

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 709**

Laborabwasser

September 2018

VORSCHAU



VORSCHAU

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 709**

Laborabwasser

September 2018

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 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

## Impressum

### Herausgeber und Vertrieb:

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:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

### ISBN:

978-3-88721-657-3 (Print)  
978-3-88721-658-0 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef 2018

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts 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 frühere Merkblatt ATV-M 709 „Abwasser aus gentechnischen Produktionsanlagen und vergleichbaren Laboreinrichtungen“ aus dem Jahre 1994 bedurfte einer grundlegenden Überarbeitung zu fast allen inhaltlichen Aspekten. Im Zuge der Revision des Merkblatts wurde festgestellt, dass es innerhalb des DWA-Regelwerks keine Veröffentlichung gibt, die sich speziell mit Laborabwasser in unterschiedlichen Branchen befasst. Deshalb wurde entschieden, die Überarbeitung zum Anlass zu nehmen, um den Inhalt des Merkblatts um die Beschreibung verschiedener Laborarten und deren Abwasserrelevanz zu erweitern. Daher stellt das Abwasser aus gentechnischen Anlagen, das im früheren Merkblatt den inhaltlichen Schwerpunkt bildete, nur noch eine unter vielen verschiedenen Abwasserarten aus Laboratorien dar.

### Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-M 709 (09/1996) wurden im vorliegenden Merkblatt DWA-M 709 folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels;
- b) grundlegende Überarbeitung und Aktualisierung;
- c) Erweiterung um andere Laborbereiche wie medizinische Laboratorien, Apotheken, Ausbildungslaboratorien, chemische Routineanalytik, Forschungslaboratorien etc.;
- d) Anpassung an zwischenzeitlich eingetretene rechtliche Änderungen.

In diesem Merkblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

### Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-M 709 (09/1996)

## Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-2.33 „Abwasser aus Laboreinrichtungen“ im DWA-Fachausschuss „Branchenspezifische Industrieabwässer und Abfälle“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

|   |   |
|---|---|
| DREHER, Karin                                       | Dr. rer. nat., LANUV NRW, Recklinghausen  |
| FLÖSER, Veit  | Dipl.-Ing., Ingenieurbüro Flöser, Hannover (Sprecher)                           |
| GÜNTHER, Alexander                                  | Dr. rer. nat., Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostika mbH, Magdeburg |
| HARTMANN, Rainer                                    | Dr. rer. nat., Verband Deutscher Untersuchungslaboratorien e. V., Hannover      |
| HOFFMANN, Marc                                      | Dr.-Ing., Universitätsklinikum Jena   |
| LAST, Marion  | B. Sc., Intervet International GmbH, Köln                                       |
| LUCKE, Norbert                                      | Dipl.-Phys., Stadtentwässerung Dresden  |
| MÜNCH, Christiane                                   | Dr. rer. nat., Sachsenmilch Leppersdorf GmbH, Leppersdorf                       |
| SCHRÖDER, Holger                                    | Dipl.-Ing., Klinikum Darmstadt GmbH   |
| STEINHAUER, Sven                                    | Dr. rer. nat., GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Hameln                     |
| TÜRK, Jochen  | Dr. rer. nat., Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Duisburg   |
| WENZEL, Heinrich                                    | Verband Deutscher Zahntechniker-Innungen, Berlin                                |
| WIETSCHEL-ULRICH, Hans-Arno                         | Dipl.-Ing., Stadt Bonn, Umweltbehörde   |
| WIRTH, Mario  | Abbott GmbH & Co. KG, Wiesbaden   |
| WITTE, Heike  | Dipl.-Ing. M.Sc., Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Detmold                        |
| Als Gast hat mitgewirkt:                            |   |
| EICHLER, Wolfgang                                   | Dr. rer. nat., Leimen   |
| Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle: |   |
| GRABOWSKI, Iris                                     | Dipl.-Ing., Hennef<br>Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft                    |

# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>Verfasser</b> .....  | <b>4</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>  |
| <b>2 Begriffe</b> .....   | <b>9</b>  |
| 2.1 Definitionen.....   | 9         |
| 2.2 Abkürzungen.....  | 10        |
| <b>3 Rechtliche Grundlagen</b> .....  | <b>12</b> |
| 3.1 Regelungen der Europäischen Union – WRRL, REACH und CLP.....            | 12        |
| 3.2 Regelungen des Bundes.....  | 14        |
| 3.3 Regelungen der Länder.....  | 15        |
| 3.4 Kommunales Satzungsrecht .....  | 15        |
| <b>4 Umgang mit abwasserrelevanten Stoffen</b> .....                        | <b>16</b> |
| 4.1 Allgemeines .....   | 16        |
| 4.2 Gefährdungsabschätzung.....   | 16        |
| 4.3 Verantwortlichkeiten .....  | 17        |
| 4.4 Flüssigrückstände aus biologischen und biochemischen Laboratorien ..... | 17        |
| 4.5 Entsorgung von Flüssigrückständen.....                                  | 17        |
| <b>5 Analyseverfahren und ihre Abwasserrelevanz</b> .....                   | <b>19</b> |
| 5.1 Allgemeines .....   | 19        |
| 5.2 Probenvorbereitung.....   | 19        |
| 5.3 Nasschemische Untersuchungen .....                                      | 19        |
| 5.4 Fotometrie .....  | 20        |
| 5.5 Elementanalytik.....  | 20        |
| 5.6 Organische Spurenanalytik .....   | 21        |
| 5.7 Spektrometrische Untersuchungen (IR, NMR) .....                         | 23        |
| 5.8 Gerätereinigung und Entsorgung.....                                     | 24        |
| <b>6 Abwasserbehandlung in Laboratorien</b> .....                           | <b>25</b> |
| 6.1 Problematik .....   | 25        |
| 6.2 Verfahrenstechniken .....   | 25        |
| 6.3 Spezialverfahren für bestimmte Abwasserteilströme.....                  | 26        |
| 6.3.1 AOX-haltiges Abwasser .....   | 26        |
| 6.3.2 Ethidiumbromidhaltiges Abwasser .....                                 | 26        |
| 6.3.3 Inaktivierung von Chemikalien .....                                   | 27        |
| 6.3.4 Abklinganlage .....   | 27        |
| <b>7 Laborarten</b> .....   | <b>27</b> |
| 7.1 Betriebslaboratorien .....  | 27        |

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| 7.2             | Ausbildungslaboratorien .....   | 28        |
| 7.2.1           | Allgemeines .....   | 28        |
| 7.2.2           | Abwasseranfall .....  | 28        |
| 7.3             | Hochschul- und Forschungslaboratorien .....                                 | 28        |
| 7.3.1           | Allgemeines .....   | 28        |
| 7.3.2           | Technikumsanlagen .....   | 28        |
| 7.3.3           | Besonderheiten von Hochschulen.....   | 28        |
| 7.3.4           | Abwasserbehandlung .....  | 29        |
| 7.4             | Radionuklidlaboratorien .....   | 29        |
| 7.5             | Umweltanalytische Laboratorien .....  | 30        |
| 7.6             | Biologische, biotechnologische und gentechnische Laboratorien .....         | 30        |
| 7.6.1           | Allgemeines .....   | 30        |
| 7.6.2           | Gentechnik .....  | 31        |
| 7.6.3           | Biologische Gefährdung .....  | 31        |
| 7.6.4           | Biotechnologische Verfahren .....   | 31        |
| 7.6.4.1         | Anzucht, Vermehrung (Fermentation).....                                     | 31        |
| 7.6.4.2         | Aufarbeitung/Konzentrierung/Aufreinigung .....                              | 31        |
| 7.6.4.3         | Inaktivierung/Vernichtung/Desinfektion .....                                | 32        |
| 7.6.4.4         | Konservierung .....   | 32        |
| 7.6.5           | Bio-Analytik .....  | 32        |
| 7.6.5.1         | Immunologische Tests .....  | 32        |
| 7.6.5.2         | Enzymaktivität.....   | 33        |
| 7.6.5.3         | Kohlenhydrat- und Lipid-Analytik .....                                      | 33        |
| 7.6.5.4         | Nukleinsäure-Analytik.....  | 33        |
| 7.6.5.5         | Elektrophorese – Trennmethode für Proteine und Nukleinsäuren .....          | 34        |
| 7.6.5.6         | Farbstoffe und andere Markierungsmethoden.....                              | 34        |
| 7.6.6           | Versuchstierhaltung .....   | 35        |
| 7.7             | Medizinische Laboratorien .....   | 35        |
| 7.7.1           | Allgemeines .....   | 35        |
| 7.7.2           | Anfall von Restflüssigkeiten, Empfehlungen zur Entsorgung .....             | 35        |
| 7.8             | Dentallabor .....   | 36        |
| 7.8.1           | Allgemeines .....   | 36        |
| 7.8.2           | Tätigkeitsbeschreibung .....  | 36        |
| 7.8.3           | Abwasseranfall und -beschaffenheit .....                                    | 37        |
| 7.8.4           | Abwasserbehandlung .....  | 38        |
| 7.8.5           | Zahnmedizinische Ausbildung an Hochschulen.....                             | 39        |
| 7.9             | Apothekenlabor .....  | 40        |
| 7.9.1           | Labortätigkeiten .....  | 40        |
| 7.9.2           | Abwasser und Abfall.....  | 40        |
| <b>8</b>        | <b>Kosten- und Umweltauswirkungen .....</b>                                 | <b>41</b> |
| <b>Anhang A</b> | <b>Beispiel – Johannes-Gutenberg-Universität Mainz .....</b>                | <b>42</b> |
| <b>Anhang B</b> | <b>Auflistung von in Laboratorien häufig verwendeten Gefahrstoffen.....</b> | <b>44</b> |
|                 | <b>Quellen und Literaturhinweise .....</b>                                  | <b>53</b> |



## Bilderverzeichnis

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Bild 1:   | Schematische Darstellung einer Adsorptionsanlage .....   | 26 |
| Bild 2:   | Gipsabscheider im Dentallabor .....  | 39 |
| Bild A.1: | AOX- und LHKW-Konzentrationen im Hauptablauf der<br>Johannes-Gutenberg-Universität Mainz in den Jahren 2011-2015 ..... | 43 |

