

ATV-DVWK- REGELWERK

Merkblatt
ATV-DVWK-M 706

Kraftwerke und Energieversorgungs-
betriebe

Teil 3: Abwasser, das bei der Dampf-
und Heißwassererzeugung anfällt

Juli 2003
ISBN 3-924063-72-9



Herausgeber/Vertrieb:
ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 • D-53773 Hennef
Tel. 0 22 42 / 8 72-120 • Fax: 0 22 42 / 8 72-100
E-Mail: vertrieb@atv.de • Internet: www.atv-dvwk.de

Benutzerhinweis

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der ATV-DVWK und dem ATV-DVWK-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jedermann steht die Anwendung des Merkblattes 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.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., ATV-DVWK, ist in Deutschland Sprecher für alle übergreifenden Wasserfragen und setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die ATV-DVWK die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Normung, Beruflicher Bildung und Information der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 16.000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeiten liegt auf der Erarbeitung und Aktualisierung eines einheitlichen technischen Regelwerkes sowie der Mitarbeit bei der Aufstellung fachspezifischer Normen auf nationaler und internationaler Ebene. Hierzu gehören nicht nur die technisch-wissenschaftlichen Themen, sondern auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Belange des Umwelt- und Gewässerschutzes.

Herausgeber/Vertrieb:

ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef
Tel.: 0 22 42 / 8 72-192
Fax: 0 22 42 / 8 72-100
E-Mail: vertrieb@atv.de
Internet: www.atv-dvwk.de

Satz und Druck:

DCM, Meckenheim
ISBN:
3-924063-72-9
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2003

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Dieses Merkblatt ist der dritte Teil der von der ATV-DVWK-Arbeitsgruppe IG-1.16 erstellten Merkblattreihe „Abwässer aus Kraftwerken und Energieversorgungsbetrieben“.

Die im Merkblatt vorangestellte Beschreibung der Produktionsverfahren dient dazu, einem in dieser Branche weniger fachkundigen Personenkreis die Grundzüge der betrieblichen Verfahrenstechnik, die Art der Inhaltsstoffe sowie die Behandlung des Abwassers aufzuzeigen.

Der Begriff „Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe“ umspannt ein weites Spektrum von Anlagen, von Heizwerken für Nahwärmeversorgungen über industrielle Dampf- und Heißwasserversorgungsanlagen bis hin zu Großkraftwerken der öffentlichen Versorgung. In all diesen Bereichen wird an verschiedenen Stellen Wasser benötigt. Die dabei anfallenden Abwässer können systembedingt verunreinigt sein und müssen gegebenenfalls aufbereitet werden. Die Dampf- und Heißwassererzeugung im Sinne dieses Merkblattes erfolgt überwiegend in Feuerungsanlagen, sowie im konventionellen Teil von Kernkraftwerken.

Diese Anlagen befinden sich in unterschiedlichen Bereichen:

- Kraftwerke und Fernheizwerke der öffentlichen Versorgung
- Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe der Industrie
- Sonstige Heizwerke¹⁾, z. B. zur Nahwärmeversorgung

Die Aufbereitung von Abwasser aus anderen Bereichen von Kraftwerken und Energieversorgungsbetrieben wird in folgenden ATV-DVWK-Merkblättern beschrieben:

- ATV-DVWK-M 706, Teil 1 *Abwasser, das bei der Wasseraufbereitung entsteht,*
- ATV-M 706, Blatt 2 *Abwasser, das bei Kühlsystemen anfällt,*
- ATV-DVWK-M 706, Teil 4 *Abwasser, das bei der Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen anfällt (in Vorbereitung)*

Entsprechend dem breiten Spektrum der Anlagen und der Anwendungen sind auch die Verfahren, Anforderungen und Anfälle von Abwasser und Reststoffen sehr weit gespannt.

Verfasser

Vom ATV-DVWK-Fachausschuss IG-1 „Industrieabwasser mit anorganischen Inhaltsstoffen“ wurde zur Erarbeitung des Merkblattes die ATV-DVWK-Arbeitsgruppe IG-1.16 „Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe“ eingerichtet, in der folgende Fachleute mitarbeiteten:

Dr. H.-G. Beiers, Essen
 Dipl.-Ing. Norbert Berlenbach, Taunusstein
 Dipl.-Ing. W. Blencke, Schwedt
 Dipl.-Ing. H. Bremer, Offenbach
 Dr. H.-M. Hartmann, Freiberg
 Dr. R. Kohler, Heilbronn (Sprecher)
 Hans-Joachim Weber, Meppen

¹⁾ In diesem Merkblatt werden nur Systeme mit einem Abwasseranfall von mindestens 10 m³ pro Woche berücksichtigt.

