

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 143-17

**Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
– Teil 17: Beschichtung von Abwasserleitungen, -kanälen, Schächten
und Abwasserbauwerken**

September 2018



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 143-17

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
– Teil 17: Beschichtung von Abwasserleitungen, -kanälen, Schächten
und Abwasserbauwerken

September 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

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:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-671-9 (Print)
978-3-88721-672-6 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 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 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 Schäden im Sinne der baulichen Sanierung durch Beschichtungen, also durch Maßnahmen zur Sanierung ganzer Haltungen oder Teilen davon, liegen für den Einsatz von mineralischen Mörtelbeschichtungen vielfältige Erfahrungen vor. Hier kommt dem Einbau von modifizierten Zementmörteln eine besondere Bedeutung zu. Ebenso wird auf die Qualität und die Anwendungsbereiche ein besonderes Augenmerk gelegt. Mit diesem Teil 17 der Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 143 wird für diese Verfahren eine standardisierte Beschreibung vorgelegt.

Es werden im Folgenden Begriffe in Übereinstimmung mit DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement“, DIN 2880 „Anwendung von Zementmörtel-Auskleidung für Gußrohre, Stahlrohre und Formstücke“ und ISO 4179 „Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines – Cement mortar lining“ verwendet.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 143-17 (12/2006) wurden im Merkblatt DWA-M 143-17 (09/2018) folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Merkblatttitels;
- b) Aktualisierung und Erweiterung des Inhalts.

In diesem Merkblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Merkblatt DWA-M 143-17 (12/2006)

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
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 143-4 Entwurf	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 4: Montageverfahren für begehbare Abwasserleitungen und -kanäle und Bauwerke	Juni 2016
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	in Vorbereitung 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-8.14 „Beschichtungsverfahren“ im DWA-Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

BERNDT, Michael	Dr.-Ing., Weimar
BUCHNER, Wolfgang	Dipl.-Ing., Hamburg
DOHMANN, Markus	M. Eng., Backnang
ERDMANN, Frank	Dipl.-Ing., Lönningen
HAACKER Andreas	Dipl.-Ing., Oststeinbek
HERMES, Rainer	Dipl.-Ing., Schwerte (Sprecher)
MESSMANN, Sven	Dipl.-Ing., Bottrop
RATHENOW, Jörg	Dr., Wiesbaden
STEMMER, Wolfgang	Dipl.-Ing. (FH), Tiefenbronn
STIHLER, Bertram	Dipl.-Ing., Leipzig
WOLF, Hans-Dieter	Dr., Neu Wulmstorf

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	7
Bilderverzeichnis	.....	10
Tabellenverzeichnis	.....	11
Hinweis für die Benutzung	.....	12
1 Anwendungsbereich	.....	12
2 Verweisungen	.....	13
3 Begriffe	.....	16
3.1 Definitionen	.....	16
3.1.1 Beschichtungsmörtel	.....	16
3.1.2 Mineralischer Mörtel	.....	16
3.1.3 Kunststoffmodifizierter Mörtel	.....	16
3.1.4 Zugabewasser	.....	16
3.1.5 Rautiefe	.....	16
3.1.6 Rauheit	.....	16
3.1.7 Polymere Beschichtungsmaterialien	.....	17
3.1.8 Eignungsnachweis	.....	17
3.1.9 Erstprüfung im Zuge der Produkteinführung	.....	17
3.1.10 Zementgebundene Mörtel	.....	17
3.1.11 Silikatgebundene Mörtel	.....	17
3.1.12 Polymersilikatharz	.....	17
3.1.13 Polyharnstoffe (Polyurea)	.....	17
3.1.14 Polyurethane	.....	18
3.1.15 Polymethylmethacrylate (PMMA)	.....	18
3.1.16 Epoxidharze	.....	18
3.2 Abkürzungen	.....	18
4 Grundlagen	.....	19
4.1 Verfahrensbeschreibung	.....	19
4.1.1 Allgemeines	.....	19
4.1.2 Einsatzbereiche	.....	19
4.1.3 Systemaufbau	.....	21
4.1.3.1 Handbeschichtung	.....	21
4.1.3.2 Spritzverfahren	.....	21
4.1.3.3 Anschleuderverfahren	.....	22
4.1.3.4 Verdrängungsverfahren	.....	22
4.2 Schadensbilder	.....	22
4.3 Einsatzgrenzen	.....	22
4.4 Anforderungen	.....	23
4.4.1 Werkstoffe	.....	23
4.4.1.1 Allgemeines	.....	23

