

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 181-2

Messdaten für Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen
– Teil 2: Messung von Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss
und Niederschlag

September 2025

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 181-2

Messdaten für Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen
– Teil 2: Messung von Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss
und Niederschlag

September 2025

VORSCHAU

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 13.500 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
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:
Christiane Krieg, DWA

Druck:
Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:
978-3-96862-857-8 (Print)
978-3-96862-858-5 (E-Book)
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2025

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. Die DWA behält sich das Text- und Data-Mining nach § 44b UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung der DWA untersagt ist.

Vorwort

Entwässerungssysteme und Abwasseranlagen müssen den wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen und den geltenden technischen und gesetzlichen Anforderungen genügen. Zu diesem Zweck sind effiziente und ressourcenschonende Verfahren und Einrichtungen zur Abwassersammlung, -ableitung und -behandlung gemäß dem Stand der Technik einzusetzen und die Anlagen ordnungsgemäß zu betreiben.

Dazu gehören auch ein optimierter bedarfsorientierter Betrieb und Unterhalt sowie eine zuverlässige Leistungskontrolle der Anlagen. Die Kenntnis der Prozessabläufe, ihre Beeinflussungsmöglichkeiten und der damit erzielbare Erfolg bilden hierfür die notwendige Grundlage. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung bilden zuverlässige Messdaten die entscheidende Grundlage für alle diese Aufgaben.

Informationen über den Wasserstand und den Durchfluss bei Trocken- und Regenwetter gehören in öffentlichen und privaten Abwasseranlagen zu den wichtigsten Basisdaten für Planung und Betrieb. Messungen zu Abwasserbeschaffenheit und Niederschlägen ergänzen diese Daten. Nutzbar werden Informationen aus Messdaten erst, wenn die Messdaten zeitnah geprüft, gegebenenfalls nachvollziehbar korrigiert sowie bereitgestellt und verwaltet werden, um von dem Betreiber, den Planungsbüros und Behörden in einen Bedeutungskontext gestellt werden zu können.

Die Planung von Messbauwerken, -einrichtungen und -programmen sind Ingenieurleistungen, die vertiefte Kenntnisse der Hydraulik, Hydrologie und Messtechnik voraussetzen. Der Messbetrieb erfordert sachkundiges und aufmerksames Personal. Dies gilt auch für die Abwasserprobenahme und die Niederschlagsmessung. Qualitätsgesichertes Datenmaterial setzt eine zeitnahe Datenprüfung voraus, die als Bestandteil des Messens anzusehen ist.

In der neuen Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 181 werden diese Themen umfassend behandelt. Grundlagen und Grundsätze werden zukünftig in dem zurzeit noch in Bearbeitung befindlichen Teil 1 der Reihe behandelt werden. In vier ergänzenden Merkblättern werden die Themen „Messungen von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag“, „Messung der Abwasserbeschaffenheit“, „Planung und Betrieb“ und „Messdatenmanagement“ behandelt. Dieses Merkblatt ist im Zusammenhang mit Arbeitsblatt DWA-A 181-1 und den Merkblättern DWA-M 181-3 bis -5 zu sehen. Andere betroffene DWA-Regelwerkspublikationen sind im Text vermerkt.

Die Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 181 umfasst die Inhalte der Vorgängermerkmale DWA-M 181 und DWA-M 151 und ergänzt diese. Die Reihe zielt darauf ab, notwendige Grundlagen und Informationen für die Planung und Durchführung von Messungen in Entwässerungssystemen bereitzustellen und Hinweise zum erforderlichen Messdatenmanagement zu geben.

Im Merkblatt DWA-M 181-2 liegt der Schwerpunkt auf den technischen Grundlagen und Anwendungsgebieten der Messverfahren für Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss und Niederschlag. Gegenüber dem Vorgängermerkblatt DWA-M 181 ist die Niederschlagsmessung zusätzlich in den Inhalt aufgenommen worden, weil deren Messdaten in der Stadthydrologie eine wichtige Grundlage für die Kalibrierung der Berechnungsmodelle sind.

Neben der Darstellung der hydraulischen Grundlagen werden die gegenwärtig angewandten Messverfahren behandelt und neuartige Messverfahren für die Ermittlung der Fließgeschwindigkeit und des Durchflusses beschrieben. Betriebliche Gesichtspunkte werden zukünftig in Merkblatt DWA-M 181-4 (in Erarbeitung) behandelt.

Die Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 181 wurde ursprünglich in den früheren DWA-Arbeitsgruppen ES-1.7 „Messungen in Entwässerungssystemen“ und ES-1.9 „Messdaten in Entwässerungssystemen“ im DWA-Fachausschuss SR-1 „Grundsatzfragen/Anforderungen“ bearbeitet. Diese Arbeitsgruppen wurden zwischenzeitlich zur Arbeitsgruppe SR-1.7 „Messungen und Messdaten in Entwässerungssystemen“ zusammengefasst.

Änderungen

Gegenüber den Merkblättern DWA-M 181:2011 und DWA-M 151:2014 wurden insbesondere folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführung und Gliederung in mehrere Teile für die Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 181 unter neuem Titel;
- b) neu in diesem Merkblatt: Ausführungen zur Niederschlagsmessung, Aktualisierung der Messverfahren insbesondere für den Durchfluss, Beschreibung neuartiger Messverfahren.

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

Merkblatt DWA-M 181 (09/2011), in Teilen

Merkblatt DWA-M 151 (08/2014), in Teilen

DWA-Klimakennung

Im Rahmen der DWA-Klimastrategie werden Arbeits- und Merkblätter mit einer Klimakennung ausgezeichnet. Über diese Klimakennung können Anwendende des DWA-Regelwerks schnell und einfach erkennen, in welcher Intensität sich eine technische Regel mit dem Thema Klimaanpassung und Klimaschutz auseinandersetzt. Dieses Merkblatt wurde wie folgt eingestuft (siehe Abschnitt 6):

KA2 = Das Merkblatt hat direkten Bezug zur Klimaanpassung

KS2 = Das Merkblatt hat direkten Bezug zu Klimaschutzparametern

Einzelheiten zur Ableitung der Bewertungskriterien sind im „Leitfaden zur Einführung der Klimakennung im DWA-Regelwerk“ erläutert, der online unter www.dwa.info/klimakennung verfügbar ist.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe SR-1.7 „Messungen und Messdaten in Entwässerungssystemen“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Siedlungsentwässerung und urbanes Regenwassermanagement“ (HA SR) im DWA-Fachausschuss SR-1 „Grundsatzfragen/Anforderungen“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe SR-1.7 „Messungen und Messdaten in Entwässerungssystemen“ gehören folgende Mitglieder an:

HOPPE, Holger	Dr.-Ing., Gelsenkirchen (Sprecher, früher AG ES-1.9)
DITTMER, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern (stellv. Sprecher, früher AG ES-1.9)
ROUAULT, Pascale	Dr.-Ing., Hamburg (stellv. Sprecherin, früher AG ES-1.9)
BASELT, Ivo ^{*)}	Dr.-Ing., München
BAXPEHLER, Horst	Dipl.-Ing., Bergheim (früher AG ES-1.9)
BLUMENSAAT, Frank	Dr.-Ing., Dresden
CLEMENS, Philipp	Erftstadt
Dören, Lothar ^{*)}	Dipl.-Ing. (FH), Oslo (Norwegen)
FUNKE, Roland	Dipl.-Ing., Düsseldorf (früher AG ES-1.9)
GIGL, Thorsten	Dipl.-Ing., Wuppertal (früher AG ES-1.9)
GRUBER, Günter	Ass.-Prof. Dipl.-Ing., Graz (Österreich) (früher AG ES-1.9)
HABERMEHL, Ralf	M. Sc., Kaiserslautern (früher AG ES-1.9)
HELMENSTEIN, Stefan ^{*)}	Weilheim
JUTGLAR, Karuna	M. Sc., Freiburg (früher AG ES-1.9)
KUTSCH, Stefan ^{*)}	Dipl.-Ing., Erkrath
LEUTNANT, Dominik	Dr.-Ing., Essen
LIBUDA, Jörg ^{*)}	Dipl.-Ing., Essen
LIEB, Wolfgang	Dipl.-Ing., Mühlacker (früher AG ES-1.9)
MEINHOLD, Hannes ^{*)}	M. Sc., Stuttgart
MILKE, Hubertus	Prof. Dr.-Ing., Leipzig
RISTENPART, Erik ^{*)}	Dr.-Ing., Hannover
SITZMANN, Dieter ^{*)}	Prof. Dipl.-Ing., Coburg
UHL, Mathias †	Prof. Dr.-Ing., Münster
WAPENHANS, Kai	Dipl.-Ing. (FH), Hürth (früher AG ES-1.9)
WEIß, Gebhard ^{*)}	Dr.-Ing., Bad Mergentheim

Als Gäste haben mitgewirkt:

BENISCH, Jakob	M. Sc., Dresden
ERTL, Thomas ^{*)}	Prof. Dr., Wien (Österreich), Vertreter des ÖWAV (informativ)

Das Merkblatt DWA-M 181-2 wurde in einer Unterarbeitsgruppe von den mit ^{*)} gekennzeichneten Mitgliedern und Gästen bearbeitet. Sprecher der Unterarbeitsgruppe ist Prof. Dipl.-Ing. Dieter Sitzmann.

Dem DWA-Fachausschuss SR-1 „Grundsatzfragen/Anforderungen“ gehören folgende Mitglieder an:

PECHER, Klaus Hans	Dr.-Ing., Erkrath (Obmann)
KÖSTER, Stephan	Univ.-Prof. Dr.-Ing., Hannover (stellv. Obmann)
DITTMER, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern
FUCHS, Stephan	PD Dr.-Ing., Karlsruhe
HOPPE, Holger	Dr.-Ing., Erkrath
KÖRKEMEYER, Karsten	Univ.-Prof. Dr.-Ing., Kaiserslautern
OTTERBACH, Jörg	Dipl.-Ing. (FH), Düren
UHL, Mathias †	Prof. Dr.-Ing., Münster
VERWORN, Alexander	Dr.-Ing., Hannover

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

VORSCHAU

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Hinweis für die Benutzung	11
1 Anwendungsbereich	11
2 Verweisungen	11
3 Begriffe	12
3.1 Definitionen	12
3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	13
4 Hydraulische Grundlagen	16
4.1 Vorbemerkungen	16
4.2 Hydraulische Grundlagen der Wasserstandsmessung	16
4.3 Hydraulische Grundlagen zur Abflussmessung	17
4.3.1 Stationäre und instationäre Fließvorgänge	17
4.3.2 Strömung in Druckrohren	17
4.3.3 Strömung in offenen Gerinnen	18
4.3.3.1 Stationäre Strömung: Normalabfluss, Stau- und Senkungslinien	18
4.3.3.2 Instationäre Effekte	19
4.3.3.3 Fließzustände Strömen und Schießen	19
4.3.3.4 Überfallströmungen	20
4.3.4 Geschwindigkeitsverteilung und Einlaufängen	22
4.3.4.1 Geschwindigkeitsverteilung in Druckrohren	22
4.3.4.2 Geschwindigkeitsverteilung in offenen Gerinnen	23
5 Messverfahren	25
5.1 Messung des Wasserstands	25
5.1.1 Allgemeines	25
5.1.2 Ultraschall-Echolotsonden	25
5.1.3 Mikrowellen-Echolote (Radar)	27
5.1.4 Drucksonden	27
5.1.5 Hinweise zur Auswahl eines geeigneten Verfahrens zur Wasserstandsmessung	28
5.2 Messung des Durchflusses	30
5.2.1 Vorbemerkungen	30
5.2.2 Hydraulische Methoden	30
5.2.2.1 Allgemeines	30
5.2.2.2 Venturikanäle	31
5.2.2.3 Wehre	33
5.2.2.3.1 Messwehre	33
5.2.2.3.2 Entlastungswehre	33

5.2.2.4	Ausflussöffnungen und Drosselorgane	34
5.2.3	Geschwindigkeitsflächenmethoden	35
5.2.3.1	Vorbemerkungen	35
5.2.3.2	Methoden mit Geschwindigkeitsmessung im gesamten Querschnitt.....	35
5.2.3.2.1	Magnetisch-induktive Durchflussmessung (MID) im vollgefüllten Rohrquerschnitt...	35
5.2.3.2.2	Magnetisch-induktive Durchflussmessung (MID) bei Teilfüllung	38
5.2.3.2.3	Vielpunktmessung	38
5.2.3.3	Methoden mit Geschwindigkeitsmessung entlang eines Messpfads (Profilmessungen)	39
5.2.3.3.1	Ultraschall-Dopplerverfahren („Continuous Wave“)	39
5.2.3.3.2	Ultraschall-Pulsdopplerverfahren.....	41
5.2.3.3.3	Messung nach dem Mitführungseffekt (Ultraschall-Laufzeitverfahren)	41
5.2.3.3.4	Messung durch Auswertung von zeitlich aufeinanderfolgenden Ultraschall-Echobildern	43
5.2.3.4	Methoden mit punktueller Geschwindigkeitsmessung	44
5.2.3.4.1	Vorbemerkungen	44
5.2.3.4.2	Zeitlich begrenzte Geschwindigkeitsmessung mit handgeführten Sensoren.....	44
5.2.3.4.3	Magnetisch-induktive Geschwindigkeitsmesssonde mit Festeinbau	45
5.2.3.4.4	Radar-Dopplerverfahren	46
5.2.4	Volumetrische Methoden.....	47
5.2.5	Tracermethoden	48
5.2.6	Messung sehr kleiner Durchflüsse.....	49
5.3	Messung des Niederschlags	50
5.3.1	Allgemeines.....	50
5.3.2	Lokale Erfassung des Niederschlags.....	50
5.3.2.1	Vorbemerkungen	50
5.3.2.2	Auffangende Niederschlagsmesser	51
5.3.2.3	Nicht auffangende Niederschlagsmesser	52
5.3.3	Flächenhafte Erfassung des Niederschlags (Niederschlagsradar).....	53
5.4	Neuartige Messverfahren für Fließgeschwindigkeiten	54
5.4.1	Laser-Doppler-Messung der Oberflächengeschwindigkeit	54
5.4.2	Surface Structure Image Velocimetry	55
5.4.3	Fremdwasserlokalisierung mit faseroptischer Temperaturmessung	55
6	Kosten- und Umweltauswirkungen	56
Anhang A	Vergleich der Verfahren zur kontinuierlichen Messung des Wasserstands	58
Anhang B	Vergleich der gebräuchlichsten Verfahren zur kontinuierlichen Messung des Durchflusses	60
Quellen und Literaturhinweise		66

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Druckverteilung bei unterschiedlichem Stromlinienverlauf.....	16
Bild 2:	Wasserspiegellinienverlauf in offenen Gerinnen.....	18
Bild 3:	Diagramm der spezifischen Energiehöhe E für konstanten Abfluss Q	20
Bild 4:	Überfallbeiwerte für unterschiedliche Wehrformen	21
Bild 5:	Belüfteter und unbelüfteter Überfallstrahl am scharfkantigen Wehr	21
Bild 6:	Spiegelschrägstellung vor einem streichwehrartig angeströmten Wehr in Längsrichtung und zur Schwelle	22
Bild 7:	Turbulentes, radialsymmetrisches Geschwindigkeitsprofil im Kreisrohr	23
Bild 8:	Geschwindigkeitsprofil mit Linien gleicher Geschwindigkeit bei Freispiegelabfluss in einem Kreisrohr.....	23
Bild 9:	Geschwindigkeitsverteilung im Bereich eines Zusammenflusses in einem Schacht ..	24
Bild 10:	Ultraschall-Echolotsonde mit Blockabstand (links) und Umlenkspiegel zur Verlängerung des Schallwegs (rechts)	26
Bild 11:	Kombinierter v/h -Sensor als Beispiel für ein Ultraschall-Echolot im Abwasser („Up-Looker“).....	26
Bild 12:	Messanordnung bei der unmittelbaren Druckmessung mit einer Einschraubsonde und einer Tauchsonde, sowie mittelbare Druckmessung mit einem Einperlpegel...	28
Bild 13:	Übersicht der Methoden zur Durchflussmessung.....	30
Bild 14:	Hydraulische Größen und Bezeichnungen am Venturikanal.....	32
Bild 15:	Verschiedene Bauformen von Venturikanälen.....	32
Bild 16:	Entlastungswehr mit Tragflügelprofil	34
Bild 17:	Magnetisch-induktiver Durchflussmesser in Verbindung mit einem Regel- schieber in gedükter Anordnung im waagrechten oder aufsteigenden Dükerast	37
Bild 18:	Einsatz eines mobilen MID für die zeitweilige Durchflussmessung in Freispiegelkanälen.....	37
Bild 19:	Magnetisch-induktiver Durchflussmesser für Teilfüllungsmessung in ungedükter Anordnung.....	38
Bild 20:	Schema für eine Vielpunktmessung der Geschwindigkeit bei Freispiegelabfluss	39
Bild 21:	Vereinfachte Darstellung der Geschwindigkeitsmessung durch Anwendung des Ultraschall-Dopplereffekts in vollgefülltem Rohr	39
Bild 22:	Einsatzbereich für die kombinierte Durchflussmessung im nicht rückgestauten Bereich	40
Bild 23:	Beispiel für die Sensoranordnung bei der Ultraschall-Laufzeitmessung.....	42
Bild 24:	Ultraschall-Laufzeitmessung in mehreren Messebenen (offenes Gerinne).....	43
Bild 25:	Geschwindigkeitsermittlung durch Auswertung von aufeinanderfolgenden Ultraschall-Echobildern, exemplarisch für drei Messfenster	44
Bild 26:	Geschwindigkeitsmessung mithilfe des Radar-Dopplereffekts: λ : ausgesandte Wellenlänge, λ_r : reflektierte Wellenlänge	46
Bild 27:	Diskontinuierliche Behältermessung, links: Zulaufmessung, rechts: Ablaufmessung	47
Bild 28:	Kontinuierliche Behältermessung.....	47
Bild 29:	Prinzipskizze zur Tracermessung	48
Bild 30:	Prinzip Kippwaage	51
Bild 31:	Prinzip der Laser-Doppler-Messung.....	54
Bild 32:	Anwendungsprinzip der „Surface Structure Image Velocimetry“ (SSIV) zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abkürzungen im Merkblatt.....	13
Tabelle 2: Formelzeichen im Merkblatt.....	13
Tabelle 3: Eignung der Messsonden für Wasserstandsmessungen in Abhängigkeit von Störeinflüssen.....	28
Tabelle 4: DWA-Klimakennung – Bewertungskriterium „Klimaschutz“	57
Tabelle 5: DWA-Klimakennung – Bewertungskriterium „Klimaanpassung“	57

VORSCHAU

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

Das Merkblatt gilt für Wasserstands-, Geschwindigkeits-, Durchfluss- und Niederschlagsmessungen in Entwässerungssystemen, die insbesondere gemäß der Eigenkontroll- und Selbstüberwachungsverordnungen der Länder verlangt werden.

Darüber hinaus richtet sich das Merkblatt an alle Personen, die sich mit Konzeption, Planung und Durchführung von Messprojekten befassen sowie an diejenigen, die für Bau, Gerätebeschaffung und -installation und den Betrieb von Messstellen einschließlich der Auswertung der Messdaten zuständig sind.

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).

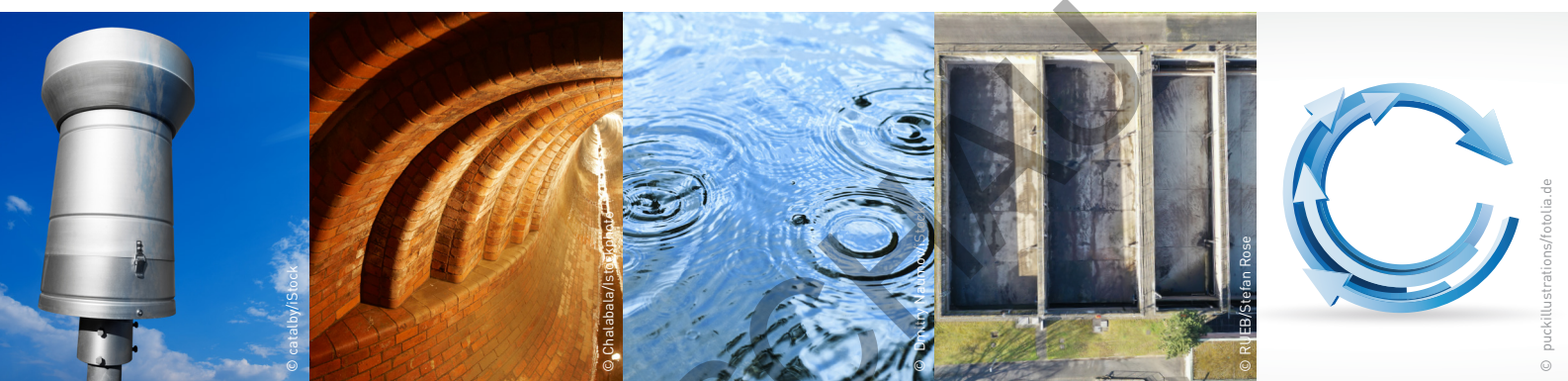
DIN EN ISO 748, *Hydrometrie – Durchflussmessung in offenen Gerinnen mittels Fließgeschwindigkeitsmessgeräten*

DIN EN ISO 6416, *Hydrometrie – Messung des Durchflusses mit dem Ultraschall-Laufzeitverfahren (Transit-time-/Time-of-Flight-Verfahren)*

DIN EN ISO 20456:2020, *Messung des Durchflusses in geschlossenen Leitungen – Richtlinie für den Einsatz von elektromagnetischen Durchflussmessgeräten für konduktive Fluide*

ISO 1438, *Hydrometry – Open channel flow measurement using thin-plate weirs [Hydrometrie – Durchflussmessung in offenen Gerinnen mittels Dünnpplatten-Wehren]*

Software rund um das Regenwassermanagement



- **Datentool**
mit KOSTRA-DWD-2020R-Daten
- **Regenbecken-Expert**
Der einfache Umgang mit Messdaten
- **Versickerungs-Expert**
(Arbeitsblatt DWA-A 138-1)
- **Wasserbilanz-Expert**
(Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4)
- **Hydraulik-Expert**
(Arbeitsblätter DWA-A 110, 111, 112)

Kostenlose Demoverversionen, Leistungspakete, Preise und vieles mehr finden Sie auf: www.dwa.info/software

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

Kundenzentrum

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef
Tel.: +49 2242 872-333
info@dwa.de | www.dwa.info/shop

Bestellen Sie Ihre Fachliteratur
direkt hier online



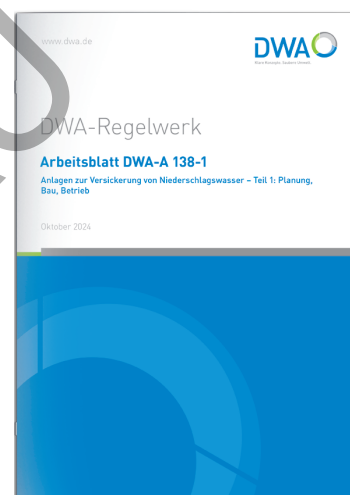
Arbeitsblatt DWA-A 138 -1

Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb

Das Arbeitsblatt erklärt Planung, Bau und Betrieb praxisbewährter Maßnahmen und Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Es beschreibt außerdem die dabei erforderlichen hydrogeologischen Randbedingungen sowie die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der Bodenfunktion und des Grundwassers.

Die Regenwasserbewirtschaftung wird zunehmend zur Herausforderung aber zugleich auch zur Chance für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung. Die wasserbewusste Zukunftsstadt berücksichtigt den natürlichen lokalen Wasserhaushalt und verdunstet und versickert Niederschlagswasser bevorzugt direkt vor Ort. Die wasserwirtschaftlichen Lösungen müssen dabei die neuen Herausforderungen mit technischen Möglichkeiten, hydrogeologischen Randbedingungen sowie boden- und gewässerschutzfachlichen Belangen zusammenführen.

Das Arbeitsblatt wurde grundlegend überarbeitet und an die Fortschreibung verwandter Arbeits- und Merkblätter der DWA angeglichen. In der überarbeiteten Fassung als Teil 1 der neuen Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 138 sind aktuelle Hinweise aus Forschung und Praxis sowie neue Erkenntnisse zu Planung, Bau und Betrieb eingeflossen. Weiterhin werden die Anforderungen an den Grundwasserschutz umfassender definiert. Das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 ist eine wesentliche Ergänzung zur Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 102 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“, in der entsprechende Anforderungen für das Einleiten in Oberflächengewässer erörtert werden.



Oktober 2024, 98 Seiten, A4

Sofern nicht anders gekennzeichnet als Print, E-Book oder Kombi Print & E-Book erhältlich.
Fördernde DWA-Mitglieder erhalten 20 % Rabatt auf den Ladenpreis.

Deutscher Verein für Wasserwirtschaft, Abwasser
und Abfall e. V. (DWA)

Kundenzentrum

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef

Tel.: +49 2242 872-333

info@dwa.de | www.dwa.info/shop

Bestellen Sie Ihre Fachliteratur
direkt hier online



Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 102 (BWK-A/M 3)

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer

- Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1: Allgemeines**
Dezember 2020, korrigierte Fassung April 2022,
24 Seiten, A4
- Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen**
Dezember 2020, korrigierte Fassung August 2022,
95 Seiten, A4
- Merkblatt DWA-M 102-3/BWK-M 3-3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen**
Oktober 2021, 103 Seiten, A4
- Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers**
März 2022, 50 Seiten, A4
Zu Teilen des Merkblatts gibt es die DWA-Software Wasserbilanz-Expert (WABILA).
Demoversion und weitere Informationen finden Sie unter www.dwa.info/software
- Merkblatt DWA-M 102-5/BWK-M 3-5: Hydromorphologische und biologische Verfahren zur immissionsbezogenen Bewertung**
Oktober 2023, 32 Seiten, A4
- Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1**
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt, 1. Auflage 2022, 36 Seiten, A4
- Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2**
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt, 1. Auflage April 2022; Stand: korrigierte Fassung August 2022, 160 Seiten, A4
- Kombipaket Regenwetterabflüsse**
bestehend aus den Kommentaren zu Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 1 und Teil 2 (beinhalten die Arbeitsblätter) sowie den Merkblättern DWA-M 102 Teil 3, 4 und 5 nur als E-Book erhältlich



Sofern nicht anders gekennzeichnet als Print, E-Book oder Kombi Print & E-Book erhältlich.
Fördernde DWA-Mitglieder erhalten 20 % Rabatt auf den Ladenpreis.

Deutscher Verein für Wasserwirtschaft, Abwasser
und Abfall e. V. (DWA)

Kundenzentrum

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef

Tel.: +49 2242 872-333

info@dwa.de | www.dwa.info/shop

Bestellen Sie Ihre Fachliteratur
direkt hier online



VORSCHAU

Entwässerungssysteme und Abwasseranlagen müssen den wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen und den geltenden technischen und gesetzlichen Anforderungen genügen. Zu diesem Zweck sind effiziente und ressourcenschonende Verfahren und Einrichtungen zur Abwassersammlung, -ableitung und -behandlung gemäß dem Stand der Technik einzusetzen.

Dazu gehören auch ein optimierter bedarfsorientierter Betrieb und Unterhalt sowie eine zuverlässige Leistungskontrolle der Anlagen. Die Kenntnis der Prozessabläufe, ihre Beeinflussungsmöglichkeiten und der damit erzielbare Erfolg bilden hierfür die notwendige Grundlage. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung bilden zuverlässige Messdaten die entscheidende Grundlage für alle diese Aufgaben.

Die neue Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 181 „Messdaten für Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen“ umfasst die Inhalte der Vorgängermerkmale DWA-M 181 und DWA-M 151 und ergänzt diese. Die Reihe zielt darauf ab, notwendige Grundlagen und Informationen für die Planung und Durchführung von Messungen in Entwässerungssystemen bereitzustellen und Hinweise zum erforderlichen Messdatenmanagement zu geben. Sie gliedert sich in ein Arbeitsblatt und vier zugeordnete Merkblätter:

- Arbeitsblatt DWA-A 181-1 „Grundlagen“ (in Erarbeitung)
- Merkblatt DWA-M 181-2 „Messung von Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss und Niederschlag“ (September 2025)
- Merkblatt DWA-M 181-3 „Messung der stofflichen Parameter des Abflusses“ (in Erarbeitung)
- Merkblatt DWA-M 181-4 „Ausführungsplanung, Bau, Installation und Betrieb von Mess- und Probenahme-einrichtungen“ (in Erarbeitung)
- Merkblatt DWA-M 181-5 „Messdatenmanagementsysteme“ (in Erarbeitung)

Im Merkblatt DWA-M 181-2 liegt der Schwerpunkt auf den technischen Grundlagen und Anwendungsgebieten der Messverfahren für Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Durchfluss und Niederschlag. Gegenüber dem Vorgängermerkblatt DWA-M 181:2011 ist die Niederschlagsmessung zusätzlich in den Inhalt aufgenommen worden,

weil deren Messdaten in der Stadthydrologie eine wichtige Grundlage unter anderem für die Kalibrierung der Berechnungsmodelle sind.

Die Arbeits- und Merkblattreihe richtet sich an Betreiber von Entwässerungssystemen, Ingenieurbüros, Dienstleister im Bereich des Messdatenmanagements, Aufsichtsbehörden, Forschungseinrichtungen sowie Hersteller von Messtechnik.

ISBN: 978-3-96862-857-8 (Print)
978-3-96862-858-5 (E-Book)

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

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef

Telefon: +49 2242 872-333 | info@dwa.de | www.dwa.de