

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 144-16

**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die
Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –
Teil 16: Spachtel- und Verpressverfahren**

November 2020

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 144-16

**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die
Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden –
Teil 16: Spachtel- und Verpressverfahren**

November 2020

Der Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e. V. (VSB) hat in den vergangenen Jahren zu den Verfahren der Innensanierung von Entwässerungssystemen Empfehlungen als „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen“ erarbeitet und den Ausschreibenden an die Hand gegeben oder zur Anwendung empfohlen.

Um den Anwendern künftig einheitliche Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) zur Verfügung zu stellen, haben DWA und VSB sich entschlossen zu kooperieren. Hierzu wird in gemeinsamen Arbeitsgruppen sichergestellt, dass die bewährten und fortentwickelten ZTV-Inhalte in Übereinstimmung mit dem geltenden DWA-Regelwerk in entsprechenden Merkblättern durch die DWA veröffentlicht werden.

Für die Erarbeitung der Merkblattreihe DWA-M 144 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ stellen diese VSB-Empfehlungen eine Grundlage dar.

Der VSB wird mit Erscheinen der jeweiligen DWA-Merkblätter die eigenen VSB-Empfehlungen (ZTV) zurückziehen.



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 2020

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-96862-028-2 (Print)

978-3-96862-029-9 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

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

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

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 Spachtel- und Verpressverfahren vielfältige Erfahrungen vor. Auch der Einsatz von Robotern zur Reparatur und Wiederherstellung des Kanalprofils spielt eine wichtige Rolle.

Mit diesem Teil 16 der Merkblattreihe DWA-M 144 liegen für dieses Verfahren der Kanalreparatur harmonisierte, standardisierte zusätzliche technische Vertragsbedingungen vor. Es werden im Folgenden Begriffe in Übereinstimmung mit DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement“ verwendet.

In der Merkblattreihe DWA-M 144 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ sind zurzeit erschienen:

- Teil 2: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren, kein Vorgängerdokument;
- Teil 3: Renovierung mit Schlauchliniungsverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle, ersetzt VSB-Empfehlung Nr. 5;
- Teil 7: Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke), ersetzt VSB-Empfehlungen Nr. 2 und Nr. 3 (in Teilen);
- Teil 8: Injektionsverfahren, ersetzt VSB-Empfehlungen Nr. 3 (in Teilen) und Nr. 4;
- Teil 16: Spachtel- und Verpressverfahren, ersetzt VSB-Empfehlungen Nr. 1 und Nr. 3 (in Teilen).

Anhang A beinhaltet ein Exemplarisches Ausführungsprotokoll zur Dokumentation der Arbeiten. Dieser Anhang steht allen Käufern und Abonnenten auf der DWA-Homepage im geschützten Bereich der DWA (DWAdirekt) unter der Rubrik „Publikationen → Zusatzdateien“ kostenfrei zum Download zur Verfügung.

Änderungen

Gegenüber den Vorgängerdokumenten, VSB-Empfehlungen Nr. 1 und Nr. 3 (in Teilen), wurden im vorliegenden Merkblatt folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme in das DWA-Regelwerk;
- b) Änderung des Titels;
- c) vollständige Umstrukturierung;
- d) Anpassung an das Merkblatt DWA-M 143-16.

In diesem Merkblatt 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

Kein Vorgängerdokument im DWA-Regelwerk

VSB-Empfehlung Nr. 1 „Roboterverfahren“

VSB-Empfehlung Nr. 3 „Zulaufanbindung“ (in Teilen)

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.15 „Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Sanierungsverfahren“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“ (HA ES) im DWA-Fachausschuss ES-8 „Sanierung“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.15 „Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Sanierungsverfahren“ gehören folgende Mitglieder an:

HEINLEIN, Mario	Dipl.-Ing., Nürnberg (Sprecher)
VOGEL, Markus	Dipl.-Ing. (FH), Kappelrodeck (stellv. Sprecher)
BEUNTNER, Andreas	Dipl.-Ing., München
BUCHNER, Wolfgang	Dipl.-Ing., Hamburg
GOLL, Jens	M. Eng., Dipl.-Ing., Rohrbach
JURTHE, Christian	Dipl.-Ing., Mannheim
HIMMELREICH, Kai	Dipl.-Ing., Kassel
KÖRNER, Caroline	M. Eng., Köln
SCHÄFER, Thomas	Dipl.-Ing., Karlsruhe
SCHIKORA, Stefan	Dipl.-Ing., Mannheim
SELLE, Olaf	Prof. Dr.-Ing., Leipzig
VOLTZ, Bernd	Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.
ZINNECKER, Jürgen	Dipl.-Ing., Northeim