4.4.1.2	Mineralische Beschichtungsmaterialien	23
4.4.1.2.1	Zementgebundene Beschichtungsmaterialien	23
4.4.1.2.2	Silikatgebundene Beschichtungsmaterialien	24
4.4.1.3	Polymere Beschichtungsmaterialien	27
4.4.2	Endprodukt	27
4.4.3	Besondere Einsatzbereiche	27
5	Planung	30
5.1	Vorbemerkung	30
5.2	Grundlagen	30
5.3	Randbedingungen	32
5.4	Statische Berechnung	33
5.5	Hydraulische Nachweise	34
6	Ausführungen	35
6.1	Vorbemerkung	35
6.2	Vorbereitende Arbeiten vor Beginn der Baumaßnahme	35
6.3	Anforderungen an den Untergrund	35
6.3.1	Allgemeines	35
6.3.2	Mauerwerk	37
6.3.3	Beton, Stahlbeton	38
6.3.4	Stahl, Guss	38
6.3.5	Untergrund zwischen neuen Schichten	38
6.4	Nachbehandlung	38
6.4.1	Nachbehandlung bei zementgebundenen Mörteln	38
6.4.2	Nachbehandlung bei silikatgebundenen oder polymeren Beschichtungen	39
6.5	Handbeschichtung	39
6.5.1	Einsatzbereich	39
6.5.2	Verfahrensbeschreibung	40
6.5.2.1	Erstellen der Haftbrücke	40
6.5.2.2	Anmischen des Beschichtungsmaterials	40
6.5.2.3	Beschichten	40
6.6	Spritzverfahren	41
6.6.1	Einsatzbereich	41
6.6.2	Verfahrensbeschreibung	42
6.6.2.1	Erstellen der Haftbrücke	42
6.6.2.2	Beschichten	42
6.6.2.3	Trockenspritzverfahren	43
6.6.2.4	Nassspritzverfahren	43
6.6.2.5	Dichtstromverfahren	44
6.6.2.6	Airless-Spritzverfahren	44
6.6.3	Nachbearbeitung	45
6.7	Anschleuderverfahren	45
6.7.1	Einsatzbereich	45
6.7.2	Verfahrensbeschreibung	45

6.8	Verdrängungsverfahren.....	47
6.8.1	Einsatzbereich	47
6.8.2	Verfahrensbeschreibung	47
7	Qualitätssicherung	49
7.1	Allgemeines	49
7.2	Prüfungen und Eignungsnachweise.....	49
7.3	Qualitätssicherung im Werk und auf der Baustelle.....	49
7.3.1	Qualitätssicherung im Werk.....	49
7.3.1.1	Werkseigene Produktionskontrolle (Eigenüberwachung)	49
7.3.1.2	Fremdüberwachung	49
7.3.2	Qualitätssicherung auf der Baustelle	49
7.3.2.1	Allgemeines	49
7.3.2.2	Überwachung während der Ausführung der Beschichtung.....	49
7.3.2.3	Prüfungen nach der Ausführung der Beschichtung	50
7.3.3	Verfahrenshandbücher	50
7.4	Gleichmäßigkeitskontrolle	51
7.5	Dichtheitsprüfung	51
7.6	Qualifikation des Auftragnehmers	51
8	Sicherheit und Gesundheitsschutz	52
9	Kosten und Umweltauswirkungen	53
9.1	Kosten	53
9.2	Umweltauswirkungen.....	53
Anhang A Formblatt zur Qualitätssicherung auf der Baustelle		55
Anhang B Referenzabfragen		56
B.1	Referenzabfrage bei Ausführenden	56
B.2	Referenzabfrage bei Bauherren.....	56
Quellen und Literaturhinweise		57

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Spritzverfahren	42
Bild 2:	Schematische Darstellung von Spritzverfahren	43
Bild 3:	Anschleuderverfahren für Leitungen und Kanäle.....	46
Bild 4:	Anschleuderverfahren für Schächte	47
Bild 5:	Verdrängungsverfahren.....	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsatzbereiche von Beschichtungsverfahren und Beschichtungsmaterialien	20
Tabelle 2: Mindestanforderungen an silikatische Mörtel	25
Tabelle 3: Mindestanforderungen an Polymerbeschichtungen.....	28
Tabelle 4: Ergänzende, anwendbare Untersuchungen und Prüfverfahren in Abhängigkeit von Schadensart und Rohrdurchmesser.....	31
Tabelle 5: Anforderungen an die Festigkeit des Untergrunds vor der Beschichtung nach DIN EN 1542	37
Tabelle 6: Maßnahmen zur Nachbehandlung	39

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 befasst sich mit Beschichtungsverfahren durch die Anwendung von mineralischen und polymeren Werkstoffen in Abwasserleitungen, -kanälen und Schächten und sonstigen Bauwerken, im Folgenden „Entwässerungssystem“ genannt. Es kann für begehbare und nicht begehbare erdüberdeckte Abwasserleitungen und -kanäle ab DN 100 angewendet 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.

Bei den in diesem Merkblatt beschriebenen Beschichtungen handelt es sich um Renovierungsverfahren oder Reparaturen gemäß DIN EN 15885. Sie gruppieren sich ein in „Lining für Beschichtungsverfahren“ oder „Reparatur mit vor Ort härtenden Materialien“. Beschichtungen sind Behandlungen des Untergrunds zur Herstellung einer geschlossenen Schutz- oder/und Tragschicht auf der Oberfläche von Beton, Mauerwerk, Guss, Stahl, und Faserzement. Beschichtungsverfahren sind auch als Oberflächenschutzsysteme beim Neubau einsetzbar.

Zu einigen Beschichtungswerkstoffen liegen noch keine Langzeiterfahrungen vor (zurzeit Erfahrungszeitraum von weniger als 5 Jahren). Daher wird dem Anwender empfohlen, erforderliche Referenzen einzuholen und zu überprüfen. Das Merkblatt kann sinngemäß auch für den Bereich der Grundstücksentwässerung angewendet werden. Die Vorgaben der Landesbauordnungen der Länder sind dabei zu berücksichtigen.