

# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 767**

**Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben**

März 2020





# DWA-Regelwerk

## **Merkblatt DWA-M 767**

Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben

März 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:**

druckhaus köthen GmbH & Co KG

**ISBN:**

978-3-88721-930-7 (Print)

978-3-88721-931-4 (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 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

Das Merkblatt DWA-M 767 „Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben“ ist eine Fortschreibung der Aussagen des Merkblatts, das im Jahr 1992 veröffentlicht wurde. Seither hat sich die Technologie im Bereich der Abwasserbehandlung fortentwickelt, der produktionsintegrierte Umweltschutz eine stärkere Bedeutung gewonnen, und energetische sowie betriebswirtschaftliche Fragen bestimmen heute die alternativen Verwertungskonzepte der Nebenprodukte. Die im Merkblatt aus dem Jahr 1992 getroffenen Aussagen geben nicht mehr den Stand der Technik wieder.

Das Merkblatt DWA-M 767 „Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben“ beschreibt detailliert die Prozesse in Schlachtbetrieben für Rinder, Schweine und Geflügel einschließlich der prozessbedingten Vor- und Nachbereitung und die dabei entstehenden Emissionsquellen in das Abwasser, den Boden und die Luft sowie deren Minderungsmöglichkeiten nach dem Stand der Technik. Weiterhin werden Aussagen zu den Emissionen bei der Fleischzerlegung nach der Schlachtung und Verfahren zum Räuchern getroffen. Die Verfahren zur Behandlung von Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben bis hin zu Räucheranlagen nach dem Stand der Technik bzw. den Besten Verfügbaren Techniken (BVT) werden beschrieben und Empfehlungen sowie Hilfen zur Lösung technischer Probleme gegeben. Es werden produktionsintegrierte Maßnahmen sowohl zur Reduzierung der Abwasserbelastung als auch anderer Umweltmedien dargestellt.

Die abwassertechnischen Anforderungen der BVT-Merkblätter über die Besten Verfügbaren Techniken in der Nahrungsmittelindustrie (Fleischverarbeitung) von 2006 und für Tierschlachtanlagen/Anlagen zur Verarbeitung von tierischen Nebenprodukten von 2005 sind berücksichtigt. Beide Merkblätter befinden sich zurzeit in der Überarbeitung.

Das Merkblatt richtet sich insbesondere an Schlachtbetriebe und Fleisch verarbeitende Betriebe, Betreiber kommunaler Abwasseranlagen, Fachbehörden, Ingenieurbüros und Anlagenhersteller/-ausrüster.

Die Arbeitsgruppe IG-2.15 „Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetriebe“ setzt sich zusammen aus Mitgliedern des DWA-Fachausschusses IG-2 „Branchenbezogene Industrieabwässer und Abfälle“, den Verbänden der Fleischwirtschaft, Vertretern aus Schlachtbetrieben, regionalen Behördenvertretern, Planungsbüros, Anlagenherstellern und Forschungseinrichtungen.

### Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-M 767 [01/1992] wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in Hinblick auf Gesetze und Verordnungen;
- b) Aktualisierung der Ausführungen zu den eingesetzten Abwasserbehandlungsverfahren;
- c) neu aufgenommen wurden unter anderem:
  - prozessintegrierte Abwasservermeidungs- und -verminderungsmaßnahmen,
  - in der Produktion eingesetzte Stoffe und deren Verbräuche (u. a. Energie, Desinfektionsmittel),
  - Praxisbeispiele für Behandlungsanlagen (detailliert ausgeführt),
  - weitere Emissionen (u. a. Abfälle aus den Stallungen, Lärm, Geruch);
- d) weitergehende Ausführungen zur Abwasserbehandlung, betreffend z. B. Reststoffe aus der Abwasserbehandlung, Reinigung von Abwässern aus Räucheranlagen.

