

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 143-4**

**Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –  
Teil 4: Montageverfahren (Rohrsegment-Lining) für begehbare  
Abwasserleitungen, -kanäle und Bauwerke**

November 2018





# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 143-4**

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –  
Teil 4: Montageverfahren (Rohrsegment-Lining) für begehbare  
Abwasserleitungen, -kanäle und Bauwerke

November 2018



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

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland  
Tel.: +49 2242 872-333  
Fax: +49 2242 872-100  
E-Mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**Satz:**

Christiane Krieg, DWA

**Druck:**

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-88721-754-9 (Print)

978-3-88721-755-6 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2018

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

## Vorwort

Schadhafte öffentliche und nicht öffentliche Abwasserleitungen und -kanäle stellen ein Gefährdungspotenzial für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser und den Boden dar.

Eine wichtige Verfahrensgruppe zur baulichen Sanierung der begehbaren Abwasserkanäle sind Montageverfahren, die Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen sind.

Der vorliegende Teil 4 der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 143 gilt in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA-A 143-1 „Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen“ und dem Merkblatt DWA-M 149-2 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“. Hinweise aus den übrigen Teilen sind, sofern anwendbar, zu berücksichtigen.

Im Merkblatt DWA-M 143-4 sind nur gängige Systeme und Materialien berücksichtigt, die sich im Einsatz bewährt haben.

### Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-DVWK-M 143-4 (08/2004) wurden im Merkblatt DWA-M 143-4 (11/2018) folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen, Verordnungen und des DWA-Regelwerks;
- b) neu aufgenommen: Abschnitt 2 „Verweisungen“, Abschnitt 9 „Kosten- und Umweltauswirkungen“.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

### Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-DVWK-M 143-4 (08/2004)

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

Merkblatt-Nr.	Titel	Ausgabedatum
Gemeinschafts- publikation DIN EN 14654-2/ DWA-A 143-1	DIN EN 14654-2 „Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Abwasserleitungen und -kanälen – Teil 2: Sanierung“/DWA-A 143-1 „Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen“	Februar 2015
DWA-A 143-1	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen	Februar 2015
DWA-A 143-2	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren	Juli 2015
DWA-A 143-3	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner	Mai 2014
DWA-M 143-4	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 4: Montageverfahren (Rohrsegment-Lining) für begehbare Abwasserleitungen und -kanäle und Bauwerke	November 2018
DWA-M 143-5	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Innenmanschetten	Februar 2014
DWA-A 143-7	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke)	November 2017
DWA-M 143-8	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren zur Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen	November 2017
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 143-9 Entwurf	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 9: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Wickelrohrverfahren	November 2017
DWA-M 143-10	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 10: Noppenschlauchverfahren für Abwasserleitungen und -kanäle	Dezember 2006 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-11	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 11: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren ohne Ringraum als Verformungs- und Reduktionsverfahren (Close-Fit-Lining)	November 2017

Merkblatt-Nr.	Titel	Ausgabedatum
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
DWA-A 143-14	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 14: Entwicklung einer Sanierungsstrategie	August 2017
DWA-M 143-15	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren	November 2005 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-15 Entwurf	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren	August 2017
DWA-M 143-16	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	Dezember 2006 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-16 Entwurf	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	November 2018
DWA-M 143-17	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 17: Beschichtung von Abwasserleitungen, -kanälen, Schächten und Abwasserbauwerken	September 2018
DWA-M 143-18	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 18: Sanierung durch Systemwechsel zur Druck- oder Unterdruckentwässerung	April 2015
DWA-M 143-19	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 19: Statische Berechnung von sanierten Bauwerken	In Bearbeitung
DWA-M 143-20 Entwurf	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 20: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Flutungsverfahren	September 2018
DWA-M 143-21	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 21: Wirtschaftlichkeit von Kanalsanierungsmaßnahmen	In Bearbeitung
DWA-M 144-1	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – 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 aktualisierte Fassung: Oktober 2016

Merkblatt-Nr.	Titel	Ausgabedatum
Gemeinschafts- publikation DIN EN 13508-1/ DWA-M 149-1	DIN EN 13508-1 „Untersuchung und Beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“/DWA-M 149-1: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Grundlagen	Mai 2018
DWA-M 149-1	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Grundlagen	Mai 2018
Gemeinschafts- publikation DIN EN 13508-2/ DWA-M 149-2	DIN EN 13508-2 „Untersuchung und Beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“/DWA-M 149-2 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“	Juli 2014
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: Beurteilung nach optischer Inspektion	April 2015
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: Druckprüfungen in Betrieb befindlicher Entwässerungssysteme mit Wasser oder Luft	August 2016
DWA-M 149-7	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 7: Beurteilung der Umweltrelevanz des baulichen/betrieblichen Zustands	Januar 2016
DWA-M 149-8	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) – Optische Inspektion	September 2014



## Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.7 „Montageverfahren“ im Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

HAACKER, Andreas	Dipl.-Ing., Oststeinbek
HOPPE, Franz	Dipl.-Ing., Klinkrade (Sprecher)
LÖRCHER, Roland	Dipl.-Ing., Rottenburg
NEUBERT, Volker	Dipl.-Ing., Röthenbach/Pegnitz
SIEWECKE, Wilfried	Dipl.-Ing., Velten

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Verfasser</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>9</b>
<b>Hinweis für die Benutzung</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Verweisungen</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>13</b>
3.1 Betonankerplatten .....	13
3.2 Haftzugfestigkeit .....	13
3.3 Montageverfahren .....	13
3.4 Ortlaminat .....	13
3.5 Teilauskleidung .....	13
3.6 Vollauskleidung .....	13
<b>4 Grundlagen</b> .....	<b>14</b>
4.1 Verfahrensbeschreibung .....	14
4.1.1 Allgemeines .....	14
4.1.2 Einsatzbereich des Sanierungsverfahrens .....	14
4.1.3 Schadensbilder .....	15
4.1.4 Einsatzgrenzen .....	15
4.2 Systembeschreibung .....	16
4.2.1 Auskleidung mit vorgefertigten Bauteilen .....	16
4.2.1.1 Vollauskleidung .....	16
4.2.1.2 Teilauskleidung .....	16
4.2.2 Auskleidung mit Ortlaminaten .....	16
4.3 Anforderungen .....	17
4.3.1 Werkstoffe .....	17
4.3.1.1 Vorbemerkung .....	17
4.3.1.2 GFK-Materialien .....	18
4.3.1.3 Keramische Materialien .....	19
4.3.1.4 Elemente aus gefüllten Polyesterharzformstoffen PRC (Polymerbeton) .....	19
4.3.1.5 Thermoplastische Materialien .....	19
4.3.2 Befestigungselemente .....	20
<b>5 Planung</b> .....	<b>20</b>
<b>6 Ausführung</b> .....	<b>21</b>
6.1 Vorarbeiten .....	21
6.2 Bauausführung .....	21
<b>7 Qualitätssicherung</b> .....	<b>22</b>
7.1 Allgemeines .....	22
7.2 Qualifikation des Planers und Auftragnehmers .....	24

7.3	Prüfungen .....	25
7.3.1	Eignungsprüfung .....	25
7.3.2	Eigenüberwachungsprüfung und Fremdüberwachung .....	25
7.3.3	Qualitätssicherung bei der Ausführung .....	25
7.3.4	Kontrollprüfungen/Abnahme .....	25
7.3.4.1	Optische Inspektion .....	25
7.3.4.2	Dichtheitsprüfung .....	25
<b>8</b>	<b>Sicherheit und Gesundheitsschutz</b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Kosten- und Umweltauswirkungen</b> .....	<b>27</b>
	<b>Quellen und Literaturhinweise</b> .....	<b>28</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anwendbarkeit der Verfahren in Abhängigkeit vom Objekt der Schadensbehebung .....	14
Tabelle 2: Mindestanforderungen an Lamine .....	17
Tabelle 3: Werkstoffe und Normen .....	18
Tabelle 4: Reaktionsharze .....	18
Tabelle 5: Thermoplastische Werkstoffe .....	19
Tabelle 6: Vom Ausführenden auf Verlangen beizubringende Hersteller-/ Lieferantennachweise .....	22

## Hinweis für die Benutzung

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 ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts 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.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für begehbare öffentliche und nicht öffentliche Abwasserleitungen und -kanäle einschließlich der zugehörigen Bauwerke, die im Freispiegelgefälle entwässert werden.

Bauwerke der Abwasserbehandlungsanlagen sind hierbei nicht mit enthalten. Dieses Merkblatt kann aber mit zusätzlichen Überlegungen sinngemäß angewandt werden.

Das Merkblatt bezieht sich auf alle Arten der Auskleidung, d. h. Teil- und Vollauskleidungen sowie Ortlamine in statisch tragfähiger oder nicht tragfähiger Ausführung. Nicht tragfähige Auskleidungen haben ausschließlich Schutzfunktion und nehmen keine zusätzlichen Lasten auf, müssen aber ihr Eigengewicht tragen.

Das Merkblatt DWA-M 143-4 gilt in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA-A 143-1 „Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen“ und dem Merkblatt DWA-M 149-2 „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion“.

## 2 Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Merkblatt teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Merkblatts erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

BaustellV – Baustellenverordnung, *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen*

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe – Technische Anforderungen und Prüfung – Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

DIN EN ISO 178, *Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften*