von örtlich begrenzten Schäden durch Reparatur liegen für den Einsatz von Innenmanschetten vielfältige Erfahrungen vor.

Im April 2003 erschien erstmals das Merkblatt ATV-DVWK-M 143-7 „Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen – Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner und Innenmanschetten“. Das vorliegende Merkblatt DWA-M 143-5 befasst sich ausschließlich mit Innenmanschetten. Ausführungen zum Thema „Kurzliner“ werden im zukünftigen Merkblatt DWA-M 143-7 fortgeführt. Beide Merkblätter ersetzen gemeinsam das Merkblatt ATV-DVWK-M 143-7 (04/2003), das bis zur Fertigstellung des Merkblattes DWA-M 143-7 weiterhin gültig ist.

Änderungen:

Gegenüber Merkblatt ATV-DVWK-M 143-7 (04/2003) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Merkbblatttitels;
- b) Anpassung an zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen und Verordnungen, der DIN-Normen, des DWA-Regelwerks und der Unfallverhütungsvorschriften;
- c) Weiterführende Aussagen zu den übergeordneten Systemen „Edelstahlmanschetten mit Elastomerdichtungen“, „Edelstahlmanschetten mit Edelstahlspannbändern“ und „verklebte Edelstahlmanschette“;
- d) Weitergehende Ausführungen zu den verschiedenen Systemen und deren Materialien;
- e) Neue Gliederung nach der für alle zukünftig zu bearbeitenden Produktblätter der Merkbblattreihe DWA-M 143 entwickelten einheitlichen Struktur;
- f) Neu aufgenommen wurden vertiefte Anforderungen an die Qualität sowie ein Abschnitt zu den Kosten- und Umweltauswirkungen;
- g) Neuformulierung von nahezu allen Textpassagen.

Frühere Ausgaben

In Teilen: Merkblatt ATV-DVWK-M 143-7 (04/2003)

Folgende Arbeits- und Merkblätter befassen sich mit der Zustandserfassung und -beurteilung sowie Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden:

Merkblatt-Nr.	Titel	Ausgabedatum
ATV-DVWK-M 143-1	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Grundlagen	August 2004
DWA-A 143-1 (Entwurf)	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen	Oktober 2013
DWA-A 143-2 (Entwurf)	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren	November 2012
DWA-M 143-3	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserleitungen und -kanäle	November 2005
DWA-A 143-3	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner	In Vorbereitung 2014
ATV-DVWK-M 143-4	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 4: Montageverfahren für begehbare Abwasserleitungen und -kanäle und Bauwerke	August 2004 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-5	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Innenmanschetten	Februar 2014
ATV-M 143-6	Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen – Teil 6: Dichtheitsprüfungen bestehender erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck	Juni 1998 (in Überarbeitung)
ATV-DVWK-M 143-7	Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen – Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner und Innenmanschetten	April 2003 (in Überarbeitung)
ATV-DVWK-M 143-8	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren zur Abdichtung von Abwasserleitungen und -kanälen	August 2004 (in Überarbeitung)
ATV-DVWK-M 143-9	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 9: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Wickelrohrverfahren	August 2004 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-10	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 10: Noppenschlauchverfahren für Abwasserleitungen und -kanäle	Dezember 2006
ATV-DVWK-M 143-11	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 11: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren ohne Ringraum (Close-Fit-Lining)	August 2004 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-12	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 12: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraumverfüllung – Einzelrohrverfahren	August 2008
DWA-M 143-13	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 13: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraumverfüllung – Rohrstrangverfahren	November 2011