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

FALK, Christian	Dr.-Ing., Dortmund (Obmann)
BECKER, Eckhard	Dipl.-Ing., Kassel
BECKER, Hans-Peter	Dipl.-Ing., Duisburg
BEUNTNER, Andreas	Dipl.-Ing., München
BUCHNER, Wolfgang	Dipl.-Ing., Hamburg
DREWNIOK, Peter	Dr.-Ing., Leipzig
FALTER, Bernhard	Prof. Dr.-Ing., Münster
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
JANDA, Agnes	Dr., Gelsenkirchen
JATHE, Rüdiger	Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wirtsch.-Ing., Bremen
KEDING, Martin	Dr.-Ing., Rheinbach
KERRES, Karsten	Prof. Dr.-Ing., Aachen
KÖNIG, Hans Jürgen	Dipl.-Wjur., Kalletal
KÖRNER, Caroline	M. Eng., Köln
Künster, Marco	Dr.-Ing., Bad Honnef
MALETZ, Markus	Dipl.-Ing., Nürnberg
SCHMIDT, Torsten	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg

STEIN, Robert	Dr.-Ing., Bochum
VOGEL, Markus	Dipl.-Ing. (FH), Kappelrodeck
ZECH, Horst	Dipl.-Volksw., Lingen (Ems)

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
SCHMITT, Jonas	M. Sc., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	7
Hinweis für die Benutzung	8
1 Anwendungsbereich	8
2 Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Hinweise für Ausschreibende	9
5 Baustoffe	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Anforderungen an das Endprodukt	10
6 Ausführung	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Vorarbeiten	11
6.2.1 Abflusslenkung	11
6.2.2 Reinigung	12
6.2.3 Vorabdichtung bei aktuell infiltrierendem Grundwasser	12
6.3 Fräsen, Spachtel- und Verpressarbeiten	12
6.4 Nacharbeiten	13
7 Prüfungen	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Eignungsprüfungen und Eignungsnachweis	14
7.3 Eigenüberwachungsprüfung	14
7.4 Abnahmeprüfung	14
7.4.1 Vorbemerkung	14
7.4.2 Optische Prüfung	14
7.4.3 Dokumentation	15
7.4.4 Dichtheitsprüfung	15
8 Abrechnung	15
9 Dokumentation	16
10 Abnahme	16
Anhang A Exemplarisches Ausführungsprotokoll Roboterverfahren	17
Quellen und Literaturhinweise	18

Bilderverzeichnis

Bild 1: Anschlussanbindung an mit Linersystem (z. B. Schlauchliner) renovierten Hauptkanal 12

Bild 2: Anschlussreparatur am Hauptkanal 13

Bild 3: Rohrreparatur, Beispiele: Radialriss bzw. Rohrverbindung; andere Schadensbilder sind analog hierzu zu bearbeiten..... 13

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

Die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV) „Spachtel- und Verpressverfahren“ gelten für die Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen in geschlossener Bauweise außerhalb von Gebäuden mit einem Durchmesser von DN 100 bis DN 800 und entsprechend großen Ei- und Sonderprofilen, die als Freispiegelkanäle und -leitungen betrieben werden. Sie befasst sich mit Roboterverfahren, die im Sinne von Reparaturen zur Verschleißung und Abdichtung einzelner Schadstellen sowie zur Wiederherstellung des Kanalprofils und von Anschlussbereichen/Stutzen in Kanälen eingesetzt werden.

Die beschriebenen Verfahren können sowohl für ein Reparaturverfahren an sich, als auch für Vorarbeiten und die Anbindung von seitlichen Anschlüssen bei Renovierungsverfahren eingesetzt werden.

Sie sind darauf abgestellt, dass die „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)“ und insbesondere ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ sowie Merkblatt DWA-M 144-2 „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren“ Bestandteile des Bauvertrags sind. Dabei sind die Anforderungen in Abschnitt 3 des Merkblatts DWA-M 144-2 „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren“ in der Leistungsbeschreibung zu erfüllen.

Der „nicht kursiv“ dargestellte Text stellt „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen“ im Sinne von § 1, Nummer 2.4 VOB Teil B (DIN 1961) dar, wenn die ZTV Bestandteil des Bauvertrags sind.

Die im Text „kursiv“ gedruckten Absätze sind „Richtlinien“; sie sind vom Auftraggeber bei der Aufstellung der Leistungsbeschreibung sowie bei der Überwachung und Abnahme der Bauleistungen zu beachten.

Sämtliche für das Verfahren geltende Normen sowie das Regelwerk der DWA sind Vertragsbestandteil, soweit durch dieses Merkblatt nichts Anderes geregelt ist.

Stellt der Systemhersteller/-anwender des angebotenen Produkts Anforderungen an dessen Verwendung, die über die Anforderungen dieser ZTV hinausgehen, sind diese maßgeblich und ist auch mit diesen zu kalkulieren.

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).