## Tabellenverzeichnis

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Tabelle 1:   | Abkürzungsverzeichnis .....  | 10 |
| Tabelle 2:   | Mögliche Abfallschlüsselnummern für Flüssigrückstände aus dem Labor .....          | 18 |
| Tabelle 3:   | Übersicht über häufig verwendete Lösungsmittel in chemischen<br>Laboratorien ..... | 23 |
| Tabelle 4:   | Typische Restflüssigkeiten im Dentallabor .....                                    | 37 |
| Tabelle B.1: | Liste von in Laboratorien häufig verwendeten Gefahrstoffen .....                   | 44 |

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 vorliegende Merkblatt beschreibt das Querschnittsthema „Labor“ und den daraus resultierenden Abwasseranfall in unterschiedlichen Branchen. Unter „Labor“ wird dabei sowohl eine selbstständige Einrichtung (z. B. Umweltlaboratorien, Dentallaboratorien) als auch eine Betriebseinheit einer größeren Einrichtung (F+E-Einheit eines größeren Unternehmens) verstanden, in der im kleinen Maßstab stoffliche, in der Regel chemische Untersuchungen vorgenommen werden. Rein physikalische Laboratorien werden nur dann beschrieben, wenn z. B. bei der Vor- oder Nachbereitung des Untersuchungsguts Abwasser anfällt (z. B. Materialprüfung). Die alleinige Nutzung von Kühlwasser für ansonsten abwasserfreie physikalische Untersuchungen (z. B. Elektronenmikroskop) gilt dagegen nicht als „Laborabwasser“ und wird hier nicht beschrieben.

Grundsätzlich werden im vorliegenden Merkblatt auch Ausbildungslaboratorien in Bildung und Lehre betrachtet. Aufgrund des geringen Umfangs von Labortätigkeit und damit verbundenem Abwasseranfall in allgemeinbildenden Schulen wird Laborabwasser im Rahmen der Schulbildung nicht betrachtet. Die Labortätigkeit im Rahmen der Ausbildung an berufsbildenden Schulen und Hochschulen ist dagegen aufgrund der Ausrichtung auf die spätere berufliche Tätigkeit Gegenstand des Merkblatts.

Laboratorien und deren Abwasser aus nachfolgend genannten Branchen und Disziplinen werden im Merkblatt beschrieben:

- Forschungslaboratorien in der chemischen und pharmazeutischen Forschung inkl. biotechnologischer, mikrobiologischer und gentechnischer Laboratorien,
- medizinische Untersuchungs- und Forschungslaboratorien inkl. Versuchstierhaltung,
- Apotheken, soweit Laboratorien betrieben werden,
- chemische und mikrobiologische Routineanalytik (Umwelt-, Überwachungs-, Lebensmittellaboratorien etc.),
- Ausbildungslaboratorien an (Berufs-)Schulen, Hochschulen, der Kammern etc.,
- wissenschaftliche Einrichtungen der Materialforschung und -untersuchung, Qualitätskontrolle und Technische Überwachung
- Dentallaboratorien.

VORSCHAU

Das Merkblatt DWA-M 709 „Laborabwasser“ behandelt das Querschnittsthema „Labor“ und den daraus resultierenden Abwasseranfall in unterschiedlichen Branchen. Es werden Laboratorien und deren Abwasser aus nachfolgend genannten Branchen und Disziplinen beschrieben:

- Forschungslaboratorien in der chemischen und pharmazeutischen Forschung inkl. biotechnologischer, mikrobiologischer und gentechnischer Laboratorien,
- Medizinische Untersuchungs- und Forschungslaboratorien inkl. Versuchstierhaltung,
- Apotheken, soweit Laboratorien betrieben werden,
- Chemische und mikrobiologische Routineanalytik (Umwelt-, Überwachungs-, Lebensmittellaboratorien etc.),
- Ausbildungslaboratorien an Schulen, Hochschulen, der Kammern etc.,
- Wissenschaftliche Einrichtungen der Materialforschung und -untersuchung,
- Dentallaboratorien.

Dabei werden abwassererzeugende Prozesse, Abwassermenge und -beschaffenheit beschrieben und Aussagen zur Abwasserbehandlung getroffen. Das Merkblatt enthält zudem neben den abwassertechnischen Hinweisen auch abfallrechtliche Empfehlungen, sofern erforderlich.

Gegenüber dem Merkblatt ATV-M 709 „Abwasser aus gentechnischen Produktionsanlagen und vergleichbaren Laboreinrichtungen“ aus dem Jahre 1994 erfolgte eine grundlegende Überarbeitung.

Merkblatt DWA-M 709 richtet sich an Betreiber von Laboreinrichtungen, Planer, Kläranlagenbetreiber und Genehmigungs- und Überwachungsbehörden und sonstige in der Praxis stehende betroffene Fachleute.

ISBN: 978-3-88721-657-3 [Print]  
978-3-88721-658-0 [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