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 ATV-M 767 [01/1992]

## Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-2.15 „Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetriebe“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Industrieabwässer und anlagenbezogener Gewässerschutz“ im DWA-Fachausschuss IG-2 „Branchenspezifische Industrieabwässer und Abfälle“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe IG-2.15 „Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetriebe“ gehören folgende Mitglieder an:

ABELING, Ulrike	Dr.-Ing., Emschergenossenschaft, Essen (Sprecherin)
BECKER, Rolf (+)	Dipl.-Ing., RoBe Tech GmbH, Hitzhusen
BÖHM, Reinhard	Prof. Dr., Stuttgart
BRAND, Paul	Brand Qualitätsfleisch GmbH & Co. KG, Lohne
KIMMER, Frank	Müller Fleisch GmbH, Birkenfeld
KRAMER, Friedrich	Dr.-Ing., Gütersloh
LEWECKE, Susanne	B & C Tönnies Fleischwerk GmbH & Co. KG, Rheda-Wiedenbrück
LYSSY, Siegfried	Dipl.-Ing., Lohmann & Co. AG, Visbeck
MANTEN, Heiner	Heinrich Manten Qualitätsfleisch vom Niederrhein GmbH & Co. KG, Geldern
MULL, Bruno	Dipl.-Ing., Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Flintbeck
NOWAK, Otto	Dr.-Ing., Nowak Abwasser Beratung, Eisenstadt, Österreich
PIER, Holger	Westfleisch SCE mbH, Münster
STACHETZKI, Detlef	Dipl.-Ing., Verband der Fleischwirtschaft e. V., Bonn
WIETING, Joachim	Dr.-Ing., Wiss. OR a. D., Berlin
ZENGERLING, Günter	Dr., Zentralverband der Geflügelwirtschaft e. V., Berlin

Als Gast hat mitgewirkt:

ROSENLÖCHER, Margit	Dipl.-Ing., Landesdirektion Sachsen Ref. Siedlungswasserwirtschaft, Abwasser, Bautzen
---------------------	--

Dem DWA-Fachausschuss IG-2 „Branchenspezifische Industrieabwässer und Abfälle“ gehören folgende Mitglieder an:

AUSTERMANN-HAUN, Ute	Prof. Dr.-Ing., Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Labor für Siedlungswasserwirtschaft, Detmold (Obfrau)
ROSENLÖCHER, Margit	Dipl.-Ing., Landesdirektion Sachsen, Ref. Siedlungswasserwirtschaft, Bautzen (stellv. Obfrau)
AHRENS, Alfons	Dr. rer. nat., Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei (VLB), FIBW – Forschungsinstitut für Biotechnologie und Wasser, Berlin
BRINKMEYER, Jörg	Dr.-Ing., DE.ENCON, Development Engineering Construction GmbH, Oldenburg
CAROZZI, Alvaro	Dipl.-Ing., Dr.-Ing. Steinle Ingenieurgesellschaft für Abwassertechnik mbH, Weyarn
FLÖSER, Veit	Dipl.-Ing., Ingenieurbüro Flöser, Hannover

HELMREICH, Brigitte	Prof. Dr. rer. nat. habil., Technische Universität München Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Siedlungswasserwirtschaft, Garching
JÄGER, Olaf	Dipl.-Ing., Bayer Aktiengesellschaft (Bayer AG), Hamm
KRAUSE, Bernd	Dipl.-Ing., Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
LANGER, Roland	Dipl.-Ing., aqua consult Ingenieur GmbH, Hannover
MILLER, Rüdiger	BOLTA-WERKE GmbH HSE, Fürth
MLASKO, Holger	Dipl.-Ing., Industrieberatung Umwelt GmbH & Co. KG, Wistedt
MÜNCH, Christiane	Dr., Sachsenmilch Leppersdorf GmbH, Leppersdorf
NOWAK, Otto	Dr.-Ing., Nowak Abwasser Beratung, Eisenstadt, Österreich
POLLATZ, Thorsten	Dipl.-Ing., RLP AgroScience GmbH, Neustadt/Weinstr.
WIETING, Joachim	Dr.-Ing., Berlin

