

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 154-1

Geruchsemissionen aus Abwasseranlagen – Teil 1: Grundlagen

November 2019



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 154-1

Geruchsemissionen aus Abwasseranlagen – Teil 1: Grundlagen

November 2019



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
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2019

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-891-1 (Print)

978-3-88721-892-8 (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 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.

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

Geruchsprobleme im Zusammenhang mit Abwasseranlagen nehmen faktisch und in der Wahrnehmung zu. Deshalb hat der DWA-Fachausschuss KA-14 die bestehenden Regelwerkpublikationen Merkblatt ATV-DVWK-M 154 „Geruchsemissionen aus Entwässerungssystemen – Vermeidung oder Verminderung“ (Oktober 2003) und Merkblatt ATV-M 204 „Stand und Anwendung der Emissionsminderungstechnik bei Kläranlagen – Gerüche, Aerosole“ (Oktober 1996) zusammengeführt und überarbeitet. Dabei wurde im vorliegenden Merkblatt der Schwerpunkt auf Geruchsemissionen gelegt. Schall-, Aerosol- oder andere Emissionen, wie z. B. klimarelevante Emissionen aus Abwasseranlagen, werden in diesem Merkblatt nicht behandelt.

Änderungen

Gegenüber den Merkblättern ATV-M 204 (10/1996) und ATV-DVWK-M 154 (10/2003) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführen und Aktualisierung der Merkblätter ATV-M 204 (10/1996) und ATV-DVWK-M 154 (10/2003) in die Merkblattreihe DWA-M 154;
- b) Änderung des Merkblatttitels;
- c) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in Hinsicht auf Gesetze und Verordnungen;
- d) Aktualisierung und Vereinfachung der Ausführungen zu den rechtlichen und fachlichen Grundlagen;
- e) Verweise auf VDI-Richtlinien und Normen zu Detailfragen, insbesondere bei den Messverfahren und den Abgasbehandlungsverfahren.

Das neue Merkblatt DWA-M 154 wird aufgrund der Komplexität des Themas in zwei Teilen veröffentlicht. Der hier vorliegende Teil 1 behandelt die allgemeinen Aspekte. Der Teil 2 wird in naher Zukunft erscheinen und exemplarisch die praktische Umsetzung der hier in Grundzügen erläuterten Sachverhalte zeigen.

Die Bearbeitung des Merkblatts erfolgte zunächst in den Arbeitsgruppen und später im Fachausschuss unter Mitwirken einiger Gäste. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, um die Inhalte der beiden zugrunde liegenden Merkblätter ATV-DVWK-M 154 und ATV-M 204 kapitelweise sachgerecht zu kombinieren und gleichzeitig auch zu aktualisieren.

Die Merkblätter ATV-M 204 (1996) und ATV-DVWK-M 154 (2003) werden mit Veröffentlichung des Weißdrucks zurückgezogen.

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-DVWK-M 154 (10/2003)

Merkblatt ATV-M 204 (10/1996)

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von sechs DWA-Arbeitsgruppen im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kommunale Abwasserbehandlung“ (HA KA) kapitelweise erarbeitet und anschließend im Fachausschuss KA-14 „Emissionen aus Abwasseranlagen“ zusammengeführt.

Dem DWA-Fachausschuss KA-14 „Emissionen aus Abwasseranlagen“ gehören folgende Mitglieder an:

FRANKE, Wolfram	Dr.-Ing., Porsgrunn/Norwegen (Obmann)
FRECHEN, Franz-Bernd	Prof. Dr.-Ing., Kassel (stellv. Obmann)
ARNDT, Daniela	Dipl.-Ing., Aachen
BARENTHIEN, Lutz	Dipl.-Ing., Düsseldorf (bis 10/2018)
BEHRENS, Alexander	Hannover
BÖTTCHER, Ingmar	B. Sc., Düsseldorf
DRIEWER, Gerhard	RA Dr. jur., Essen
ELGETI, Till	RA Dr. jur., Hamm
FREY, Michaela	Dr.-Ing., Ulm
JILG, Klaus	Dipl.-Wirt.-Ing., Mötzingen
KÖSTER, Wulf	Dr.-Ing., Elsdorf
OBERMAYER, Andreas	Dipl.-Ing. Dipl.-Umw. Wiss., Schwerin
SCHOLL, Björn	Bauassessor Dipl.-Ing., Frankfurt am Main