VOB/B (DIN 1961), *VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen*

VOB/C (ATV DIN 18299), *VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art*

DIN EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement*

DIN 19523, *Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahlbeständigkeit und -spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle*

DWA-A 143-21, *Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 21: Bauliche Sanierungsplanung. Arbeitsblatt*

DWA-M 143-8, *Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren zur Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen. Merkblatt*

DWA-M 143-16, *Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren. Merkblatt*

DWA-M 144-2, *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren. Merkblatt*

DWA-M 144-8, *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren. Merkblatt*

DWA-M 149-5, *Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Optische Inspektion. Merkblatt*

3 Begriffe

Es gelten die Begriffsdefinitionen nach DIN EN 752:2017 und des Merkblatts DWA-M 143-16:2019.

4 Hinweise für Ausschreibende

Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung und die Erstellung der Ausschreibung werden in dem Arbeitsblatt DWA-A 143-21¹⁾ und dem Merkblatt DWA-M 144-2 gegeben.

1) Entwurf November 2019; Weißdruck in Vorbereitung 2021.

5 Baustoffe

5.1 Allgemeines

Werden zu den nachfolgend genannten Forderungen weitergehende Prüfungen gefordert, so sind diese in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

Die Reparatur von Schadstellen mit dem Verpressverfahren erfolgt mit 2-Komponenten-Harzen (Epoxidharze, Isocyanatharze) oder mit Mörtelsystemen.

Für das Spachtelverfahren werden speziell eingestellte Epoxidharze angewendet.

Die zu verarbeitenden Materialien sind während des Transports und der Lagerung bis zum Zeitpunkt der Verwendung gemäß Herstellervorgaben vor nachteiligen Auswirkungen der Umgebungsbedingungen (z. B. Lagerungstemperatur und Feuchtigkeit) zu schützen.

Der Auftragnehmer darf nur aufeinander abgestimmte Techniksyste (Geräte, Baustoffkombinationen und -komponenten) zum Einsatz bringen, die in der Eignungsprüfung (siehe 7.2 und Merkblatt DWA-M 143-16:2019 Unterabschnitt 7.3.1) verwendet wurden.

Dem Auftraggeber sind vor Einbau vorzulegen:

- Lieferschein der Materialien;
- Herstellerangaben (technisches Merkblatt);
- Haltbarkeitszeitraum.

5.2 Anforderungen an das Endprodukt

Der durch Spachtel-/Verpressverfahren reparierte Kanalabschnitt muss entsprechend den Forderungen nach DIN EN 752 dicht und resistent gegen physikalische und chemische Angriffe aus dem Abwasser und dem Grundwasser sowie Belastungen aus dem Kanalbetrieb sein.

6 Ausführung

6.1 Allgemeines

Art und Umfang für die optische Inspektion unmittelbar vor der Reparatur nach Merkblatt DWA-M 149-5 sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

Bestehende Entwässerungsanlagen dürfen ohne Zustimmung des Auftraggebers nicht begangen werden.

Techniksysteme:

Die Robotereinheit muss mit einem schwenkbaren Farbkamerasystem ausgestattet sein, das jeden Arbeitsgang beobachten und auf Datenträger dokumentieren kann. Dieameratechnik kann separat oder im System integriert sein.

Anforderung an dieameratechnik:

Packer- und Schalungssysteme müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ausreichende Tiefenschärfe im Bereich von 0,1 m bis 1,5 m;
- die Beleuchtungseinrichtung muss in Anpassung an das Inspektionsobjekt und bei allen Rohrwerkstoffen eine gleichmäßige Ausleuchtung des Blickfelds ohne Reflexion gewährleisten; Sie muss mit einer der Tiefenschärfe angepassten Eigenbeleuchtung ausgerüstet sein;
- es sind nur Farbkameras zugelassen;
- Mindestauflösung der Kameras: PAL-System (720/576 Pixel), 200 dpi bei digitalem Signal;
- bei der Aufzeichnung von Bewegungen ist eine Bildfrequenz von mindestens 16 Bildern pro Sekunde einzuhalten;
- mindestens MPEG2-DVD oder MPEG4.

Fräsroboter müssen zusätzlich zu den oben genannten Mindestanforderungen erfüllen:

- Drehbereich 360°, Schwenkbereich $\pm 90^\circ$.

Zur Anwendung dürfen nur aufeinander abgestimmte Techniksysteme (Geräte, Materialkomponenten) eingesetzt werden.

6.2 Vorarbeiten

6.2.1 Abflusslenkung

Art und Umfang der Maßnahmen für die Abflusslenkung sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

Sämtliche Einrichtungen zur Abwasserlenkung müssen dicht, ausreichend dimensioniert und so gesichert sein, dass keine Gefährdung davon ausgeht. Der ordnungsgemäße Betrieb der Abwasserlenkung muss während der Dauer der Maßnahme durch den Auftragnehmer sichergestellt sein. Daraus resultieren regelmäßige Kontrollen, Warneinrichtungen und die Wartung der Einrichtungen.

