

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 731

Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung

August 2011

VORSCHAU



Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.



VORSCHAU

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 731

Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung

August 2011

VORSCHAU



Herausgeber und Vertrieb:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
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

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:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
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:

DWA

Druck:

Druckhaus Köthen

ISBN:

978-3-941897-93-9

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2011

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes 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

Mit Abwässern aus der Papierherstellung befasste sich bereits die ATV-Arbeitsgruppe 7.2.20 „Zellstoff-, Papier-, Pappenherstellung, Holzverarbeitung“, die in den Jahren 1986 bis 1992 tagte. Für den Bereich Zellstoffherstellung veröffentlichte die Arbeitsgruppe in der KA 12/1991 einen Arbeitsbericht „Abwasser aus der Zellstoffherstellung“. Zu einer Veröffentlichung eines Arbeitsberichtes zur Papierherstellung kam es nicht mehr, bevor die Arbeitsgruppe im Jahr 1992 ihre Arbeit einstellte.

Im Dezember 2001 veröffentlichte die Europäische Kommission das BREF-Dokument (Best Available Techniques Reference Document) über die Zellstoff- und Papierindustrie zur Richtlinie 2008/1/EG (IVU-Richtlinie). Das BREF-Dokument ist eine sehr umfangreiche und detaillierte Ausarbeitung in englischer Sprache über die in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union angewendeten besten verfügbaren Techniken zur Verminderung und Vermeidung der Umweltverschmutzung, welche aber hinsichtlich seiner Handhabung in der Praxis gewissen Einschränkungen unterliegt. Weiterhin wurde 2005 das Hintergrundpapier zu Anhang 28 „Herstellung von Papier und Pappe“ der Abwasserverordnung (AbwV) erlassen, welches jedoch im Wesentlichen auf den behördlichen Vollzug ausgerichtet ist. Somit fehlt ein zwischen BREF und Hintergrundpapier angesiedeltes Merkblatt über die Produktions- und Abwasserhältnisse bei der Papier- und Pappenherstellung. Außerdem steht das Merkblatt ATV-DVWK-M 364 „Behandlung, Verwertung und Beseitigung produktionsspezifischer Abfälle aus der Papierherstellung“ vom September 2001 zur Aktualisierung an. Daher wurden im März 2006 die Arbeiten zur Erstellung eines DWA-Merkblattes „Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung“ aufgenommen.

Dieses Merkblatt soll einen ausführlichen und praxisbezogenen Überblick über die Produktionsverhältnisse der Papierindustrie sowie über die Beschaffenheit, Vermeidungs-, Verminderungs- und Behandlungsmöglichkeiten bei den Abwässern aus der Papier- und Pappenherstellung geben. Dem integrierten Ansatz folgend wurde darüber hinaus das bestehende Merkblatt ATV-DVWK-M 364 überarbeitet und in das Merkblatt „Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung“ integriert. Auch Aspekte anderer Umweltbereiche wie der Energieverbrauch der Branche, das Vorkommen gefährlicher Stoffe sowie Emissionen aus der Abwasser- und Abfallbehandlung (Abluft, Gerüche, Lärm, Abwärme) wurden mit behandelt.

Die in diesem Merkblatt beschriebenen Verfahren zur Verminderung, Behandlung und Entsorgung von Abwässern und Abfällen entsprechen sowohl dem Stand der Technik (S. d. T.) nach den einschlägigen deutschen Wasser- und Abfallgesetzen als auch der nach der IED-Richtlinie (Nachfolgerichtlinie der IVU-Richtlinie) geforderten Anwendung der besten verfügbaren Techniken (BVT) bzw. gehen zum Teil auch darüber hinaus. Die Anwendung der hier beschriebenen Verfahren ist erforderlich, um die gesetzlichen Anforderungen einzuhalten oder in Einzelfällen eine Anlage auch unter schwierigen Randbedingungen hinsichtlich der Umweltsituation betreiben zu können. Umwelt- und Kostenauswirkungen ergeben sich durch dieses Merkblatt daher nicht.

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-2.20 „Abwasser und Abfälle aus der Papierindustrie“ des DWA-Fachausschusses IG-2 „Industrieabwasser mit organischen Inhaltstoffen“ erstellt.