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

GRABOWSKI, Iris	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------	--

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Verfasser</b> .....	<b>4</b>
<b>Bilderverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>9</b>
<b>Hinweis für die Benutzung</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Abkürzungen und Symbole</b> .....	<b>11</b>
<b>3 Statistische Daten zu Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben</b> .....	<b>14</b>
<b>4 Produktionsverfahren</b> .....	<b>16</b>
4.1 Allgemeines .....	16
4.2 Rinder- und Schweineschlachtung und -zerlegung .....	19
4.2.1 Tieranlieferung .....	19
4.2.2 Rinderschlachtung .....	19
4.2.3 Schweineschlachtung .....	20
4.2.4 Zerlegung .....	22
4.2.5 Aufbereiten und Lagern der tierischen Nebenprodukte beim Schlachten von Rindern und Schweinen .....	23
4.3 Geflügelschlachtung und -zerlegung .....	25
4.3.1 Allgemeines .....	25
4.3.2 Geflügelannahme .....	25
4.3.3 Geflügelschlachtung .....	25
4.3.4 Geflügelzerlegung und -verpackung .....	27
4.3.5 Aufbereiten und Lagern tierischer Nebenprodukte bei der Geflügelschlachtung ....	28
4.4 Fleischverarbeitung .....	28
4.5 Räuchern von Fleischwaren .....	29
4.6 Kühlung .....	29
4.7 Reinigung von Schlacht-, Zerlege- und Verarbeitungsanlagen .....	30
4.8 Innenreinigung von Fahrzeugen .....	31
<b>5 In der Produktion eingesetzte Stoffe und deren Verbräuche</b> .....	<b>31</b>
5.1 Einsatz von Wasser und Energie .....	31
5.2 Wasser .....	32
5.2.1 Wasserverbrauchsdaten zur Rinder- und Schweineschlachtung .....	32
5.2.2 Wasserverbrauchsdaten zur Geflügelschlachtung .....	33
5.3 Energie .....	33
5.3.1 Thermische Energie .....	33
5.3.2 Elektrische Energie .....	34
5.4 Desinfektions- und Reinigungsmittel .....	35
5.4.1 Desinfektionsmittel .....	35
5.4.2 Reinigungsmittel .....	37



<b>6</b>	<b>Anfall und Beschaffenheit von Abwasser aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben .....</b>	<b>39</b>
6.1	Produktionsabwässer .....	39
6.2	Sonstige Abwässer .....	40
6.2.1	Fahrzeugwäsche (Viehwagen, Fleischtransport) .....	40
6.2.2	Behälterwäsche .....	40
6.2.3	Kühlung .....	40
6.2.4	Räucheranlagen .....	40
<b>7</b>	<b>Prozessintegrierte Abwasservermeidungs- und -verminderungsmaßnahmen ....</b>	<b>43</b>
7.1	Allgemeines .....	43
7.2	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung .....	43
7.2.1	Verringerung der Abwasserfrachten und -mengen .....	43
7.2.2	Verringerung des Energieverbrauchs .....	44
7.2.3	Verringerung des Einsatzes von Betriebs- und Hilfsmitteln .....	46
7.2.4	Abwasservermeidung und Energieeinsparung am Beispiel einzelner Komponenten (Brühverfahren, Flämmung, Kühlverfahren u. a.) .....	46
7.2.4.1	Brühverfahren .....	46
7.2.4.2	Flämmung .....	47
7.2.4.3	Kühlverfahren .....	47
7.2.4.4	Sonstige Komponenten .....	48
<b>8</b>	<b>Abwasserbehandlung .....</b>	<b>49</b>
8.1	Allgemeine Hinweise .....	49
8.2	Vorbehandlung .....	50
8.2.1	Allgemeines .....	50
8.2.2	Siebung .....	50
8.2.3	Sandfang .....	50
8.2.4	Fettabscheider .....	50
8.2.5	Flotationsanlagen .....	51
8.2.6	Misch- und Ausgleichsbecken (MAB) .....	53
8.2.7	Anaerobreaktoren .....	53
8.3	Biologische Behandlung .....	53
8.3.1	Allgemeines .....	53
8.3.2	Aerobe Verfahren .....	53
8.3.3	Anaerobe Verfahren .....	54
8.4	Reststoffe aus der Abwasserbehandlung .....	55
8.5	Reinigung von Abwässern aus Räucheranlagen .....	56
<b>9</b>	<b>Praxisbeispiele für Behandlungsanlagen .....</b>	<b>57</b>
9.1	Abwasservorbehandlungsanlage eines Schweineschlacht- und -zerlegebetriebs (Indirekteinleitung) .....	57
9.2	Abwasservorbehandlungsanlage einer Geflügelschlachtung und -zerlegung (Indirekteinleitung) .....	59
9.3	Pilotanlage zur Abwasserbehandlung bei einem Schweine- und Rinderschlachtbetrieb – Membranbelebungsverfahren (Indirekteinleitung) .....	60