Für die Dauer der Durchführung notwendiger Vorarbeiten bis zur Verspachtelung/Verpressung muss die Reparaturstelle abwasserfrei gehalten werden. Bei Arbeiten oberhalb des Wasserspiegels kann auf eine Abflusslenkung des Hauptkanals verzichtet werden.

6.2.2 Reinigung

Art und Umfang der Reinigung sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

Die zu sanierenden Kanäle sind zu reinigen. Die Reinigung umfasst neben der Grundreinigung auch Zwischenreinigungen im Verlauf des Sanierungsprozesses, z. B. zur Beseitigung anfallenden Fräsguts.

Die Grundreinigung umfasst die Reinigung der gesamten Haltung, in der die Reparatur durchgeführt wird und der für die Arbeiten erforderlichen Einstiegsschächte.

Bei der Reinigung zur Entfernung des Fräsguts unmittelbar vor der Verspachtelung/Verpressung darf nur sauberes und fettfreies Wasser verwendet werden.

Bei der Reinigung ist sicherzustellen, dass Räumgut nicht in unterhalb liegende Kanalabschnitte weitertransportiert wird.

6.2.3 Vorabdichtung bei aktuell infiltrierendem Grundwasser

Art und Umfang der Vorabdichtung sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

Dringt Grundwasser an der zu sanierenden Stelle ein und ist dadurch eine sichere und direkte Verpressung bzw. Verspachtelung nicht möglich, muss eine Vorabdichtung (z. B. mittels Injektion: Merkblatt DWA-M 143-8 und Merkblatt DWA-M 144-8 durchgeführt werden. Nach erfolgter Vorabdichtung ist die Schadstelle erneut entsprechend 6.2.2 zu reinigen.

6.3 Fräsen, Spachtel- und Verpressarbeiten

Bei zurück liegenden Anschlüssen müssen die Öffnungen vergrößernd ausgefräst werden. Einragende Teile und Hindernisse im Arbeitsbereich des Seitenzulaufsystems (z. B. Bewehrungsteile, geringfügige Inkrustierungen bzw. sonstige verfestigte Anhaftungen) sind hierbei vollständig zu beseitigen.

Die vorbereitenden Fräsarbeiten müssen unmittelbar vor der Sanierung durchgeführt werden. Zwischen der Vorbereitung (Fräsarbeiten und Reinigung) und Verspachtelung/Verpressung dürfen die zu sanierenden Stellen nicht mehr von Abwasser überströmt werden.

Ein geringfügiger Oberflächenabtrag der Altrohroberfläche bzw. der Oberfläche des Renovierungsprodukts im direkten Umfeld der Reparaturstelle stellt keinen Mangel dar, sofern die Eigenschaften des Altrohrs bzw. Renovierungsprodukts nicht eingeschränkt werden.

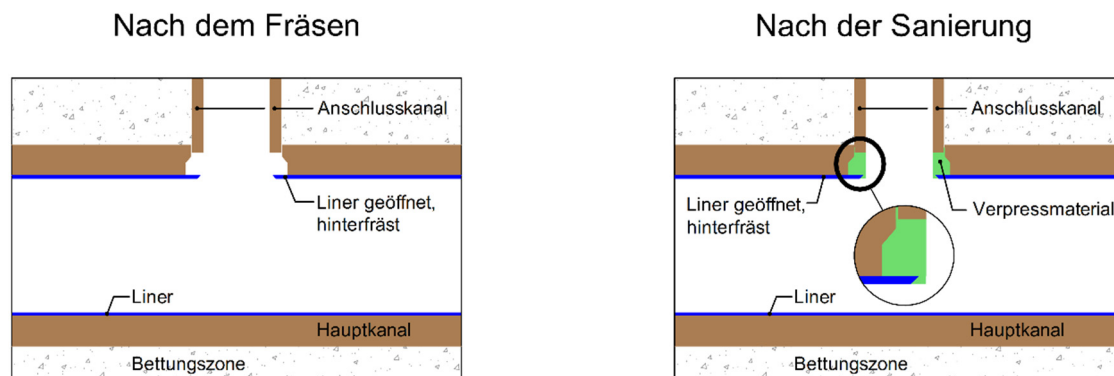


Bild 1: Anschlusanbindung an mit Linersystem (z. B. Schlauchliner) renovierten Hauptkanal

(Grafik: VOGEL Ingenieure GmbH, Kappelrodeck)