Inhalt

Benutzerhinweis	2
Vorwort	3
Verfasser	3
1 Anwendungsbereich	7
2 Abwasseranfallstellen	7
2.1 Kondensatreinigung zur Wiederverwendung	7
2.2 Kesselabsatzung, -abschlammung, Systementleerung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen und Fernheizsystemen	8
2.3 Entaschung, Entschlackung	8
2.4 Wasserseitige Reinigung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen	9
2.5 Nassreinigung von rauchgasberührten Systemen	9
2.6 Gebäude-/Sumpftwässerung	9
3 Abwasseranfall und Abwasserinhaltsstoffe	10
3.1 Kondensatreinigung	10
3.2 Kesselabsatzung, -abschlammung, Systementleerung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen und Fernheizsystemen	10
3.3 Entaschung, Entschlackung	11
3.4 Wasserseitige Reinigung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen	11
3.5 Nassreinigung von rauchgasberührten Systemen	11
3.6 Gebäude-/Sumpftwässerung	11
4 Abwasserbehandlung und Abfälle	11
4.1 Kondensatreinigung	11
4.2 Kesselabsatzung, -abschlammung, Systementleerung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen und Fernheizsystemen	12
4.3 Entaschung, Entschlackung	13
4.4 Wasserseitige Reinigung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen	13
4.5 Nassreinigung von rauchgasberührten Systemen	13
4.6 Gebäude-/Sumpftwässerung	13
5 Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen	14
5.1 Kondensatreinigung	14
5.2 Kesselabsatzung, -abschlammung, Systementleerung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen und Fernheizsystemen	14
5.3 Entaschung, Entschlackung	15
5.4 Wasserseitige Reinigung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen	15
5.5 Nassreinigung von rauchgasberührten Systemen	15
6 Direkt- und Indirekteinleitung	15
7 Ausblick	15
Literatur	16

1 Anwendungsbereich

Abwasser im Sinne dieses Merkblattes enthält vorwiegend anorganische Inhaltsstoffe. Soweit Abwasser mit höheren organischen Frachten anfällt, wird es berücksichtigt.

Der Anwendungsbereich gilt sowohl für die Einleitung in Gewässer (Direkteinleiter) als auch für die Einleitung in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiter).

Das Merkblatt wurde unter Zugrundelegung fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen erarbeitet, wie sie zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung für Neuanlagen und Nachrüstungen bestehender Anlagen in Betracht gezogen werden konnten. Das gilt für die Abwasserbehandlung, Rückgewinnungs- und Regenerierverfahren zur Einsparung von Wasser, Verminderung und Vermeidung bestimmter Inhaltsstoffe und berücksichtigt auch die Möglichkeit zur Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfällen.

Soweit Stoffbegrenzungen im abzuleitenden Abwasser vorgeschrieben werden, die auch bei Nutzung der fortschrittlichen Verfahren in dieser Branche nicht zu gewährleisten sind oder größere bzw. neue Umweltbelastungen zur Folge haben, wird darauf hingewiesen. Sonderverfahren, die auf einen speziellen Fall zugeschnitten sind, bleiben in diesem Merkblatt unberücksichtigt. Für die Einleitung des Abwassers sind die Anforderungen nach § 7a WHG [1] zu berücksichtigen. Die Anforderungen sind definiert im Anhang 31 zur Abwasserverordnung [2].

2 Abwasseranfallstellen

Bei der Dampf- und Heißwassererzeugung fallen Abwässer unterschiedlichster Art und Zusammensetzung in den nachfolgend aufgezählten Stellen bzw. Systemen an:

- Kondensatreinigung,
- Kesselabsatzung, -abschlammung, Systementleerung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen und Fernheizsystemen,
- Entaschung, Entschlackung,

- Wasserseitige Reinigung von Wasser-/Dampf-Kreisläufen,
- Nassreinigung von rauchgasberührten Systemen,
- Gebäude-/Sumpfwasserreinigung.

Abwasseranfall sowie Art und Menge der Inhaltsstoffe hängen bei den jeweiligen Anfallstellen stark von Aufbau und Größe der Anlagen, der Wasseraufbereitung sowie von den Betriebsbedingungen und der chemischen Fahrweise ab. Daneben spielen auch die eingesetzten Brennstoffe sowie das Feuerungsverfahren eine Rolle.

Die einzelnen Anfallstellen werden nachfolgend näher erläutert. Weitergehende Informationen finden sich z. B. in [11].

2.1 Kondensatreinigung zur Wiederverwendung

Bei Dampfkesselanlagen wird zur Erreichung eines möglichst störungsfreien Betriebes eine sehr hohe Wasserreinheit angestrebt [3, 4]. Bei Anlagen höherer Druckstufen (> 68 bar) ist nach [3] die Verwendung von salzfreiem Wasser als Zusatzwasser gefordert.

Turbinenkondensate und Heizkondensate werden im Allgemeinen wiederverwendet. Sie können durch Korrosionsprodukte, Kühlwassereinbrüche oder durch andere Leckagen belastet sein, so dass sie zur Beibehaltung der erforderlichen Wasserqualität gegebenenfalls aufbereitet werden müssen. Bei Kesselanlagen mit Drücken ≤ 68 bar [4] kann bei geringer Belastung des rückzuführenden Kondensats und ausreichender Absatzung auf eine Aufbereitung verzichtet werden.

Kondensatreinigungsverfahren

Zur Reinigung der Kondensate werden überwiegend Verfahrenskombinationen eingesetzt, die auf der Basis von mechanischer Reinigung (Filtration) und Ionenaustausch arbeiten [6]. Im Gegensatz zu den Vollentsalzungsanlagen zur Zusatzwasseraufbereitung werden die Kondensatreinigungsanlagen meist bei höherer Temperatur betrieben (Ionenaustauscheranlagen bis ca. 60 °C, Filtrationsanlagen zum Teil noch höher).

Als mechanische Filter werden häufig Kerzenfilter eingesetzt, die zur Verbesserung der Leistung und