Der DWA-Arbeitsgruppe IG-2.20 „Abwasser und Abfälle aus der Papierindustrie“ gehören folgende Mitglieder an:

BARDUNA, Klaus	Stora Enso Environment, Düsseldorf
DEMHARTER, Wilhelm	Dr., UPM GmbH, Augsburg
GELLER, Adolf	Dr., A.G.I.V. Industrieservice und Vertrieb, Karlsfeld
HEXKES, Wolfgang	Bezirksregierung Köln, Außenstelle Aachen
KERSTEN, Antje	Papierfabrikation u. mech. Verfahrenstechnik, TU Darmstadt
KUNZ, Christoph	SCA, Mannheim
MÖBIUS, Christian	Dr., CM Consult, Augsburg
MUSCHOL, Uschi	Landesdirektion Dresden
ÖLLER, Hans-Jürgen	Dr., Papiertechnische Stiftung, München
PFÄFF, Dieter	dp consulting, Bad Tölz
RÖRIG, Dieter	Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg (Sprecher)
SCHMID, Frank	M Consult, Eching/Haselfurth
THIEL, Reinhardt	Dr., Verband Deutscher Papierfabriken, Bonn
WEICHHREBE, Dirk	Dr., Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Leibniz Universität, Hannover
WERTHMANN, Rainer	Dr., K+S Entsorgung GmbH, Kassel

Beiträge für dieses Merkblatt haben geliefert:

DOIWA, Thomas	Lang Papier, Ettringen
HERBERZ, Josef	Dr., Smurfit Kappa Zülpich Papier, Zülpich
HILBERT, Heiko	UPM Schongau, Schongau
JUNG, Holger	Papiertechnische Stiftung, München

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

GRABOWSKI, Iris	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
-----------------	---

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	4
Inhalt	.....	5
Bilderverzeichnis	.....	7
Tabellenverzeichnis	.....	8
Benutzerhinweis	.....	9
1 Anwendungsbereich	.....	9
1.1 Zielsetzung	.....	9
1.2 Geltungsbereich	.....	9
1.3 Abgrenzung zu anderen Bereichen	.....	9
2 Begriffe	.....	9
2.1 Vorbemerkung	.....	9
2.2 Definitionen	.....	10
2.3 Abkürzungen und Symbole	.....	10
2.4 Einheiten	.....	14
3 Wichtige rechtliche Grundlagen für die Papierindustrie in Deutschland aus dem Bereich Umwelt, Technik und Energie	.....	15
4 Papierindustrie in Deutschland	.....	17
4.1 Allgemeine Informationen	.....	17
4.2 Rohstoffe	.....	19
4.3 Produktion	.....	19
5 Produktionsverfahren	.....	20
5.1 Produktgruppen (nach technischen Gesichtspunkten)	.....	20
5.2 Faserstoffherzeugung/Aufbereitung der Rohstoffe	.....	20
5.2.1 Holzstoff	.....	20
5.2.1.1 Holzstoffarten	.....	20
5.2.1.2 Verfahrensschritte bei der Herstellung von Holzstoff	.....	20
5.2.2 Zellstoff	.....	20
5.2.3 Altpapier	.....	20
5.2.4 Chemiefasern	.....	21
5.2.5 Pigmente und Füllstoffe	.....	21
5.2.6 Additive	.....	21
5.3 Produktion/Verfahrensschritte	.....	21
5.4 Einsatz von Energie	.....	24
6 Abwasser aus der Papierherstellung	.....	25
6.1 Abwasseranfall und -beschaffenheit	.....	25
6.1.1 Vorbemerkungen	.....	25
6.1.2 Übersicht und Entwicklung der spezifischen Abwassermenge	.....	25
6.1.3 Beschaffenheit und Inhaltsstoffe des Abwassers	.....	27
6.1.4 Sonstige Abwässer	.....	30

6.2	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Abwasseranfall und Schädlichkeit des Abwassers	31
6.2.1	Vorbemerkungen.....	31
6.2.2	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Abwasseranfalls	31
6.2.2.1	Reduzierung des Wasserbedarfs durch Optimierung der Kreislaufführung.....	31
6.2.2.1.1	Klarwasseraufbereitung.....	31
6.2.2.1.2	Vollständige Kreislaufschließung.....	32
6.2.2.1.3	Kreisläufe mit weitergehender Prozesswasserreinigung	34
6.2.2.2	Prozessorientierte Frischwassereinsparung	34
6.2.3	Maßnahmen zur Verminderung der Schädlichkeit des Abwassers	35
6.2.3.1	Allgemeine Maßnahmen	35
6.2.3.2	Maßnahmen zur Geringhaltung der Schädlichkeit bei einzelnen Schadstoffen	35
6.3	Abwasserbehandlung	37
6.3.1	Ziele.....	37
6.3.2	Verfahren	39
6.3.2.1	Vorbemerkungen.....	39
6.3.2.2	Chemisch-physikalische Vorbehandlung.....	39
6.3.2.3	Biologische Verfahren	39
6.3.2.4	Calcium-Elimination	41
6.3.3	Regelwerte für Bemessung und Betrieb.....	42
6.3.4	Verfahrenskombinationen	43
6.3.5	Beschaffenheit der behandelten Abwässer	45
6.3.5.1	Feststoffe/organische Restbelastung/Nährstoffe/chemische und physikalische Eigenschaften	45
6.3.5.2	Prioritäre Stoffe nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie	45
6.3.5.3	Endokrin wirksame Stoffe	46
6.3.5.4	Perfluorierte Verbindungen.....	47
6.3.6	Besonderheiten bei bestimmten Herkunftsbereichen.....	49
6.3.7	Weitergehende Reinigung.....	49
7	Rückstände aus der Papierherstellung.....	50
7.1	Vorbemerkung	50
7.2	Rückstandsanfall und -beschaffenheit	50
7.2.1	Vorbemerkung	50
7.2.2	Rinde	51
7.2.3	Rückstände aus der Altpapieraufbereitung.....	51
7.2.4	Rückstände aus der Kreislaufwasser- und Abwasserreinigung.....	52
7.2.5	Verbrennungsrückstände.....	52
7.3	Maßnahmen zur Verminderung des Rückstandanfalls.....	53
7.4	Verbleib von Rückständen.....	53
7.4.1	Vorbemerkung	53
7.4.2	Rinde	54
7.4.3	Sortierrückstände, Rejekte	54
7.4.4	Deinkingrückstände	55
7.4.5	Rückstände aus der Kreislauf- und Abwasserreinigung	55
7.4.6	Verbrennungsrückstände.....	55
7.4.7	Einsatz von bestimmten Rückständen als Düngemittel.....	55
8	Weitere Emissionen aus der Behandlung von Abwasser und Rückständen.....	56
8.1	Vorbemerkung	56
8.2	Abluftemissionen, Gerüche	56