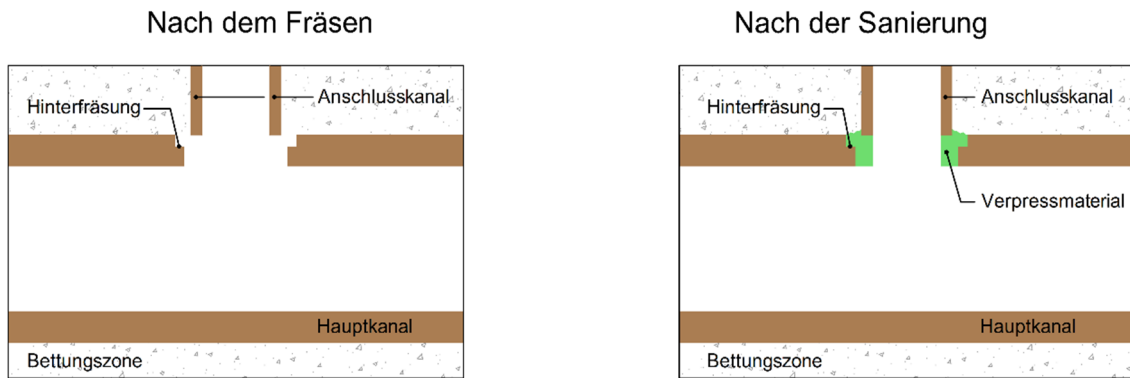


Bild 2: Anschlussreparatur am Hauptkanal (Grafik: VöGEL Ingenieure GmbH, Kappelrodeck)

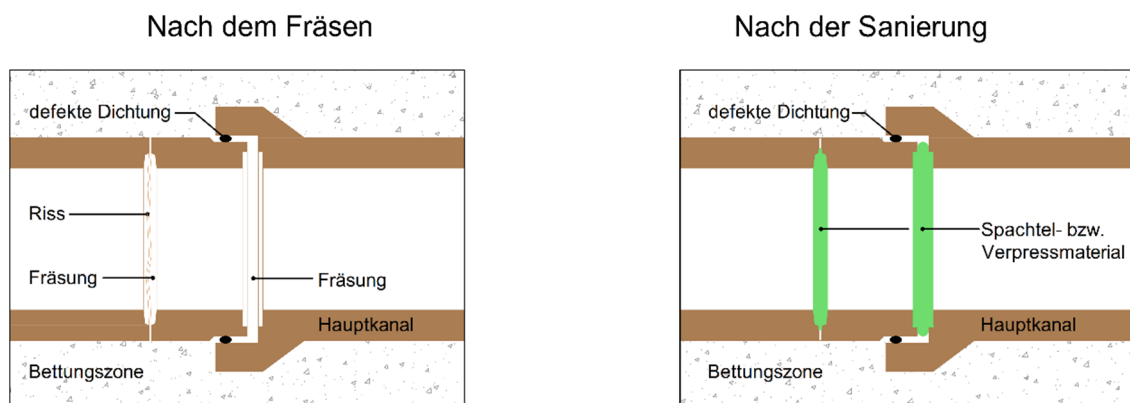


Bild 3: Rohrreparatur, Beispiele: Radialriss bzw. Rohrverbindung; andere Schadensbilder sind analog hierzu zu bearbeiten (Grafik: VöGEL Ingenieure GmbH, Kappelrodeck)

Die Schadstellen sind so tief und so weit aufzufräsen, dass das Reparaturmaterial ungehindert eintreten kann. Die Breite, Tiefe und Form der Fräsungen richten sich nach den jeweiligen Systemherstellervorgaben (Eignungsnachweis) und den örtlichen Randbedingungen (z. B. Rohrmaterial und Schadensbild). Alle Reparaturstellen sind soweit auszufräsen, dass ein ausreichender Haftgrund (keine Ablagerungen, keine losen Bauteile und keine trennenden Substanzen) vorhanden ist (siehe idealisierte Bilder 1 bis 2). Nach Abschluss der Fräsarbeiten müssen sämtliche Fräsrückstände von der Haftfläche (inkl. der Fräsnut) entfernt werden. Alle Fräsarbeiten sind als Videoaufzeichnung zu dokumentieren (siehe 7.4.3).

Die so vorbereitete Reparaturstelle ist mit dem Reparaturmaterial vollständig und wasserdicht zu verfüllen. Dabei ist die verbrauchte Menge des Verpress- bzw. Spachtelguts zu erfassen und zu dokumentieren. Auffälligkeiten sind dem Auftraggeber umgehend mitzuteilen.

6.4 Nacharbeiten

Die Sanierung darf an keiner Stelle zu betriebsbeeinträchtigenden Abflusshindernissen führen.

Durch Umläufigkeiten in den Kanal eingedrungenes Verpressmaterial muss unverzüglich beseitigt werden. Ein Weitertransport ausgetretenen Verpressmaterials ist durch geeignete Maßnahmen während der Sanierungsarbeiten zu verhindern (z. B. in Schächten).

7 Prüfungen

7.1 Allgemeines

Werden zu den nachfolgend genannten Forderungen weitergehende Prüfungen gefordert, so sind diese in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

7.2 Eignungsprüfungen und Eignungsnachweis

Es dürfen nur Verfahren und Materialien verwendet werden, für die ein Eignungsnachweis nach den Vorgaben des Merkblatts DWA-M 143-16 vorliegt. Der Eignungsnachweis gilt auch durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für das System als erbracht.

