

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 143-15

**Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –
Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch
Berstverfahren**

Juni 2019

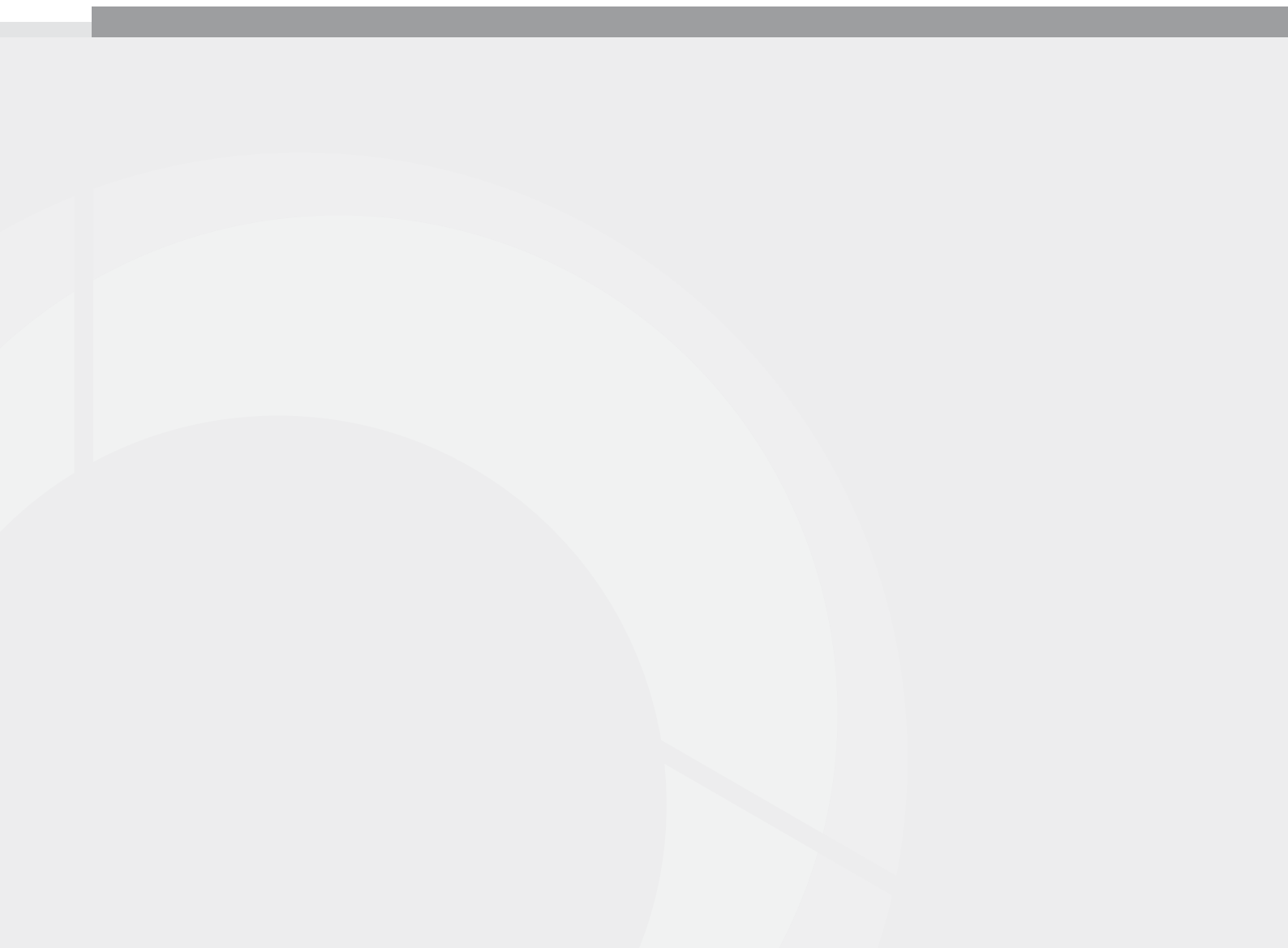


DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 143-15

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –
Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch
Berstverfahren

Juni 2019



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
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2019

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-828-7 (Print)

978-3-88721-829-4 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblatts 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

Das Arbeitsblatt DWA-A 143-15 befasst sich mit der grabenlosen Erneuerung von erdverlegten Abwasserleitungen und -kanälen von DN 50 bis üblicherweise DN 1200 mit dem Berstverfahren. Die erste Auflage des Merkblatts zum Berstverfahren ist im November 2005 erschienen. Es lagen schon seinerzeit vielfältige Erfahrungen mit der Technik der Verfahren und den unterschiedlichen Altrohr- und Neurohrwerkstoffen vor.