<b>10</b>	<b>Weitere Emissionen</b> .....	<b>62</b>
10.1	Allgemeines .....	62
10.2	Tierische Nebenprodukte .....	62
10.2.1	Allgemeines .....	62
10.2.2	Abfälle aus den Stallungen.....	62
10.2.3	Schlachtnebenprodukte .....	62
10.3	Lärm.....	62
10.4	Geruch.....	63
10.5	Mikroorganismen, Viren und Parasiten .....	63
<b>Anhang A</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>67</b>
A.1	Allgemeines zum Umweltrecht .....	67
A.2	Wasser- und Abfallrecht.....	67
A.2.1	Wasserversorgung.....	67
A.2.2	Abwasseranlagen .....	68
A.2.3	Gewässerbenutzung .....	68
A.2.4	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen .....	70
A.2.5	Abfall und tierische Nebenprodukte .....	70
<b>Quellen- und Literaturhinweise</b>	.....	<b>74</b>

## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Aufteilung Schlachttier Rind.....	16
Bild 2:	Aufteilung Schlachttier Schwein .....	17
Bild 3:	Aufteilung Schlachttier Huhn .....	17
Bild 4:	Hauptprozessstufen eines Schlachtbetriebs mit In- und Outputstoffströmen .....	18
Bild 5:	Hauptprozessstufen eines Rinderschlachtbetriebs mit In- und Outputstoffströmen .....	20
Bild 6:	Hauptprozessstufen eines Schweineschlachtbetriebs mit In- und Outputstoffströmen .....	22
Bild 7:	Hauptprozessstufen eines Geflügelschlachtbetriebs mit In- und Outputstoffströmen .....	26
Bild 8:	Mögliche Entsorgungswege für Räucherammerabwasser .....	56
Bild 9:	Fließschema der Prozesswasserbehandlung eines Schweineschlacht- und -zerlegebetriebs (PANDA-Verfahren zur Nitrifikation/Denitrifikation der Filtratwässer .....	58
Bild 10:	Fließschema der Prozesswasserbehandlung eines Geflügelschlacht- und zerlegebetriebs (Indirekteinleitung).....	60
Bild 11:	Abwasserbehandlung und Recyclingkonzept eines Schweine- und Rinderschlachtbetriebs – Pilotanlage .....	61