Als Mindestanforderung sind folgende inhaltliche Punkte des Eignungsnachweises zu nennen:

- die Verfahrens- und Produktbezeichnungen;
- die Beschreibung der Materialzusammensetzung der Produkte;
- die Beschreibung der Herstellung des Endprodukts unter Beschreibung der eingesetzten Technik;
- der zulässige Anwendungsbereich des Produkts;
- relevante Materialkennwerte des Produkts;
- Dichtheitsnachweis;
- Hochdruckstrahlbeständigkeit und -spülfestigkeit nach DIN 19523;
- Beständigkeit gegen kommunales Abwasser;
- Umwelt- und Grundwasserverträglichkeit.

Der Auftraggeber erhält auf Verlangen Einsicht in die schriftlichen Auswertungen sämtlicher Einzelprüfungen des Eignungsnachweises für das angebotene Produkt in der jeweils gültigen Fassung.

7.3 Eigenüberwachungsprüfung

Der Auftragnehmer muss sich während der Ausführung vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachweisen, dass Stoffe und Stoffgemische sowie die Verfahrensparameter den Vorgaben des Eignungsnachweises entsprechen.

7.4 Abnahmeprüfung

7.4.1 Vorbemerkung

Art und Umfang von Rückstellproben sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen und im Leistungsverzeichnis in Ordnungszahlen zu fassen.

7.4.2 Optische Prüfung

Im Leistungsverzeichnis sind gesonderte Ordnungszahlen für die optische Inspektion und die zugehörige Reinigung des Kanals zur Abnahme der erbrachten Leistungen aufzunehmen.

Für die Abnahme der Sanierungsleistungen ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt DWA-M 149-5 durchzuführen.

7.4.3 Dokumentation

Zur Dokumentation der Arbeiten sind die einzelnen Sanierungsstellen unmittelbar vor Beginn der Arbeiten, vor dem Spachtel- bzw. Verpressvorgang (Oberflächenvorbereitung im gesamten räumlichen Umfang sichtbar) und nach Fertigstellung (Sanierungsstelle vollständig abgeschwenkt) mittels Farbkamera aufzuzeichnen. Hierbei sind die Objektbezeichnung, die Station, die Befahrungsrichtung, die Uhrzeit und das Datum permanent einzublenden. Grundsätzlich kann hierzu die Gerätekamera verwendet werden.

Das Ausführungsprotokoll enthält mindestens die Angaben des exemplarischen Ausführungsprotokolls in Anhang A.

Die kompletten Unterlagen der Dokumentation sind dem Auftraggeber zu übergeben.

7.4.4 Dichtheitsprüfung

Es kann ergänzend zu 7.4.1 und 7.4.2 eine Dichtheitsprüfung durchgeführt werden. Die Beauftragung dieser Prüfung veranlasst der Auftraggeber, die Prüfstellen werden gemeinsam zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer festgelegt. Die Prüfkriterien müssen denen des Kanalneubaus entsprechen. Es dürfen auch Teilstrecken der Reparaturstellen geprüft werden, z. B. mittels eines Muffendruckprüfgeräts.

8 Abrechnung

Ergänzend zur ATV DIN 18299 (VOB/C):2019 Abschnitt 5 gilt:

- Bei der Abrechnung von Reparaturen nach Längenmaß (z. B. Längsrisse) werden die in der optischen Inspektion tatsächlich dokumentierten Abmessungen zugrunde gelegt.
- Bei der Abrechnung von Reparaturen nach Anzahl (z. B. Stück), getrennt nach Art, Maßen und Profilen wird die in der optischen Inspektion tatsächlich dokumentierte Anzahl zugrunde gelegt.
- Bei der Abrechnung von Reparaturen nach Zeit (Stunden) werden die in der optischen Inspektion tatsächlich dokumentierten Zeiten für die jeweiligen Tätigkeiten zugrunde gelegt.
- Bei der Abrechnung von Spachtel- und Verpressgut nach Menge (z. B. kg) werden die nachweislich verbrauchten Materialmengen entsprechend der Dokumentation in Ansatz gebracht.

9 Dokumentation

Die nachfolgend aufgeführten Unterlagen müssen dem Auftraggeber gemäß den Vorgaben dieser ZTV zum jeweiligen Zeitpunkt vorgelegt werden:

- Protokolle der Inspektionen einschließlich deren Aufzeichnungen;
- Nachweis der Vorarbeiten;
- Lieferscheine;
- Ausführungsprotokoll;
- Bautagesbericht;
- Materialverbrauch an Spachtel- oder Verpressgut.

Im Anhang A ist exemplarisch ein Ausführungsprotokoll angehängt. Dieses ist sowohl für die Einzel-schadstelle wie auch haltungsweise einsetzbar.

