

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 274

Einsatz organischer Polymere in der Abwasserreinigung

Juli 2018



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 274

Einsatz organischer Polymere in der Abwasserreinigung

Juli 2018



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
Internet: www.dwa.de

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-607-8 (Print)
978-3-88721-608-5 (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

Die Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik kann einen permanenten oder temporären Einsatz von Polymeren und Polymer enthaltene Kombinationsprodukten umfassen. Bei der Abtrennung von Pulveraktivkohle zur Entfernung von organischen Spurenstoffen in separater Adsorptionsstufe ist eine dauerhafte Dosierung von Polymeren erforderlich, während eine kurzzeitige bzw. temporäre Verwendung bei Betriebsstörungen hilfreich sein kann. Feststoffe lassen sich durch Polymere effektiver abscheiden, wodurch die Elimination von Phosphor, aber auch generell die Reinigungsleistung von Kläranlagen verbessert wird.

Mit diesem Merkblatt sollen den Betreibern von Kläranlagen, beratenden Ingenieuren sowie Lieferanten, Chemikalienherstellern und Anwendungstechnikern Empfehlungen zur Auswahl und zum Einsatz von organischen Polymeren, aber auch Kombinationsprodukten, in denen Metallsalzen (zumeist auf Basis von Aluminium) organische Polymere beigemischt sind, bei der Reinigung von kommunalen Abwässern gegeben werden. Im Merkblatt werden Chemie und Wirkungsweise sowie die Ziele des Einsatzes dargelegt und Anwendungen in der Abwasserreinigung beschrieben.

Des Weiteren werden Informationen zur Auswahl des für die jeweilige Anwendung wirkungsvollsten Polymertyps sowie erforderliche und übliche Dosiermengen, auch in Abhängigkeit von verschiedenen Kriterien gegeben. Praktische Hinweise zur Einmischung und Dosierung der Polymerlösung, strömungstechnische Aspekte, Auswahl und Ausbildung der Dosierstellen sowie Steuerung und Regelung der Zugabe runden das Merkblatt ab.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt ATV-M 274 (11/1999) wurden im Merkblatt DWA-M 274 (07/2018) folgende Änderungen vorgenommen:

- a) vollständige redaktionelle Überarbeitung und Aktualisierung des Merkblatts;
- b) schwerpunktmäßige Orientierung auf die praktischen Anwendungen in der Abwasserreinigung inkl. der Abtrennung von Pulveraktivkohle bei Verfahren zur Spurenstoffelimination;
- c) Entfall der Abschnitte Lagerung und Stabilität, Löseverhalten und Reifezeit, Aufbereitungsanlagen, rechtliche Aspekte der Anwendung sowie ökologische Aspekte von Polymeren.

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 274 (11/1999)

Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-8.2 „Abwasserreinigung durch Fällung und Flockung“ im DWA-Fachausschuss KA-8 „Verfahren der weitergehenden Abwasserreinigung nach biologischer Behandlung“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

HEINZMANN, Bernd	Dr.-Ing., Berlin (Sprecher)
HOFFMANN, Erhard	Prof. h. c. Dipl.-Ing., Karlsruhe
KOCH, Markus	Dr. sc. nat., Zürich, Schweiz
LANGER, Stefan	Dr.-Ing., Berlin
SAWATZKI, Thomas	Dipl.-Ing., Dresden
SCHEFFER, Wolfgang	Dipl.-Ing. (FH), Lohfelden
SCHWENTNER, Gert	Dipl.-Ing., Sindelfingen
SCHWIMMBECK, Georg	Dipl.-Ing. (FH), Weilheim in Oberbayern
SPATZIERER, Gerhard	Dipl.-Ing., Eisenstadt/Österreich

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Hinweis für die Benutzung	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Begriffe	8
2.1 Organische Polymere	8
2.2 Anionische Polymere	8
2.3 Kationische Polymere.....	8
2.4 Nicht ionische Polymere.....	8
2.5 Flockungsmittel.....	8
2.6 Flockungshilfsmittel.....	8
2.7 Kombinationsprodukte	8
3 Zweck des Polymereinsatzes	9
4 Chemie und Wirkungsweise der Polymere	10
4.1 Chemische Struktur.....	10
4.2 Wirkungsweise und Flockungsmechanismen.....	10
4.2.1 Wirkungsweise.....	10
4.2.2 Brückenbildung	10
4.2.3 Ladungsmosaik-Wechselwirkung.....	11
4.2.4 Flockungsmechanismen in der Abwasserreinigung.....	11
5 Anwendungen in der Abwasserreinigung	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Unterstützung der Vorfällung und Vorklärung.....	12
5.3 Unterstützung der Simultanfällung und Nachklärung	13
5.4 Filtrationsverfahren.....	14
5.5 Abtrennung von Pulveraktivkohle	14
6 Auswahl geeigneter Polymere	15
6.1 Abstimmung auf Einflussgrößen und die Anwendung	15
6.2 Vorgehensweise bei der Auswahl der Polymere.....	15
6.3 Laborversuche	16
6.4 Eingesetzte Polymere	16
7 Polymerbedarf (Dosiermengen)	17
8 Einmischung und Dosierung der Polymerlösung	18
8.1 Strömungstechnische Aspekte.....	18
8.2 Auswahl und Ausbildung der Dosierstelle	18
8.3 Steuerung und Regelung der Zugabe.....	19

9	Handhabung der Polymere	20
	Quellen und Literaturhinweise	20

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Mechanismen der Flockung	11
Bild 2:	Unterstützung der Vorfällung und Vorklärung	13
Bild 3:	Unterstützung der Simultanfällung und Nachklärung	14
Bild 4:	Filtrationsverfahren.....	14
Bild 5:	Abtrennung von Pulveraktivkohle	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	In der Abwasserreinigung üblicherweise eingesetzte Polymere	17
Tabelle 2:	Übliche Dosiermengen von Polymeren in der Abwasserreinigung	18

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

Mit diesem Merkblatt sollen den Betreibern von Kläranlagen, beratenden Ingenieuren sowie Lieferanten und Chemikalienherstellern Empfehlungen zur Auswahl und zum Einsatz von Flockungs- und Flockungshilfsmitteln bei der Reinigung von kommunalen Abwässern gegeben werden. Dafür werden organische Polymere, aber auch Kombinationsprodukte, in denen organische Polymere Metallsalzen (zumeist Aluminiumsalze) beigemischt sind, verwendet. Ein weiterer Anwendungsbereich organischer Polymere bei Flockungsverfahren findet sich in der Industrieabwasserbehandlung. Die hier dargestellten Grundlagen gelten analog.

Der Einsatz von organischen Polymeren zur Konditionierung von Klärschlämmen ist nicht Gegenstand dieses Merkblatts. Hinweise dazu finden sich im Merkblatt DWA-M 350 „Aufbereitung von synthetischen polymeren Flockungsmitteln zur Klärschlammkonditionierung“, in dem auch ausführlich Lagerung und Stabilität, Löseverhalten und Reifezeit, Aufbereitungsanlagen sowie rechtliche Aspekte der Anwendung von Polymeren beschrieben werden.

Für detaillierte Informationen zur Verwendung von organischen Polymeren bei der Trinkwasseraufbereitung wird auf das DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt DVGW W 219, und DIN EN 1407 verwiesen. Weitere Informationen zum Flockungsverfahren finden sich im Merkblatt DVGW W 217.