Als Gäste haben mitgewirkt:

ADLER, Wolfgang	Bestwig
BOTH, Ralf	Dr. rer. nat., Essen
MANNEBECK, Bettina	Dipl.-Ing., Kiel
VAN DER MEER, Maren	Dr.-Ing., Essen

Den Arbeitsgruppen gehören folgende Mitglieder an:

Arbeitsgruppe KA-14.1 „Rechtliche Grundlagen“:

DRIEWER, Gerhard	RA Dr. jur., Essen (Sprecher)
ELGETI, Till	RA Dr. jur., Hamm
KLEIMANN, Jörn	Dipl.-Ing., Köln

Arbeitsgruppe KA-14.2 „Fachliche Grundlagen“:

FRECHEN, Franz-Bernd	Prof. Dr.-Ing., Kassel (Sprecher)
ARNDT, Daniela	Dipl.-Ing., Aachen
FRANKE, Wolfram	Dr.-Ing., Porsgrunn/Norwegen
KÖSTER, Wulf	Dr.-Ing., Elsdorf

Arbeitsgruppe KA-14.3 „Konfliktmanagement“:

BEHRENS, Alexander	Hannover (Sprecher)
KOHR, Herrmann (†)	Dipl.-Ing., Hannover
VIETEN, Peter	Mönchengladbach

Arbeitsgruppe KA-14.4 „Kanalisation“:

BARENTHIEN, Lutz	Dipl.-Ing., Düsseldorf (Sprecher)
BEHRENS, Alexander	Hannover
ETTL, Marina	Dr.rer.nat., Dülmen
FRANKE, Wolfram	Dr.-Ing., Porsgrunn/Norwegen
FRECHEN, Franz-Bernd	Prof. Dr.-Ing., Kassel
FREY, Michaela	Dr.-Ing., Ulm
GÜNTHER, Lars	Dr.-Ing., Essen
HEITKÖTTER, Carolin	Dipl.-Ing., Gelsenkirchen
KLOSE, Norbert	Dipl.-Ing., Buxtehude
KOHR, Herrmann (†)	Dipl.-Ing., Hannover
PITHAN, Barbara	Dipl.-Ing., Köln
ZÖLSMANN, Herbert	Ing. Ök., Gera

Arbeitsgruppe KA-14.5 „Kläranlagen“:

SCHOLL, Björn	Dipl.-Ing., Frankfurt (Sprecher)
ETTL, Marina	Dr. rer. nat., Dülmen
FRECHEN, Franz-Bernd	Prof. Dr.-Ing., Kassel
KÖSTER, Wulf	Dr.-Ing., Elsdorf
LASER, Udo	Dr.-Ing., Hennef

Arbeitsgruppe KA-14.6 „Abluft“:

FRANKE, Wolfram	Dr.-Ing., Porsgrunn/Norwegen (Sprecher)
FREY, Michaela	Dr.-Ing., Ulm
HEINING, Kai	Dr.-Ing., Hanstedt
LASER, Udo	Dr.-Ing., Hennef
SABO, Franjo	Prof. Dr.-Ing., Stuttgart
ZÖLSMANN, Herbert	Ing. Ök., Gera