10 Abnahme

Mindestvoraussetzung für die Abnahme der erbrachten Leistungen ist die Vorlage der vertraglich vereinbarten Dokumentation und der Leistungsnachweise.

Anhang A Exemplarisches Ausführungsprotokoll Roboterverfahren²⁾

Nr.: _____

Auftraggeber:	_____		
Projekt:	_____		
Auftragnehmer:	_____		
Operateur/Truppführer:	_____		
Teilort:	_____		
Straße:	_____		
von Schacht:		nach Schacht:	
Profil/Nennweite/Material:	_____		
Sanierungsstelle Station (Anfang):	_____	☐ in / ☐ gegen Fließrichtung	

Vorbereitung der Sanierungsstelle			
Hochdruckreinigung	☐ Ja	☐ Nein	Örtliche Situation
Wasserfluss vorhanden	☐ Ja	☐ Nein	Wetter: ☐ trocken ☐ Regen ☐ nach Regen
Vorflutsicherung	☐ Ja	☐ Nein	Außentemperatur: _____ °C
Mech. Rohrwandvorbereitung	☐ Ja	☐ Nein	Kanaltemperatur: _____ °C
Hochdruckreinigung danach	☐ Ja	☐ Nein	Kanalatmosphäre geprüft: ☐ Ja ☐ Nein
Schadstelle fäkalienfrei	☐ Ja	☐ Nein	Eindringendes Grundwasser: ☐ Ja ☐ Nein
Schadensbild: _____		Auffälligkeiten bei der Verarbeitung: ☐ Ja ☐ Nein	
Standzeit Sanierungssystem an Sanierungsstelle		h/min _____ / _____	Art: _____
☐ punktuell	☐ radial von: ____ bis: ____ m	Dokumentation:	
☐ Streckenschaden	Länge _____ cm	Videoband-/DVD-Nr.: _____/_____/_____	
Material: _____		Dateibezeichnung: _____	
Produktbezeichnung: _____		Zählerstand	
Chargen-Nr. Komp. A: _____		Ist-Zustand: _____:_____:_____	
Chargen-Nr. Komp. B: _____		Zählerstand nach Fräsen + Reinigung: _____:_____:_____	
Materialverbrauch in kg: _____		Zählerstand nach Sanierung: _____:_____:_____	
Ausführungsdatum: _____		Bemerkungen:	

Unterschrift (Operateur)			

2) Anhang A steht Käufern und Abonnenten auf der DWA-Homepage im geschützten Bereich der DWA (DWAdirekt) unter der Rubrik „Publikationen → Zusatzdateien“ kostenfrei zum Download zur Verfügung.

Quellen und Literaturhinweise

Recht

VOB/B (DIN 1961) (September 2016): VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen

VOB/C (DIN 18299) (September 2019): VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art

Technische Regeln

DIN-Normen

DIN 19523 (August 2008): Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahlbeständigkeit und –spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle

DIN 19573 (März 2016): Mörtel für Neubau und Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

DIN EN 752 (Juli 2017): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement. Deutsche Fassung EN 752:2017

DWA-Regelwerk

DWA-A 143-7 (November 2017): Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke). Arbeitsblatt

DWA-A 143-21 (Entwurf November 2019): Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 21: Bauliche Sanierungsplanung. Arbeitsblatt-Entwurf. Hinweis: Weißdruck in Vorbereitung 2021

DWA-A 400 (Mai 2018): Grundsätze für die Erarbeitung des DWA-Regelwerks. Arbeitsblatt

DWA-M 143-8 (November 2017): Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren zur Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen. Merkblatt

DWA-M 143-16 (September 2019) Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 16: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Roboterverfahren. Merkblatt

DWA-M 144-2 (November 2020): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 2: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren. Merkblatt

DWA-M 144-3 (November 2012): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Renovierung mit Schlauchliningverfahren (vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle. Merkblatt; Stand: ergänzte Fassung Dezember 2018

DWA-M 144-7 (November 2020): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 7: Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke). Merkblatt

DWA-M 144-8 (November 2020): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 8: Injektionsverfahren. Merkblatt

DWA-M 149-5 (Dezember 2010): Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 5: Optische Inspektion. Merkblatt

Sonstige technische Regeln

VSb-Nr. 1 (Februar 2005): Roboterverfahren – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen. VSb-Empfehlung. Aktualisierte Fassung August 2009. Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e. V. (VSb), Hannover. Hinweis des Hrsg.: die VSb-Empfehlung Nr. 1 wird mit Erscheinen des Merkblatts DWA-M 144-16 zurückgezogen

VSb-Nr. 3 (Februar 2005): Zulaufanbindung – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen. VSb-Empfehlung. Aktualisierte Fassung August 2009. Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e. V. (VSb), Hannover. Hinweis des Hrsg.: die VSb-Empfehlung Nr. 3 wird mit Erscheinen der Merkblätter DWA-M 144-7, DWA-M 144-8 und DWA-M 144-16 zurückgezogen

