

# DWA-Regelwerk

## **Arbeitsblatt DWA-A 160**

Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Abwasserleitungen  
und -kanälen

März 2016





# DWA-Regelwerk

## **Arbeitsblatt DWA-A 160**

Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Abwasserleitungen  
und -kanälen

März 2016



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](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**Satz:**

DWA

**Druck:**

Siebengebirgsdruckerei, Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-88721-275-9 (Print)  
978-3-88721-297-1 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2016

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblattes 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 160 entstand als Ergänzung zur DIN EN 1610 und zum Arbeitsblatt DWA-A 139.

Fräs- und Pflugverfahren werden seit Jahren insbesondere im ländlichen Raum auch zum Bau von Abwasserleitungen eingesetzt. Sie haben den Stand der Technik erreicht.

Mit dem Arbeitsblatt ATV-A 200 werden kostengünstige Lösungen für eine geordnete Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten aufgezeigt. Danach sollte auch die Wirtschaftlichkeit und Anwendbarkeit des Fräs- und Pflugverfahrens bei der Abwasserableitung geprüft werden. Bei Einsatz dieser Einbaumethoden können Abwasserleitungen im ländlichen Raum kostengünstig hergestellt werden.

### Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-DVWK-M 160 (10/2003) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen und Verordnungen, DIN-Normen und des DWA-Regelwerks;
- b) Mit der Ausgabe VOB DIN 18300:2015 sind die Bodenklassen entfallen. Die Einsatzbereiche von Fräs- und Pflugverfahren sind in Homogenbereichen beschrieben.
- c) Fräs- und Pflugverfahren werden seit Jahren insbesondere im ländlichen Raum zum Bau von Abwasserleitungen und -kanälen eingesetzt. Sie haben den Stand als allgemein anerkannte Verfahren erreicht. Aus diesem Grund wurde das Merkblatt in ein Arbeitsblatt überführt.

### Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-DVWK-M 160 (10/2003)

## Verfasser

Das Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-5.1 „Allgemeine Richtlinien für den Bau von Entwässerungsanlagen“ im DWA-Fachausschuss ES-5 „Bau“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

BIENENTREU, Hans-Willi	Dipl.-Ing. (FH), Wachtberg
BOHLE, Ulrich	Dr.-Ing., Frechen
BRUNE, Peter	Dipl.-Ing., Saarbrücken
BÜRGER, Michael	Dipl.-Geol., Bergisch Gladbach
DUDZIK, Andreas	Dipl.-Ing., Essen
EDELING, Ulrich	Dipl.-Ing., Berlin
FIEDLER, Manfred	Dipl.-Ing., Göttingen
FLICK, Karl-Heinz	Bauass. Dipl.-Ing., Frechen (stellv. Sprecher)
GRUNDKE, Dieter	Dipl.-Geol., Braunschweig
GÜRTLER, Wolfram	Dipl.-Ing., Nürnberg
KAUFMANN, Olaf	Dr.-Ing., Köln
KÖRKEMEYER, Karsten	Univ.-Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern
KÜNSTER, Marco	Dr.-Ing., Bad Honnef
NEUBUSCH, Kay	Dipl.-Ing. (FH), Bendorf
SCHÖNBACH, Peter	Dahn
SPINNRÄKER, Hans	Dipl.-Ing., Mönchengladbach
STECHA, Helmut	Dipl.-Ing., Wiesbaden
SURKAU, Peter	Dipl.-Ing., Leipzig
VALTWIES, Erich	Dipl.-Ing., Dorsten
WERKER, Jörg Henning	Dipl.-Ing., Köln (Sprecher)
WÜRZBERG, Gerhard	Dipl.-Ing. (FH), München

Als Gäste haben mitgewirkt:

BUSCH, Detlef	Dipl.-Ing., Schneverdingen
MEIER, Hartmut	Dipl.-Ing., Köln

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>4</b>
<b>Bilderverzeichnis</b>	.....	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	.....	<b>6</b>
<b>Benutzerhinweis</b>	.....	<b>7</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b>	.....	<b>7</b>
<b>2 Verweisungen</b>	.....	<b>8</b>
<b>3 Begriffe</b>	.....	<b>9</b>
<b>4 Einbauverfahren</b>	.....	<b>10</b>
4.1	Übersicht.....	10
4.2	Fräsverfahren.....	10
4.2.1	Allgemeines.....	10
4.2.2	Betretbarer Rohrgraben.....	11
4.2.3	Nicht betretbarer Rohrgraben.....	11
4.2.3.1	Vorbemerkung.....	11
4.2.3.2	Fräsverfahren ohne angehängten Einbaukasten.....	11
4.2.3.3	Fräsverfahren mit angehängtem Einbaukasten.....	12
4.3	Pflugverfahren.....	15
4.3.1	Allgemeines.....	15
4.3.2	Pflugverfahren mit Einbau des Rohrstrangs über einen Einbaukasten.....	15
4.3.2.1	Vorbemerkung.....	15
4.3.2.2	Statisches Pflugverfahren.....	15
4.3.2.3	Dynamisches Pflugverfahren.....	16
4.3.2.4	Pflugverfahren mit Einbau des Rohrstrangs durch Nachziehen.....	18
<b>5 Planung und Baudurchführung</b>	.....	<b>19</b>
5.1	Baugrunderkundung.....	19
5.2	Trassenfestlegung.....	19
5.3	Baugruben.....	21
5.4	Abstand vom Fahrbahnrand.....	22
5.5	Kreuzende Leitungen.....	22
5.6	Straßenkreuzungen.....	22
5.7	Längsdränung.....	22
5.8	Trassenwarnband und Ortungsmöglichkeit.....	22
5.9	Anschlüsse an Rohre und Schächte.....	22
5.10	Schächte.....	22
5.11	Überprüfung der Vorgaben.....	23
5.11.1	Kurzzeitige Biegeradien.....	23
5.11.2	Zugkräfte.....	23
5.11.3	Leitungsgefälle.....	23
5.11.4	Rohrschutz.....	23
<b>6 Anforderungen an die eingesetzten Rohrwerkstoffe</b>	.....	<b>24</b>

<b>7</b>	<b>Dichtheitsprüfungen</b> .....	<b>24</b>
7.1	Prüfung von Freispiegelleitungen .....	24
7.2	Prüfung von Druckleitungen .....	24
<b>8</b>	<b>Kosten- und Umweltauswirkungen</b> .....	<b>25</b>
8.1	Kostenauswirkungen .....	25
8.2	Umweltauswirkungen .....	25
<b>Anhang A (informativ) Zugkräfte, Biegeradien und Abwinkelbarkeiten</b> .....		<b>26</b>
<b>Quellen und Literaturhinweise</b> .....		<b>31</b>

## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Abwasserleitungen und -kanälen .	10
Bild 2:	Beispiel Fräsverfahren ohne angehängten Einbaukasten .....	11
Bild 3:	Beispiel Fräsverfahren mit angehängtem Einbaukasten – Verfahren 1 .....	13
Bild 4:	Beispiel Fräsverfahren mit angehängtem Einbaukasten – Verfahren 2 .....	14
Bild 5:	Beispiel statisches Pflugverfahren (seilgezogener Pflug) .....	16
Bild 6:	Beispiel dynamischer Pflug .....	17
Bild 7:	Beispiel Nachziehpflugverfahren .....	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für Fräsverfahren ohne angehängten Einbaukasten .....	12
Tabelle 2:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für das Fräsverfahren mit angehängtem Einbaukasten – Verfahren 1 .....	13
Tabelle 3:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für das Fräsverfahren mit angehängtem Einbaukasten – Verfahren 2 .....	14
Tabelle 4:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für das statische Pflugverfahren .....	15
Tabelle 5:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für das dynamische Pflugverfahren .....	17
Tabelle 6:	Verfahrens-, Planungs- und Anwendungshinweise für das Nachziehpflugverfahren .....	18
Tabelle 7:	Beschreibung der Parameter von Homogenbereichen und deren Relevanz für Fräs- und Pflugverfahren .....	20
Tabelle 8:	Erfahrungen zum Einsatz von Fräs- und Pflugverfahren in verschiedenen Böden .....	21
Tabelle A.1:	Zulässige Zugkräfte für PE 80/PE-Xa-Rohre .....	27
Tabelle A.2:	Zulässige Zugkräfte für PE 100-Rohre .....	28
Tabelle A.3:	Zulässige Zugkräfte und Mindest-Biegeradien für Stahlrohre nach DIN 2460 mit ZM-Auskleidung – Beispiel für Stahlsorte L235 und L355 nach DIN EN 10224 ....	29
Tabelle A.4:	Zulässige Zugkräfte, Abwinkelbarkeiten und Kurvenradien von Rohren aus duktilem Gusseisen mit Muffen BLS bzw. TIS-K .....	30



## Benutzerhinweis

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

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes 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.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Arbeitsblatt behandelt Planung und Bau von Abwasserleitungen und -kanälen aus vorgefertigten Rohren mit Kreisquerschnitt im Fräs- und Pflugverfahren. Darunter werden Verfahren zusammengefasst, bei denen Rohrleitungen durch Lösen und/oder Verdrängen des Erdreichs in nicht betretbaren Gräben eingefräst oder in Schlitzen eingepflügt und/oder eingezogen werden. Die Auswahl des Rohrwerkstoffs und der Verbindungsart erfolgt entsprechend dem verwendeten Verfahren.

Diese Einbauverfahren werden hauptsächlich in ländlich strukturierten Gebieten und in der Regel außerhalb von Verkehrsflächen eingesetzt. Die Oberfläche wird im Anschluss sofort wieder verschlossen.

Das Arbeitsblatt informiert alle am Bau beteiligten Interessensgruppen über die Verfahrensweise und Einsatzbereiche des Fräs- und Pflugverfahrens und zeigt Abweichungen zum Rohreinbau nach DIN EN 1610 und Arbeitsblatt DWA-A 139 bzw. DIN EN 12889 und Arbeitsblatt DWA-A 125 auf. Zusätzlich werden Hinweise zur Planung und Baudurchführung sowie spezielle Anforderungen an die eingesetzten Rohrwerkstoffe angegeben.

Einschränkungen bei der Einsetzbarkeit des Fräs- und Pflugverfahrens ergeben sich durch die anstehende Bodenart (siehe Tabelle 7) und bei hohem Anteil querender Anlagen (Leitungen, Dränagen) (siehe 5.2 und 5.5) entlang der Leitungstrasse.

Die im Arbeitsblatt angegebenen Grenzwerte berücksichtigen den Stand der Technik zurzeit der Drucklegung.

In gleicher Bauweise können Leitungen zum Beispiel für Gas und Wasser sowie Schutzrohre hergestellt werden. Hier wird auf das DVGW-Arbeitsblatt GW 324 verwiesen.