

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 256-1**

Prozessmesstechnik auf Kläranlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Mai 2020





# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 256-1**

Prozessmesstechnik auf Kläranlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Mai 2020



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

**Satz:**

Christiane Krieg, DWA

**Druck:**

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-88721-975-8 (Print)

978-3-88721-976-5 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2020

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 Datenverarbeitungsanlagen, 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

Die Fortschritte in der Mess- und Gerätetechnik und vor allem in der Informations- und Kommunikationstechnologie haben eine Überarbeitung der bisherigen Merkblattreihe DWA-M 256 mit den Teilen 1 bis 8 erforderlich gemacht. Die Digitalisierung ermöglicht inzwischen nicht nur wesentliche Verbesserungen bei der Signalverarbeitung. Immer kleiner und leistungsfähiger werdende Mikroprozessoren schaffen neue Möglichkeiten, zum Beispiel Messsysteme um Funktionalitäten zu erweitern und Schritte der Datenverarbeitung und Datenübertragung in den Sensor zu verlagern.

Bei der Überarbeitung der Merkblattreihe wurde die bewährte Struktur mit Darstellung der messtechnischen Komponenten und ihr Zusammenwirken, der jeweiligen Messorte, der Anforderungen und des Betriebs grundsätzlich beibehalten. Die einzelnen Abschnitte wurden inhaltlich aktualisiert und um einen Abschnitt „Daten und Kommunikation“ erweitert. In diesem Zusammenhang wurde der Abschnitt „Quellen und Literaturhinweise“ überarbeitet und vor dem Hintergrund der technologischen Fortschritte um wesentliche Regelwerke und Quellenangaben ergänzt. Ein neu hinzugefügter Abschnitt „Verweisungen“ fasst Literaturstellen zusammen, die für das Verständnis von Prozessmesstechnik von grundlegender Bedeutung sind. Auf dieser Basis wurden gebräuchliche, aber häufig unterschiedlich verstandene Begriffe näher erläutert und ein einheitlicher Sprachgebrauch geschaffen. Zudem soll die Merkblattreihe DWA-M 256 zukünftig mit dem Parameter „Druck“ um einen Teil 9 erweitert werden.

Der DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ formuliert mit diesem Merkblatt die Anforderungen, die den derzeitigen Stand der Technik wiedergeben.

In der Merkblattreihe DWA-M 256 „Prozessmesstechnik auf Kläranlagen“ werden folgende Themen behandelt:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen,
- Teil 2: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts,
- Teil 3: Messeinrichtungen zur Bestimmung der Leitfähigkeit,
- Teil 4: Messeinrichtungen zur Bestimmung des pH-Werts und des Redoxpotenzials,
- Teil 5: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Trockensubstanzgehalts,
- Teil 6: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Füll- und Grenzstands,
- Teil 7: Messeinrichtungen zur Bestimmung der Trübung,
- Teil 8: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Schlammspiegels,
- Teil 9: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Drucks (in Bearbeitung).

Der Einsatz der in den Teilen 2 bis 9 der Merkblattreihe DWA-M 256 beschriebenen Prozessmessgeräte hat naturgemäß einen finanziellen Aufwand zur Folge, was sich sowohl auf die Investition als auch auf den Betrieb bezieht. Mithilfe der in dieser Merkblattreihe vorgelegten Übersicht über sinnvolle Messorte und Messgrößen ist ein effizienter Einsatz der Prozessmesstechnik möglich. Darüber hinaus ist die zunehmende Verbreitung von Messgeräten mit digitaler Technik eine Voraussetzung zur Minimierung des Aufwands für die erforderlichen Messungen. Richtig eingesetzt, ist der mögliche Nutzen der Prozessmessgeräte in Bezug auf die Kosten als auch auf die Qualität der Abwasserreinigung deutlich höher als der damit verbundene Aufwand.

Der einführende Teil 1 und die hierauf aufbauenden Teile 2 bis 9 der Merkblattreihe erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für ergänzende Hinweise ist der Fachausschuss dankbar. Sie werden über die DWA-Bundesgeschäftsstelle an den Obmann erbeten.

### Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 256-1 (06/2011) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Abschnitts „Anwendungsbereich“ mit ergänzenden Hinweisen zur IT-Sicherheit;
- b) neu aufgenommen: Abschnitt 2 „Verweisungen“;
- c) Vervollständigung, Vereinheitlichung und Klarstellung der Begrifflichkeiten in Abschnitt 3 „Begriffe“;
- d) Neufassung des Abschnitts 4 „Komponenten und ihr Zusammenwirken“ mit Überarbeitung der Bilder entsprechend dem Stand der Technik;
- e) neu aufgenommen: Unterabschnitt 4.4 „Daten und Kommunikation“;
- f) Vereinfachung und Präzisierung der Tabelle 1 in Abschnitt 5 „Messorte“;
- g) Ergänzungen in Unterabschnitt 5.2 „Anforderungen an die Messorte“;
- h) Überarbeitung des Abschnitts 6 „Anforderungen an die Messtechnik“ und Anpassung der Tabellen 3 bis 7;
- i) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in Hinsicht auf Gesetze und Verordnungen;
- j) Umstrukturierung des Abschnitts „Quellen und Literaturhinweise“ mit Aufnahme aktueller Fachliteratur und Nachschlagwerke;
- k) Anpassung an die geltenden Gestaltungsregeln nach Arbeitsblatt DWA-A 400:2018.

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 256-1 (06/2011)

Merkblatt ATV-DVWK-M 256-1 (02/2001)

Merkblatt ATV-M 256 – Vorblatt (03/1989)

## Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.3 „Prozessmesstechnik auf Kläranlagen“ und dem DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kommunale Abwasserbehandlung“ (HA KA) erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.3 „Prozessmesstechnik auf Kläranlagen“ gehören folgende Mitglieder an:

GAHR, Achim	Dr. rer. nat., Gerlingen (Sprecher)
ARTS, Olivia	B. Sc. MBA, Berlin, (bis September 2019)
HACHENBERG, Miriam	Dipl.-Ing. (FH), Wuppertal
HONOLD, Frank	Dr. rer. nat., Weilheim
OCH, Henry	Dipl.-Ing., Achim
RIEKEN, Kai	Dipl.-Ing., Berlin
ROSENTHAL, Lena	M. Sc., Bitterfeld-Wolfen
WINKELBAUER, Andreas	Dipl.-Ing., Wien

Dem DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ gehören folgende Mitglieder an:

OBENAU, Frank	Dr.-Ing., Essen (Obmann)
BAUMANN, Peter	Prof. Dr.-Ing., Stuttgart
GAHR, Achim	Dr. rer. nat., Gerlingen
HACHENBERG, Miriam	Dipl.-Ing. (FH), Wuppertal
HANSEN, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Luxemburg
HARTWIG, Peter	Prof. Dr.-Ing., Hannover
JUMAR, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg
PACHALY, Uta	Dipl.-Ing., Berlin
THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen
UECKER, Felix	Dr.-Ing., Herzogenrath

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

WILHELM, Christian	Dr.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------------	--

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Verfasser</b> .....	<b>5</b>
<b>Bilderverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Hinweis für die Benutzung</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>8</b>
1.1 Vorbemerkungen .....	8
1.2 Zielsetzung.....	9
1.3 Geltungsbereich.....	9
<b>2 Verweisungen</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>10</b>
3.1 Einleitung.....	10
3.2 Definitionen.....	10
3.3 Abkürzungen.....	13
<b>4 Komponenten und ihr Zusammenwirken</b> .....	<b>15</b>
4.1 Übersicht.....	15
4.2 Sensorspezifische Systeme.....	16
4.3 Plattformbasierte Systeme .....	17
4.4 Daten und Kommunikation.....	19
<b>5 Messorte</b> .....	<b>20</b>
5.1 Prozessbezogene Messorte.....	20
5.2 Anforderungen an die Messorte.....	23
5.2.1 Allgemeines .....	23
5.2.2 Reaktortypen/Beckengeometrie .....	23
5.2.3 Verfahrenstechnik .....	23
5.2.4 Störgrößen.....	24
5.2.5 Arbeitsschutz.....	24
5.2.6 Installationstechnische Hinweise.....	24
<b>6 Anforderungen an die Messtechnik</b> .....	<b>25</b>
<b>7 Betrieb</b> .....	<b>30</b>
7.1 Allgemeines .....	30
7.2 Instandhaltung.....	30
7.3 Explosionsschutz.....	31
<b>Quellen und Literaturhinweise</b> .....	<b>32</b>
<b>Stichwortverzeichnis Definitionen</b> .....	<b>34</b>



## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Übersicht der in der Merkblattreihe DWA-M 256 behandelten, messtechnischen Systeme .....	15
Bild 2:	Sensorspezifische Systeme (beispielhafte Darstellung für die Parameter Sauerstoff und pH) .....	17
Bild 3:	Plattformbasiertes Multiparameter-Messsystem mit universellen Messumformern/Controllern und digitaler Kommunikation zum Sensor .....	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bewertung der Kombinationen von Messorten und Messgrößen auf biologischen Kläranlagen .....	20
Tabelle 2:	Anforderungen an Sensoren .....	26
Tabelle 3:	Anforderungen an Messumformer/Controller .....	26
Tabelle 4:	Anforderungen an das Gesamtsystem .....	27
Tabelle 5:	Anforderungen an die Kommunikation .....	28
Tabelle 6:	Betriebliche Anforderungen .....	29
Tabelle 7:	Sonstige Anforderungen .....	29

## 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

## 1.1 Vorbemerkungen

Die im vorliegenden Merkblatt behandelten kontinuierlichen Messungen sind aufgrund rechtlicher Vorgaben und aufgrund betrieblicher Notwendigkeiten durchzuführen. Letztere bestehen aus der Überwachung der Prozesse, der Steuerung und Regelung sowie der Dokumentation. Die Messungen sind somit Grundlage für die Transparenz der Prozesse und eine Voraussetzung für eine verfahrenstechnische sowie wirtschaftliche Optimierung des Betriebs. Die im Merkblatt formulierten Anforderungen unterstützen damit das generelle Ziel der Optimierung von Kosten und Umweltauswirkungen.

Prozessmessgeräte werden unter den unterschiedlichsten verfahrenstechnischen und örtlichen Gegebenheiten auf den Kläranlagen eingesetzt. Die Anforderungen an ihre Leistungsfähigkeit und ihre Ausführung sind maßgeblich vom Einsatzfall abhängig.

Hersteller verfügen in der Regel über eine Vielzahl anwendungstechnischer Erfahrungen. Ihre Einsatzempfehlungen sollten daher berücksichtigt werden. Eine strukturierte und den jeweiligen Randbedingungen angepasste Instandhaltung der Messeinrichtungen ist zudem für die Gewinnung plausibler Messergebnisse und für einen zuverlässigen Betrieb unerlässlich.

Im Zuge der Planung ist unter Berücksichtigung der automatisierungs-, verfahrenstechnischen und betrieblichen Anforderungen das geeignete Messverfahren auszuwählen. Danach sind die Geräteanforderungen und die Einbindung in informationstechnische Systeme entsprechend dem jeweiligen Einsatzfall nach dem Messmedium, dem Messort und den Umgebungsbedingungen zu spezifizieren.

Bei Fragestellungen zur IT-Sicherheit wird empfohlen, die bestehenden Merkblätter DWA-M 207 „Informations- und Kommunikationsnetzwerke für die Abwassertechnik“ und DWA-M 253 „Leit- und Automatisierungstechnik auf Abwasseranlagen“ zu beachten. Diese werden aktuell zu einem Merkblatt zusammengefasst, das nach Veröffentlichung anstelle der einzelnen Merkblätter zu verwenden ist. Die inhaltliche Überarbeitung lehnt sich an die *NAMUR Open Architecture* an, um die Aktualität der Technologien zu wahren (KLETTNER et al. 2017; NOTHDURFT et al. 2018). Darüber hinaus wird empfohlen, das Merkblatt DWA-M 1060 „IT-Sicherheit – Branchenstandard Wasser/Abwasser“ zu verwenden.