Bezugsquellen

DWA-Publikationen:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V., Hennef
<www.dwa.de>

DIN-Normen:
Beuth Verlag GmbH, Berlin
<www.beuth.de>

Merkblattreihe DWA-M 144

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen

☐ **Teil 2: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren**

November 2020, 11 Seiten, A4, ISBN Print: 978-3-96862-022-0,
ISBN E-Book: 978-3-96862-023-7

28,00 €/22,40 €*

**Teil 3: Renovierung mit Schlauchliniungsverfahren
(vor Ort härtendes Schlauchlining) für Abwasserkanäle**

November 2012, ergänzte Fassung Dezember 2018 (E1- E5), 49 Seiten, A4

☐ **Merkblatt plus digitale Fassung (WORD-Datei) inkl. Nutzungsrechte zur direkten Übernahme der Texte in Leistungsverzeichnisse bzw. Vertragsunterlagen**

ISBN Print: 978-3-942964-83-8, ISBN E-Book: 978-3-88721-808-9

161,50 €/129,20 €*

☐ **Merkblatt ohne digitale Fassung**

ISBN Print: 978-3-942964-10-4, ISBN E-Book: 978-3-88721-805-8

79,50 €/63,60 €*

☐ **Teil 7: Kurzliner, T-Stücke und Hutprofile (Anschlusspassstücke)**

November 2020, 19 Seiten, A4, ISBN Print: 978-3-96862-024-4,
ISBN E-Book: 978-3-96862-025-1

37,00 €/29,60 €*

☐ **Teil 8: Injektionsverfahren**

November 2020, 17 Seiten, A4, ISBN Print: 978-3-96862-026-8,
ISBN E-Book: 978-3-96862-027-5

39,00 €/31,20 €*

☐ **Teil 16: Spachtel- und Verpressverfahren**

November 2020, 19 Seiten, inklusive digitale Zusatzdatei, A4,
ISBN Print: 978-3-96862-028-2,
ISBN E-Book: 978-3-96862-029-9

39,00 €/31,20 €*



auch als E-Book im PDF-Format zum gleichen Preis erhältlich

Preise inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

* Preis für fördernde DWA-Mitglieder

Weitere Informationen finden Sie unter: www.dwa.de/shop

Bestellung

Bitte liefern Sie den/die angekreuzten Teil/e der Merkblattreihe DWA-M 144.

☐ gegen Rechnung • per Kreditkarte: ☐ Visa ☐ Mastercard

**Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser
und Abfall e. V. (DWA)**

Kundenzentrum
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef

Vor- und Zuname, Titel

Firma/Behörde

Straße

PLZ/Ort

E-Mail (freiwillig)

Telefon

DWA-Mitgliedsnummer

Datum/Unterschrift

☐ Ja, ich willige ein, künftig Informationen über Produkte der DWA/GFA per E-Mail zu erhalten. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen.

Schadhafte Abwasserleitungen und -kanäle stellen ein Gefahrenpotenzial für die Umwelt, insbesondere für das Grundwasser und den Boden dar. Zur Sanierung von Schäden durch Reparatur liegen für den Einsatz von Spachtel- und Verpressverfahren vielfältige Erfahrungen vor. Teil 16 der Merkblattreihe DWA-M 144 zeigt für diese Verfahren harmonisierte, standardisierte Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) auf.

Diese ZTV für Spachtel- und Verpressverfahren behandeln die Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden, die als Freispiegelleitungen betrieben werden. Sie sind darauf abgestellt, dass die „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)“ und insbesondere die ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ Bestandteil des Bauvertrags sind.

Der Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e. V. (VSB) und die DWA haben eine Kooperation vereinbart mit dem Ziel, die vom VSB erarbeiteten, bewährten Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV) gemeinsam fortzuführen, weiterzuentwickeln und diese in Übereinstimmung mit dem geltenden DWA-Regelwerk in der Merkblattreihe DWA-M 144 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ zu veröffentlichen. Vertreter des VSB tragen in den Fachgremien der DWA dazu bei, dass die am Markt anerkannten Vorzüge der VSB-Empfehlungen auch innerhalb des DWA-Regelwerks fortbestehen.

Durch die Überführung dieser VSB-Empfehlungen in das DWA-Regelwerk entstehen sowohl für die Netzbetreiber als auch für Planende und Sanierungsunternehmen deutliche Vorteile: Die noch bestehende Lücke im DWA-Regelwerk wird zügig geschlossen und damit die bauvertragliche Sicherheit in Zukunft deutlich erhöht.

Das Merkblatt DWA-M 144-16 richtet sich an Ausschreibende von Kanalreparaturverfahren mittels Spachtel- und Verpressverfahren.

ISBN: 978-3-96862-028-2 (Print)
978-3-96862-029-9 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef

Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100

info@dwa.de · www.dwa.de