Merkblatt-Nr.	Titel	Ausgabedatum
DWA-M 143-14	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 14: Sanierungsstrategien	November 2005 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-15	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren	November 2005
DWA-M 143-16	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	Dezember 2006
DWA-M 143-17	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 17: Beschichtung von Abwasserleitungen, -kanälen und Schächten mit zementgebundenen mineralischen Mörteln	Dezember 2006 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-18	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 18: Sanierung durch Systemumstellung auf Druck- oder Unterdruckentwässerung	In Bearbeitung
DWA-M 144-1	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Sanierungsmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	In Bearbeitung
DWA-M 144-3	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Renovierung mit Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle	November 2012
DWA-M 149-1	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Grundlagen	In Bearbeitung
DWA-M 149-2	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion	Dezember 2013
DWA-M 149-3	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Zustandsklassifizierung und -bewertung	November 2007 (in Überarbeitung)
DWA-M 149-4	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen mittels geophysikalischer Verfahren	Juli 2008
DWA-M 149-5	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Optische Inspektion	Dezember 2010
DWA-M 149-6	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 6: Dichtheitsprüfung bestehender Entwässerungssysteme	In Bearbeitung
DWA-M 149-7	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 7: Auswirkungen auf die Umwelt	In Bearbeitung
DWA-M 149-8	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) – Optische Inspektion	In Vorbereitung 2014

Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.2 „Innenmanschetten“ im DWA-Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

BECKER, Eckhard	Dipl.-Ing., Kassel
BICHLER, Andreas	Duisburg
BIESALSKI, Mark	Dipl.-Ing., Geisingen
GAUGELE, Wilfried	Dipl.-Ing., Stuttgart (Sprecher)
HAACKER, Andreas	Dipl.-Ing., Oststeinbeck
HOPPE, Franz	Dipl.-Ing., Hamburg
JANSEN, Karl	Dipl.-Ing., Kleinblittersdorf
KIPP, Bernd	Dr.-Ing., Bochum
KIRSCHKE, Ralf	Dipl.-Ing., Hamburg
KÖRKEMEYER, Karsten	Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern (stellv. Sprecher)
KÖRNER, Caroline	Dipl.-Ing., Köln
SEBASTIAN, Jörg	Dr. rer. nat., Dipl.-Chem., St. Wendel
SHADANPOUR, Saeed.	Dipl.-Ing., Hamburg
ZINNECKER, Jürgen	Dipl.-Ing., Northeim

Als Gäste haben mitgewirkt:

HAAS, Helmar	Stuttgart
SCHMITZ, Martin	Dipl.-Ing., Köln
TOMBERS, Jörn	Dipl.-Ing., Bottrop
WEISEL, Christine	Dipl.-Ing., Hamburg

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-------------------	--

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	6
Bilderverzeichnis	.....	8
Tabellenverzeichnis	.....	8
Benutzerhinweis	.....	9
1 Anwendungsbereich	.....	9
2 Verweisungen	.....	9
3 Begriffe	.....	9
4 Grundlagen	.....	10
4.1 Verfahrensbeschreibung	.....	10
4.1.1 Allgemeines	.....	10
4.1.2 Einsatzbereiche der Sanierungsverfahren	.....	11
4.1.3 Systemaufbau	.....	11
4.1.3.1 Edelstahlmanschetten mit Elastomerdichtungen	.....	11
4.1.3.2 Elastomermanschetten mit Edelstahlbändern	.....	12
4.1.3.3 Verklebte Edelstahlmanschette	.....	12
4.2 Schadensbilder	.....	12
4.3 Einsatzgrenzen	.....	13
4.4 Anforderungen	.....	14
4.4.1 Allgemeines	.....	14
4.4.2 Werkstoffe	.....	14
4.4.2.1 Allgemeine Anforderungen	.....	14
4.4.2.2 Chemische Resistenz	.....	14
4.4.2.3 Physikalische Grundlagen	.....	14
4.4.2.3.1 Allgemeines	.....	14
4.4.2.3.2 Elastomere	.....	14
4.4.2.3.3 Harze	.....	14
5 Planung	.....	15
5.1 Allgemeines	.....	15
5.2 Grundlagen	.....	15
5.3 Einsatzmöglichkeiten	.....	15
5.4 Eigenschaften	.....	17
5.5 Statischer Nachweis	.....	17
6 Ausführung	.....	17
6.1 Allgemeines	.....	17
6.2 Vorarbeiten und Untergrundvorbereitung	.....	18
6.3 Einbau	.....	18
6.3.1 Edelstahlmanschette mit Elastomerdichtung für nichtbegehbare Profile	.....	18
6.3.2 Edelstahlmanschette mit Elastomerdichtung für begehbare Profile	.....	18
6.3.3 Verklebte Edelstahlmanschette	.....	18
6.3.4 Elastomermanschette mit Edelstahlspannbändern für begehbare Profile	.....	18

