

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 256-8**

Prozessmesstechnik auf Kläranlagen – Teil 8: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Schlammspiegels

Mai 2020





# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 256-8**

Prozessmesstechnik auf Kläranlagen – Teil 8: Messeinrichtungen zur Bestimmung des Schlammspiegels

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)

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2020

**Satz:**

Christiane Krieg, DWA

**Druck:**

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-88721-946-8 (Print)

978-3-88721-947-5 (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

Messeinrichtungen zur Bestimmung des Schlammspiegels sind auf Kläranlagen weit verbreitet und erfordern besondere Sorgfalt bei der Anwendung und Auswahl der Messstellen (siehe auch Merkblatt DWA-M 256-1).

Anlass für die vorliegende redaktionelle Überarbeitung des Merkblatts DWA-M 256-8 war die Überarbeitung des einführenden Teils 1 „Allgemeine Anforderungen“ der Merkblattreihe DWA-M 256 „Prozessmesstechnik auf Kläranlagen“. Das im Juli 2013 veröffentlichte Merkblatt DWA-M 256-8 wurde 2019 im Zuge der Überarbeitung des Teils 1 einer umfangreichen Aktualitätsprüfung unterzogen. Diese Überprüfung ergab, dass das Merkblatt nach wie vor aktuell ist und nur wenige inhaltliche Änderungen und Ergänzungen redaktioneller und gemäß Arbeitsblatt DWA-A 400 (Mai 2018) „Grundsätze für die Erarbeitung des DWA-Regelwerks“ von „nicht wesentlicher Art“ erforderlich sind; auf ein Beteiligungsverfahren konnte daher verzichtet werden. Die redaktionelle Überarbeitung wurde im August 2019 in den Verbandszeitschriften der DWA mitgeteilt.

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.

Das vorliegende Merkblatt erhebt 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 256-8 (07/2013) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vereinheitlichung der Merkblattstruktur durch Ergänzung des Abschnitts 3 „Messgröße“;
- b) Aktualisierung und Vereinheitlichung des Abschnitts 2 „Begriffe“, vor allem in Bezug auf das neue Merkblatt DWA-M 256-1;
- c) einheitliche und konsistente Verwendung der Begriffe im Text;

- d) Formulierung der technischen Merkmallisten im Abschnitt 6 „Anforderungen an die Messtechnik“ als Tabelle anstelle von Unterabschnitten;
- e) inhaltliche Harmonisierung der Merkmallisten der Merkblattreihe;
- f) Aktualisierung des Abschnitts „Quellen und Literaturhinweise“.

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 256-8 (07/2013)

## Verfasser

Das 2013 veröffentlichte Merkblatt wurde im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kommunale Abwasserbehandlung“ (HA KA) im DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ von der damaligen DWA-Arbeitsgruppe KA-13.3 „Betriebsmesseinrichtungen auf Kläranlagen“ erarbeitet.

Der damaligen DWA-Arbeitsgruppe KA-13.3 „Betriebsmesseinrichtungen auf Kläranlagen“ gehörten folgende Mitglieder an:

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| REICHERT, Joachim | Dr.-Ing., Berlin (Sprecher) |
| GAHR, Achim       | Dr. rer. nat., Gerlingen    |
| HONOLD, Frank     | Dr. rer. nat., Weilheim     |
| KELLER, Steffen   | Dipl.-Ing., Berlin          |
| OBENAUS, Frank    | Dr.-Ing., Essen             |
| WÖRRINGEN, Werner | Dipl.-Phys.-Ing., Ratingen  |

Die Überarbeitung „nicht wesentlicher Art“ (Arbeitsblatt DWA-A 400:2018, 6.1) wurde im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kommunale Abwasserbehandlung“ (HA KA) im DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ von der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.3 „Prozessmesstechnik auf Kläranlagen“ vorgenommen.

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:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| OBENAUS, 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<br>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.....                                  | 8         |
| 1.3 Geltungsbereich.....                              | 8         |
| <b>2 Begriffe</b> .....                               | <b>9</b>  |
| 2.1 Definitionen.....                                 | 9         |
| 2.2 Formelzeichen .....                               | 9         |
| <b>3 Messgröße</b> .....                              | <b>10</b> |
| <b>4 Messverfahren</b> .....                          | <b>10</b> |
| 4.1 Optische Verfahren .....                          | 10        |
| 4.2 Ultraschallbasierte Systeme .....                 | 11        |
| 4.3 Messwertverarbeitung.....                         | 12        |
| 4.4 Auswahl des Messverfahrens.....                   | 13        |
| <b>5 Messort</b> .....                                | <b>14</b> |
| 5.1 Repräsentativer Messort .....                     | 14        |
| 5.2 Installation .....                                | 14        |
| 5.2.1 Allgemeines .....                               | 14        |
| 5.2.2 Optische Systeme .....                          | 15        |
| 5.2.3 Ultraschallbasierte Systeme .....               | 15        |
| <b>6 Anforderungen an die Messtechnik</b> .....       | <b>16</b> |
| <b>7 Betrieb</b> .....                                | <b>18</b> |
| 7.1 Allgemeines .....                                 | 18        |
| 7.2 Instandhaltung.....                               | 18        |
| 7.2.1 Vorbemerkungen .....                            | 18        |
| 7.2.2 Inspektion (inkl. Kalibrierung/Justierung)..... | 18        |
| 7.2.3 Wartung .....                                   | 21        |
| 7.3 Explosionsschutz .....                            | 21        |
| <b>Quellen und Literaturhinweise</b> .....            | <b>22</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis Definitionen</b> .....        | <b>23</b> |



## Bilderverzeichnis

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Bild 1: | Optisches, nachführendes System zur Bestimmung des Schlammspiegels .....   | 11 |
| Bild 2: | Ultraschallbasiertes System zur Bestimmung des Schlammspiegels .....   | 12 |
| Bild 3: | Festlegung der Detektionsschwelle von ultraschallbasierten Systemen<br>mithilfe der Echosignalkurven: Fall des „idealen Absetzens“ ..... | 20 |
| Bild 4: | Festlegung der Detektionsschwelle von ultraschallbasierten Systemen<br>mithilfe der Echosignalkurven: „normales“ Absetzverhalten .....   | 20 |
| Bild 5: | Festlegung der Detektionsschwelle von ultraschallbasierten Systemen<br>mithilfe der Echosignalkurven: „gestörtes“ Absetzverhalten .....  | 20 |

## Tabellenverzeichnis

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Vergleich der Messverfahren .....        | 13 |
| Tabelle 2: | Technische Anforderungen .....           | 16 |
| Tabelle 3: | Betriebliche Anforderungen .....         | 17 |
| Tabelle 4: | Anforderungen an die Instandhaltung..... | 17 |

## 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

Als Schlamm Spiegel wird der Übergang (im Folgenden abstrahiert als ideale Grenzfläche) von abgesetztem Schlamm zum überstehenden Trüb- oder Klarwasser in Verfahrensstufen zur Phasenseparation (Trennung von Feststoffen vom Wasser-Feststoff-Gemisch) durch Sedimentation definiert. Einrichtungen zur Bestimmung des Schlamm Spiegels werden in der Abwassertechnik daher vorwiegend in der Nachklärung, bei SBR-Anlagen (zur Einleitung des Dekantiervorgangs), in Eindickern und selten auch in der Vorklärung eingesetzt. Sie dienen der Überwachung und Beobachtung des Schlammhaushalts einer Kläranlage sowie unter anderem zur Automatisierung des Schlammabzugs.

## 1.2 Zielsetzung

Das Merkblatt soll Planern und Betreibern eine Hilfe bei der Auswahl von Messeinrichtungen zur Bestimmung des Schlamm Spiegels unter Berücksichtigung der speziellen Gegebenheiten auf Kläranlagen geben.

Es enthält Anforderungen an die Geräte sowie Beschreibungen der Messprinzipien und der daraus resultierenden spezifischen Eigenschaften. Weiterhin werden Hinweise zur Wahl eines geeigneten Messorts, zur Installation und zum Betrieb gegeben.

## 1.3 Geltungsbereich

Das Merkblatt gilt für den Einsatz von Prozessmessgeräten zur Bestimmung des Schlamm Spiegels auf Kläranlagen. Es ist nur in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 256-1 anzuwenden, in dem die allgemeinen Anforderungen an Prozessmesstechnik auf Kläranlagen formuliert sind.