Weitere grabenlose Erneuerungsverfahren, z. B. Pipe-Eating und Mikrotunnelbau, sind im Arbeitsblatt DWA-A 125 behandelt.

Die langjährigen Erfahrungen berechtigen nunmehr die Überführung des Merkblatts in ein Arbeitsblatt.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 143-15 (11/2005) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Überführung in ein Arbeitsblatt;
- Mitberücksichtigung der Homogenbereiche;
- Einsatzbereich für Altrohrwerkstoffe;
- Aktualisierung der Übersicht zu geeigneten Rohrwerkstoffen.

In diesem Arbeitsblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Merkblatt DWA-M 143-15 (11/2005)

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

Nr.	Titel	Ausgabedatum
Arbeits- und Merkblattreihe „Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“		
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	– Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen	Februar 2015
DWA-A 143-2	– Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren	Juli 2015
DWA-A 143-3	– Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner	Mai 2014
DWA-M 143-4	– Teil 4: Montageverfahren (Rohrsegment-Lining) für begehbare Abwasserleitungen, -kanäle und Bauwerke	November 2018
DWA-M 143-5	– Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Innenmanschetten	Februar 2014
DWA-A 143-7	– Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke)	November 2017
DWA-M 143-8	– Teil 8: Injektionsverfahren zur Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen	November 2017
ATV-DVWK-M 143-9	– Teil 9: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Wickelrohrverfahren	August 2004 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-9 Entwurf	– Teil 9: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Wickelrohrverfahren	November 2017
DWA-M 143-10	– Teil 10: Noppenschlauchverfahren für Abwasserleitungen und -kanäle	Dezember 2006 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-11	– Teil 11: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren ohne Ringraum als Verformungs- und Reduktionsverfahren (Close-Fit-Lining)	November 2017
DWA-M 143-12	– Teil 12: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraumverfüllung – Einzelrohrverfahren	August 2008
DWA-M 143-13	– Teil 13: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraumverfüllung – Rohrstrangverfahren	November 2011
DWA-A 143-14	– Teil 14: Entwicklung einer Sanierungsstrategie	August 2017
DWA-A 143-15	– Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren	Juni 2019

Nr.	Titel	Ausgabedatum
DWA-M 143-16	– Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	Dezember 2006 (in Überarbeitung)
DWA-M 143-16 Entwurf	– Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren	November 2018
DWA-M 143-17	– Teil 17: Beschichtung von Abwasserleitungen, -kanälen, Schächten und Abwasserbauwerken	September 2018
DWA-M 143-18	– Teil 18: Sanierung durch Systemwechsel zur Druck- oder Unterdruckentwässerung	April 2015
DWA-M 143-19	– Teil 19: Statische Berechnung von sanierten Bauwerken	In Bearbeitung
DWA-M 143-20 Entwurf	– Teil 20: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Flutungsverfahren	September 2018
DWA-M 143-21	– Teil 21: Wirtschaftlichkeit von Kanalsanierungsmaßnahmen	In Bearbeitung
Merkblattreihe „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“		
DWA-M 144-1	– Teil 1: Allgemeine Anforderungen	In Bearbeitung
DWA-M 144-2 Entwurf	– Teil 2: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren	März 2019
DWA-M 144-3	– Teil 3: Renovierung mit Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle	November 2012 ergänzte Fassung: Dezember 2018
DWA-M 144-7 Entwurf	– Teil 7: Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke)	März 2019
DWA-M 144-8 Entwurf	– Teil 8: Injektionsverfahren	März 2019
DWA-M 144-16 Entwurf	– Teil 16: Spachtel- und Verpressverfahren	März 2019
Merkblattreihe „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“		
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	– 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	– Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion	Dezember 2013

Nr.	Titel	Ausgabedatum
DWA-M 149-3	- Teil 3: Beurteilung nach optischer Inspektion	April 2015
DWA-M 149-4	- Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen mittels geophysikalischer Verfahren	Juli 2008
DWA-M 149-5	- Teil 5: Optische Inspektion	Dezember 2010
DWA-M 149-6	- Teil 6: Druckprüfungen in Betrieb befindlicher Entwässerungssysteme mit Wasser oder Luft	August 2016
DWA-M 149-7	- Teil 7: Beurteilung der Umweltrelevanz des baulichen/ betrieblichen Zustands	Januar 2016
DWA-M 149-8	- Teil 8: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) – Optische Inspektion	September 2014

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.11 „Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“ (HA ES) im Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.11 „Erneuerung von Abwasserleitungen und -kanälen durch Berstverfahren“ gehören folgende Mitglieder an:

ZECH, Horst	Dipl.-Volksw., Lingen (Ems) (Sprecher)
ALLMANN, Jürgen	Dipl.-Ing. (FH), Kirn
FLITTNER, Christel	Dipl.-Ing., Limbach-Oberfrohna
HOBOHM, Stephan	Dipl.-Ing. (FH), Wetzlar
KRAAIBEEK, Christoph	Dipl.-Ing. (FH), Friedland OT Klein Schneen
MARINO, Silvio	Dipl.-Ing. (FH), Saarbrücken
RETTBERG, Karsten	Dipl.-Ing., Göttingen
RICHTER, Bernd	Dipl.-Ing., Chemnitz
SCHLENTHER, Nico	Dipl.-Ing. (FH), Salzgitter
SCHRADER, Wolf	Duisburg
SCHWARZER, Sebastian	Dipl.-Ing. (FH), Lennestadt
STENTRUP, Benedikt	Dipl.-Wirt.-Ing. (FH), Hamm
TRENZ, Thomas	Völklingen
WEBER, Heiko	Dipl.-Ing., Baunatal
ZIMMER, Werner	Illingen

Als Gast hat mitgewirkt:

SOMMER, Jörg	Dipl.-Ing. (FH), Schmallebenberg
--------------	----------------------------------

Dem DWA-Fachausschuss ES-8 „Zustandserfassung und Sanierung“ gehören folgende Mitglieder an:

FALK, Christian	Dr.-Ing., Dortmund (Obmann)
WAGNER, Volker	Prof. Dr.-Ing., Berlin (stellv. Obmann)
BECKER, Eckhard	Dipl.-Ing., Kassel
BECKER, Hans-Peter	Dipl.-Ing., Duisburg
DREWNIOK, Peter	Dr.-Ing., Leipzig
FALTER, Bernhard	Prof. Dr.-Ing., Münster
FISCHER, Bernhard	Dr. rer. nat., Bonn
GAUGELE, Wilfried	Dipl.-Ing. (FH), Stuttgart
HARTMANN, Andreas	Dipl.-Ing., Braunschweig
HEINLEIN, Mario	Dipl.-Ing. (FH), Nürnberg
HERMES, Rainer	Dipl.-Ing., Schwerte
HIPPE, Michael	Dipl.-Ing., Erfstadt
HOPPE, Franz	Dipl.-Ing., Klinkrade
KEDING, Martin	Dr.-Ing., Rheinbach
KÖNIG, Hans-Jürgen	Dipl.-Wjur., Kalletal
KÜNSTER, Marco	Dr.-Ing., Bad Honnef
VOGEL, Marcus	Dipl.-Ing. (FH), Kappelrodeck
ZECH, Horst	Dipl.-Volksw., Lingen

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	7
Bilderverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	10
Hinweis für die Benutzung	11
1 Anwendungsbereich	11
2 Verweisungen	12
3 Begriffe	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 Abwasserleitung	14
3.3 Abwasserkanal	14
3.4 Erneuerung	14
3.5 Überschchnitt	14
3.6 Berstkörper	14
3.7 Aufweitungskörper	14
3.8 Aufweitmaß	15
3.9 Schutzrohr	15
3.10 Startbaugrube	15
3.11 Zielbaugrube	15
3.12 Abflusslenkung	15
3.13 Überdeckungshöhe	15
3.14 Einzelrohr	15
3.15 Einzelrohrverfahren	15
3.16 Rohrstrang	15
4 Grundlagen	16
4.1 Verfahrensbeschreibung	16
4.1.1 Allgemeines	16
4.1.2 Dynamisches Berstverfahren	16
4.1.3 Statisches Berstverfahren	17
4.1.4 Lining mit Rückverformung des Altrohrs	18
4.2 Schadensbilder	19
4.3 Einsatzgrenzen	19
4.4 Feststellung und Beurteilung des Istzustands	20
5 Planung	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Grundlagen	21
5.3 Anforderungen an Rohre und Baugruben	21
5.3.1 Allgemeines	21
5.3.2 Anwendungsbereiche der verschiedenen Berstverfahren	22