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gewerbliche Schlachtungen von Rindern und Schweinen im Jahr 2018 .....	14
Tabelle 2:	Strukturzahlen der Fleischverarbeitung im Jahr 2018 .....	15
Tabelle 3:	Geflügelschlachtungen in Deutschland im Jahr 2018.....	15
Tabelle 4:	Spezifischer Wasserverbrauch bei der Rinder- und Schweineschlachtung .....	33
Tabelle 5:	Spezifischer thermischer Energieverbrauch bei der Rinder- und Schweineschlachtung .....	34
Tabelle 6:	Spezifischer elektrischer Energieverbrauch bei der Rinder- und Schweineschlachtung .....	34
Tabelle 7:	Spezifischer Strom- und Gasverbrauch bei der Geflügelschlachtung (Hähnchen), Daten eines Großbetriebs .....	34
Tabelle 8:	Wirkstoffe, die in Handelsdesinfektionsmitteln für die Anwendung im Lebensmittelbereich zu finden sind.....	35
Tabelle 9:	Wirkstoffe, die in Handelsdesinfektionsmitteln, die im Tierhaltungsbereich eingesetzt werden, zu finden sind .....	36
Tabelle 10:	In Schlachtbetrieben eingesetzte Reinigungsmittel.....	37
Tabelle 11:	Abwässer aus Schlachtbetrieben: spezifischer Abwasseranfall und Konzentrationen.....	39
Tabelle 12:	Zusammensetzung von Reinigungsabwässern aus Räucheranlagen – beispielhaft.....	41
Tabelle 13:	Reinigungsabwässer aus Räucheranlagen – Betriebswerte .....	41
Tabelle 14:	Vergleich der Brühverfahren .....	47
Tabelle 15:	Vergleich der Kühlverfahren.....	48
Tabelle 16:	Zu- und Ablaufkonzentrationen von Flotationsanlagen der Rinder- und Kälberschlachtung (inkl. Pansenbearbeitung) .....	52
Tabelle 17:	Zu- und Ablaufkonzentrationen von Flotationsanlagen der Schweineschlachtung (inkl. Kuttelei) .....	52
Tabelle 18:	Zu- und Ablaufkonzentrationen von Flotationsanlagen der Geflügelschlachtung (inkl. Hähnchen).....	52
Tabelle 19:	Auswahl von Bakterien, die im Schlachthofabwasser vorkommen können .....	65
Tabelle 20:	Viren, die von Schlachttieren in das Schlachtbetriebsabwasser gelangen können.....	66
Tabelle A.1:	Mindestanforderungen an die Einleitung geklärten Abwassers nach Anhang 10 Abwasserverordnung .....	69
Tabelle A.2:	Rechtliche Regelungen für Teilströme.....	70
Tabelle A.3:	Abfallrechtliche Vorgaben .....	72
Tabelle A.4:	Düngemittelrechtliche Vorgaben.....	73

## 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 folgende Merkblatt gibt Hinweise zur Behandlung von Abwässern aus Rinder-, Schweine- und Geflügelschlachtbetrieben sowie aus der Fleischverarbeitung. Das Merkblatt richtet sich insbesondere an Schlachtbetriebe und Fleisch verarbeitende Betriebe, Betreiber kommunaler Abwasseranlagen, Fachbehörden, Ingenieurbüros und Anlagenhersteller/-ausrüster.

Für handwerkliche Kleinbetriebe ist das Merkblatt als Orientierungshilfe hinsichtlich Ausstattung und Technik gedacht, im Übrigen gelten abwasserseitig für Indirekteinleiter die Ortssatzungen (siehe 3.1).

Die im Merkblatt getroffenen Feststellungen und daraus abgeleitete Empfehlungen entsprechen dem Kenntnisstand zur Zeit der Erarbeitung. Bei den in den Tabellen genannten Messwerten handelt es sich um beispielhafte Ergebnisse aus Untersuchungen in Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben. Durch Umstellung von Produktionsprozessen und Verwendung neuer Reinigungs- und Desinfektionsmittel kann es zu einer Veränderung der Abwasserzusammensetzung kommen. Die regelmäßige Überprüfung der getroffenen Feststellungen und Empfehlungen auf ihre Gültigkeit ist daher erforderlich.