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	4
Bilderverzeichnis	.....	9
Tabellenverzeichnis	.....	9
Hinweis für die Benutzung	.....	10
1 Anwendungsbereich	.....	10
2 Abkürzungen und Formelzeichen	.....	11
3 Rechtliche Grundlagen	.....	13
3.1 Allgemeines	.....	13
3.2 Allgemeine gesetzliche Regelungen	.....	13
3.2.1 Vorbemerkungen	.....	13
3.2.2 Wasserrecht des Bundes	.....	13
3.2.3 Wasserrechtliche Regelungen der Länder	.....	14
3.2.4 Baurecht	.....	14
3.2.5 Immissionsschutzrechtliche Regelungen	.....	15
3.3 Bewertung von Gerüchen	.....	16
3.3.1 Vorbemerkungen	.....	16
3.3.2 Stand der Technik / Allgemein anerkannte Regeln der Technik	.....	17
3.3.3 Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL)	.....	18
3.4 Genehmigungsverfahren	.....	21
3.5 Bestandsanlagen	.....	21
3.6 Ansprüche der Nachbarn	.....	21
3.6.1 Vorbemerkungen	.....	21
3.6.2 Verwaltungsrechtsweg	.....	21
3.6.3 Zivilrechtsweg	.....	22
3.6.4 Schadensersatz	.....	23
3.7 Ansprüche des Anlagenbetreibers	.....	23
3.7.1 Vorbemerkungen	.....	23
3.7.2 Bebauungspläne	.....	23
3.7.3 Baugenehmigungen	.....	23
4 Grundlagen des Geruchs	.....	24
4.1 Herkunft der Geruchsstoffe	.....	24
4.1.1 Vorbemerkungen	.....	24
4.1.2 Einleitung von Geruchsstoffen – primäre Osmogene	.....	24
4.1.3 Bildung von Geruchsstoffen – sekundäre Osmogene	.....	25
4.2 Untersuchung des Abwassers auf Standardparameter	.....	29
4.3 Probenahme zur Geruchsanalyse	.....	29
4.3.1 Probenahme von Luftproben	.....	29
4.3.2 Probenahme von Flüssigkeiten	.....	29
4.4 Messung von Gerüchen	.....	30
4.4.1 Sensorische Messung von Gerüchen in Luftproben	.....	30

4.4.2	Analytische Messungen von geruchsrelevanten Gasen.....	31
4.4.3	Messung des Emissionspotenzials für Gerüche und gelöste Gase in Flüssigkeiten	32
4.4.4	Analytische Messungen von Sulfid in Flüssigkeiten	32
4.5	Emissionsprognosen	32
4.6	Ausbreitungsrechnung	33
4.7	Immissionsprognosen	33
4.8	Begehungen im Beurteilungsgebiet.....	34
4.8.1	Rastermessung.....	34
4.8.2	Fahnenmessung	34
5	Konfliktmanagement	35
5.1	Betriebliche Bedeutung und Organisationsstruktur.....	35
5.1.1	Vorbemerkungen	35
5.1.2	Innerbetriebliche Bedeutung des Konfliktmanagements.....	35
5.1.3	Außenwirkung des Konfliktmanagements	35
5.1.4	Betriebliche Organisationsstruktur	35
5.2	Beschwerdeeingang	36
5.2.1	Meldungsaufnahme	36
5.2.2	Fragebogengestützte Meldungsaufnahme	36
5.2.3	Gasgeruch.....	37
5.2.4	Chemikaliengeruch.....	37
5.2.5	Aufnahme aktueller Wetterdaten.....	37
5.2.6	Datensammlung und Recherche.....	37
5.2.7	Erkennung von Wiederholungen	37
5.2.8	Überprüfung vor Ort	37
5.2.9	Feststellbarkeit vor Ort	38
5.2.10	Zuordnung.....	38
5.3	Ursachenforschung	38
5.3.1	Vorbemerkungen	38
5.3.2	Verursachersuche	38
5.3.3	Überprüfung auf Korrosionsschäden.....	38
5.3.4	Betriebsanlage als Ursache	39
5.3.5	Indirekteinleiter als Ursache.....	39
5.3.6	Überwachungs- bzw. Messprogramm durchführen und auswerten.....	39
5.3.7	Dokumentation aller Maßnahmen.....	39
5.4	Grundstücksentwässerung.....	40
5.5	Kommunikative Aspekte (Aufklärung, Ausbildung)	40
6	Kanalisation.....	41
6.1	Allgemeines	41
6.2	Vermeidung von Geruchsemissionen.....	41
6.2.1	Entwässerungssatzungen, Einleitungsbedingungen	41
6.2.2	Planerische, bauliche und betriebliche Maßnahmen	42
6.2.2.1	Vorbemerkungen	42
6.2.2.2	Sonderbauwerke in Freispiegelleitungen	42
6.2.2.3	Pumpwerke.....	47
6.2.2.4	Druckleitungen	50