5.3.3	Anforderungen an Neurohre	22
5.3.4	Anforderungen an Baugruben	24
5.3.4.1	Allgemeines	24
5.3.4.2	Startbaugrube	24
5.3.4.3	Zielbaugrube	24
5.3.4.4	Baugrube zur Einbindung von Anschlüssen	25
5.3.4.5	Baugrube zur Beseitigung eines Zwangspunkts	25
5.4	Leistungsverzeichnis	25
5.5	Einfluss auf die Umgebung	25
5.6	Nachweise	27
5.6.1	Rohrstatik	27
5.6.2	Hydraulische Bemessung	27
5.7	Dichtheitsprüfung	27
5.8	Beispiele für die Ausführung	27
5.8.1	Allgemeines	27
5.8.2	Beispiel 1: Bindige Böden – Duktile Gussrohrleitung	28
5.8.3	Beispiel 2: Nicht bindige/steinige Böden – Steinzeugrohrleitung	28
5.8.4	Beispiel 3: Nicht bindige/steinige Böden – Graugussrohrleitung	28
6	Ausführung	29
6.1	Arbeitsvorbereitung	29
6.1.1	Allgemeines	29
6.1.2	Abflusslenkung	29
6.1.3	Hindernisbeseitigung	29
6.1.4	Betonummantelungen	29
6.1.5	Baugruben	29
6.1.6	Vorbereitung der Schachtbauwerke	29
6.2	Bauausführung	30
6.2.1	Kontrolle und Lagerung der Rohre und Formteile auf der Baustelle	30
6.2.2	Berstvorgang	30
6.2.3	Einbindung der erneuerten Leitung	30
6.2.3.1	Einbindung im Schachtbereich	30
6.2.3.2	Anschlussleitungen und -kanäle	30
7	Qualitätssicherung und Qualifikation	31
7.1	Qualitätssicherung	31
7.2	Qualifikation des ausführenden Unternehmens	31
7.3	Abnahmeprüfungen	32
8	Sicherheit und Gesundheitsschutz	32
9	Kosten- und Umweltauswirkungen	33
Anhang A	(normativ) Übersicht der möglichen Mindestabstände	34
Anhang B	(informativ) Muster-Baustellenprotokoll für Berstverfahren (in Anlehnung an Merkblatt RSV-M 8)	35
	Quellen und Literaturhinweise	36

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Dynamisches Berstverfahren Grube – Schacht, Rohrstrang	17
Bild 2:	Dynamisches Berstverfahren Schacht – Schacht, Einzelrohr (Kurzrohr)	17
Bild 3:	Statisches Berstverfahren Grube – Grube, Rohrstrang	18
Bild 4:	Statisches Berst-Press-Verfahren, Schacht – Schacht, Einzelrohr (Kurzrohr)	18
Bild 5:	Renovierung mittels Lining mit Rückverformung des Altrohrs	19
Bild 6:	Darstellung des Aufweitmaßes	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einsatzbereich für Altrohrwerkstoffe	22
Tabelle 2:	Übersicht der geeigneten Rohre	23
Tabelle 3:	Beschreibung der Parameter von Homogenbereichen und deren Relevanz für das Berstverfahren	26
Tabelle 4:	Aufweitmaß bei bindigen Böden mit einer Fremdleitung aus duktilem Guss	28
Tabelle 5:	Aufweitmaß bei nicht bindigen und/oder steinigen Böden mit einer Fremdleitung aus Steinzeug	28
Tabelle 6:	Aufweitmaß bei nicht bindigen und/oder steinigen Böden mit einer Fremdleitung aus Grauguss	28

Hinweis für die Benutzung

Dieses Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

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

Dieses Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt gilt für Entwässerungssysteme, 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.

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

Dieses Arbeitsblatt befasst sich mit der grabenlosen Erneuerung von erdverlegten Abwasserleitungen und -kanälen von DN 50 bis üblicherweise DN 1200 mit dem Berstverfahren (siehe auch Arbeitsblatt DWA-A 125).

Für die Erneuerung von Druckrohrleitungen für Gas und Wasser im Berstverfahren gilt das Merkblatt DVGW GW 323 „Gabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch Berstlining; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung“. Dieses kann sinngemäß für Abwasserdruckleitungen angewandt werden.

Das Berstverfahren kann grundsätzlich, bei gegebener Eignung im Einzelfall, für eine Erneuerung mit oder ohne eine Vergrößerung des Abflussquerschnitts zum Einsatz kommen.

Für den Einbau mittels Berstverfahren eignen sich Rohre aller gängigen Rohrwerkstoffe. Die eingesetzten Rohre müssen für das Verfahren geeignet sein.

Bei zu erneuernden Leitungen, die unterhalb des Grundwasserspiegels liegen, sind gegebenenfalls besondere Maßnahmen erforderlich.

Bei der Erneuerung von Sickerwasserleitungen auf Deponien mittels Berstverfahren sind hinsichtlich Verfahrenstechnik und Arbeitsschutz besondere Aspekte zu berücksichtigen. Diese werden in diesem Arbeitsblatt nicht behandelt.