7	Qualitätssicherung und Qualifikation	19
7.1	Allgemeines	19
7.2	Qualifikation des ausführenden Unternehmens	19
7.3	Prüfungen.....	19
7.3.1	Eignungsprüfung	19
7.3.2	Materialeingangskontrolle	20
7.3.3	Eigenüberwachungsprüfung	20
7.3.4	Fremdüberwachung.....	20
7.3.5	Qualitätssicherung bei der Ausführung.....	20
7.3.6	Kontrollprüfungen und Abnahme	20
7.3.6.1	Allgemeines	20
7.3.6.2	Optische Inspektion	20
7.3.6.3	Dichtheitsprüfung.....	20
7.3.6.4	Materialproben	20
7.3.7	Dokumentation.....	20
8	Sicherheit und Gesundheitsschutz.....	21
9	Kosten- und Umweltauswirkungen.....	21
9.1	Kosten	21
9.1.1	Herstellungskosten	21
9.1.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	22
9.2	Umweltauswirkungen.....	22
Anhang A	Verweisungen.....	24
Anhang B (informativ)	Einbauprotokoll: Innenmanschette	26
Quellen- und Literaturhinweise.....		27

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Beispiel einer Edelstahlmanschette mit Elastomerdichtung	11
Bild 2:	System Elastomerdichtung mit Edelstahlbändern – optional mit Unterlegband –	12
Bild 3:	Beispiel einer verklebten Edelstahlmanschette mit Verklebung durch harzgetränkte Glasfasermatte...	12
Bild 4:	Aneinandergereihte Edelstahlmanschetten (Prinzipdarstellung).....	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenfassung der Randbedingungen und Einsatzgrenzen.....	13
Tabelle 2:	Einsatzmöglichkeiten.....	16
Tabelle 3:	Eigenschaften	17
Tabelle 4:	Umweltauswirkungen der einzelnen Verfahren	23
Tabelle A.1:	Technische Regeln.....	24

Benutzerhinweis

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

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

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für Entwässerungssysteme, im Speziellen für Abwasserleitungen und -kanäle, welche hauptsächlich als Freispiegelsysteme betrieben werden. Es gilt von dem Punkt an, wo das Abwasser das Gebäude bzw. die Dachentwässerung verlässt oder in einen Straßenablauf fließt, bis zu dem Punkt, wo das Abwasser in eine Behandlungsanlage oder in einen Vorfluter eingeleitet wird. Systembedingt können spezielle Verfahren auch im Druckrohrbereich eingesetzt werden. Dies ist nicht Gegenstand dieses Merkblattes.

Abwasserleitungen und -kanäle unterhalb von Gebäuden sind hierbei eingeschlossen, sofern sie nicht Bestandteil der Gebäudeentwässerung sind.

Dieses Merkblatt befasst sich mit der grabenlosen Reparatur von erdverlegten Abwasserleitungen und -kanälen mittels Innenmanschetten.

2 Verweisungen

In Anhang A sind die Normen und Regelwerke aufgeführt, die bei Innenmanschetten Anwendung finden oder für die Materialprüfung Gültigkeit haben.

3 Begriffe

Es werden im Folgenden Begriffe in Übereinstimmung mit DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“ verwendet. Zusätzliche Begriffe werden nachfolgend erläutert.

Edelstahl

Nichtrostender Stahl

EPDM

Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk

Formschluss

Unter Formschluss wird das Abbilden der inneren Kanalrohroberfläche ohne Kraftschluss verstanden.

Gesamtdicke

Wanddicke der Innenmanschette im eingebauten Zustand

Härtung

Der Prozess der Harzpolymerisation oder -polyaddition, der durch Wärme oder Licht ausgelöst oder beschleunigt werden kann.

Haltung

Kanalstrecke zwischen zwei Schächten

Innenmanschette

System zur Stabilisierung und Abdichtung von örtlich begrenzten Schäden in Abwasserleitungen und -kanälen