6.2.2.5	Be- und Entlüftung des Gasraums	50
6.2.2.6	Reinigung von Freispiegelleitungen	51
6.2.3	Abwasser- und Abgasbehandlung im Entwässerungssystem	52
7	Kläranlagen	53
7.1	Allgemeines	53
7.2	Einfluss der gewählten Prozesstechnik	54
7.2.1	Vorbemerkungen	54
7.2.2	Abwasserreinigung	54
7.2.3	Schlammbehandlung	56
7.2.4	Maßnahmen zur Behandlung von Prozess- und Sonderabwässern	58
7.2.5	Vermeidung oder Verminderung der Geruchstoffemission	58
8	Abwasserkonditionierung	59
8.1	Vorbemerkung	59
8.2	Präventive Maßnahmen	60
8.3	Kurative Maßnahmen zur Minderung von Schwefelwasserstoff-Emissionen	63
8.4	Dosiertechnologie	67
9	Abgasbehandlung	68
9.1	Vorbemerkungen	68
9.2	Abgaserfassung und Abgasabsaugung	68
9.2.1	Allgemeine Hinweise	68
9.2.2	Materialauswahl	69
9.3	Abgasmengen	70
9.3.1	Allgemeine Hinweise	70
9.3.2	Spezielle Hinweise zu Kläranlagen	71
9.3.3	Spezielle Hinweise zu Kanalsystemen	72
9.4	Verfahren	72
9.4.1	Allgemeine Hinweise	72
9.4.2	Wirkungsweise	74
9.4.3	Filtration am Beispiel Aktivkohle	75
9.4.4	Neutrale und chemische (oxidative) Wäsche	76
9.4.5	Biofilter	77
9.4.6	Biowäscher	78
9.4.7	Biorieselbettreaktoren	79
9.4.8	Ozonierung, Ionisation und Fotooxidation	79
9.4.9	Katalytische Oxidation	80
9.4.10	Thermische Oxidation	81
9.4.11	Maskierung und Neutralisierung	81
9.4.12	Kombinierte Abgasbehandlungsverfahren	81
9.5	Nachhaltigkeit	82
9.6	Qualitätssicherung und Garantiebedingungen/-werte	83
9.6.1	Bedingungen für Eingangswerte	83
9.6.2	Garantien	83
9.6.3	Überlastungsfall	84
10	Gesamtkonzepte zur Emissionsminderung	85
10.1	Allgemeine Hinweise	85

10.2	Planungsphase	85
10.3	Kommunikation	86
Anhang A	Flussdiagramm zur Organisation des Konfliktmanagements	87
Anhang B	Geruchsprobleme bei Grundstücksentwässerungsanlagen	88
	Quellen und Literaturhinweise	89

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Sulfidentwicklung in Freispiegelleitungen	26
Bild 2:	Einfluss des pH-Werts auf das Dissoziationsgleichgewicht von Schwefelwasserstoff bei 20 °C	28
Bild 3:	Einfacher Abzweigschacht bei aerobem Abwasser	44
Bild 4:	Strömungsgünstige Sohlensausbildung in einem Kontrollschacht mit zwei Zuläufen	44
Bild 5:	Möglichkeiten der Gefällewahl bei Freispiegelleitungen	45
Bild 6:	Absturzschacht mit geringer Absturzhöhe und guter Abwasserbelüftung	46
Bild 7:	Absturzschacht mit großer Absturzhöhe	46
Bild 8:	Absturzschacht mit Einlauftrumpete	47
Bild 9:	Zulauf zum Sammelbehälter einer Abwasserpumpstation	48
Bild 10:	Möglicher Gasaustausch im Pumpensumpf einer Pumpstation	49
Bild 11:	Übergabeschacht Druck-/Freispiegelleitung mit natürlicher Be- und Entlüftung	49
Bild 12:	Wirkung einer Kanalreinigung auf die Sulfidkonzentration im Abwasser im Beispiel	51
Bild 13:	Schema einer Biowäscheranlage	79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übliche bauliche und betriebliche Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Geruchsproblemen in der bestehenden Kanalisation	43
Tabelle 2:	Gezielte Spülung und Reinigung eines Kanalabschnitts, eines Kanals oder einer Druckrohrleitung mit Grund-, Trink- oder Brauchwasser	52
Tabelle 3:	Maßnahmen der Emissionsminderung durch Abwasserkonditionierung	53
Tabelle 4:	Einblasen von Luft	60
Tabelle 5:	Einblasen von reinem Sauerstoff	61
Tabelle 6:	Dosierung von Nitratlösungen	61
Tabelle 7:	Zugabe von Mikroorganismen	62
Tabelle 8:	Anhebung des pH-Werts	63
Tabelle 9:	Fällung mit Eisensalzlösungen	64
Tabelle 10:	Fällung mit Feststoffsuspensionen	65
Tabelle 11:	Zugabe von Oxidationsmitteln	66
Tabelle 12:	Verfahren der Abgasbehandlung an Abwasseranlagen	73
Tabelle 13:	Verbreitete Verfahren bei dominierenden Abgasinhaltsstoffen	74
Tabelle 14:	Zusammenstellung wichtiger biologisch abbaubarer Abgaskomponenten	75

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 DWA-M 154-1 behandelt rechtliche und technische Grundlagen von Gerüchen, das notwendige Konfliktmanagement, die Einleitung und Entstehung von Geruchsstoffen in Entwässerungssystemen und deren Emission in die Atmosphäre, die Messung und Bewertung von Abwassergerüchen, planerische, bauliche und betriebliche Maßnahmen zur Vermeidung von Geruchsproblemen sowie Maßnahmen der Symptombekämpfung durch Abwasser- und Abgasbehandlung.

Das Merkblatt DWA-M 154-1 kann keine Lösung im Einzelfall anbieten, sondern gibt Hilfestellung, um

- die juristische Relevanz abzuschätzen,
- die fachlichen Grundlagen von Gerüchen zu verstehen,
- Ablauf und Bewältigung von Konflikten darzustellen,
- Geruchsprobleme in ihrer Komplexität zu begreifen,
- Planung, Bau und Betrieb von Abwasseranlagen durch konstruktive Hinweise zu unterstützen und
- die Auswahl und Bewertung zahlreicher Verfahren der Ursachen- und Symptombekämpfung zu erleichtern.

Welche der vielen möglichen Maßnahmen die beste Wirkung zur Geruchsminimierung erreicht, ist immer von den örtlichen und zeitlichen Randbedingungen sowie weiteren Faktoren abhängig. Keine Maßnahme ist ohne Weiteres effizient und nachhaltig oder gar in jedem Einzelfall einsetzbar. Gegebenenfalls ist eine Kombination verschiedener Maßnahmen erforderlich.

In diesem Merkblatt werden ausschließlich Geruchsprobleme behandelt. Andere Auswirkungen, wie Korrosion oder Gesundheitsgefährdungen, werden in anderen Regelwerken behandelt.