8.3	Lärm	56
8.4	Abwärme	56
9	Beispiele ausgeführter Abwasserbehandlungsanlagen	57
9.1	Vorbemerkung	57
9.2	Beispiel für eine zweistufige aerobe Behandlung mit nachgeschalteter Ozonbehandlungsstufe	57
9.3	Beispiel für eine geschlossene Kreislaufführung	62
9.4	Beispiel für eine anaerob-aerobe Abwasserbehandlung	66
	EG-Recht, Bundes- und Landesrecht	74
	Technische Regeln	76
	Literatur	77

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Sankey-Diagramm zum Stofffluss der Papierindustrie in Deutschland	18
Bild 2:	Produktion der Papierindustrie in Deutschland nach Haupterzeugnissen	19
Bild 3:	Schema der Papierherstellung	22
Bild 4:	Schema der Papierveredelung	22
Bild 5:	Wesentliche Rohstoffe, Anlagen und Prozesse der Papierherstellung	23
Bild 6:	Energieeinsatz in Deutschland nach Industriebereichen im Jahr 2002	24
Bild 7:	Steigerung der Energieeffizienz in der Papierindustrie in Deutschland von 1955 bis 2005 in kWh/t Papier	24
Bild 8:	Vereinfachtes Schema der Wasserführung einer Papierfabrik	25
Bild 9:	Entwicklung der spezifischen Abwassermenge	26
Bild 10:	Spezifische Abwassermengen in den Produktionsgruppen im Jahr 2007	26
Bild 11:	Spezifische CSB-Frachten aus der Produktion vor der Abwasserbehandlung mit Streubreiten für das Jahr 2007	27
Bild 12:	Einflussfaktoren auf die Abwasserbelastung	28
Bild 13:	Charakterisierung von Papierfabrikkreisläufen	32
Bild 14:	Summe des Chlorid- und Sulfat-Gehaltes im Fabrikationsabwasser von Papierfabriken in unterschiedlichen Stadien der Kreislaufschließung	33
Bild 15:	CSB in vollständig geschlossenen Wasserkreisläufen altpapierverarbeitender Papierfabriken	34
Bild 16:	Entwicklung der AOX-Gehalte in Nassfestmitteln auf der Basis von Epichlorhydrin	37
Bild 17:	Beispiel einer anaerob-aeroben Abwasserreinigungsanlage	43
Bild 18:	Beispiel einer zweistufig aeroben Abwasserreinigungsanlage	44
Bild 19:	Beispiel einer zweistufig aeroben Biofilter-Anlage zur Abwasserreinigung	44
Bild 20:	Typische Rückstände der Papierherstellung	51
Bild 21:	Rückstandsverteilung in der Papierindustrie in Deutschland im Jahr 2007	52
Bild 22:	Verbleib der Rückstände der Papierindustrie in Deutschland im Jahr 2007	53
Bild 23:	Abwasserbehandlungsanlage der Gebr. Lang Papier GmbH, Ettringen	57
Bild 24:	Schema der Abwasserreinigung der Gebr. Lang Papier GmbH, Ettringen	59
Bild 25:	Kreislaufwasserbehandlungsanlage (KWB-Anlage) der Fa. Smurfit Kappa, Zülpich Papier	62
Bild 26:	Schema der Kreislaufwasserbehandlungsanlage der Fa. Smurfit Kappa, Zülpich Papier	64
Bild 27:	Anaerob-aerobe Abwasserbehandlungsanlage der Fa. UPM GmbH, Schongau	67
Bild 28:	Schema der Abwasserbehandlungsanlage der Fa. UPM, Schongau; Betriebsweise ab März 2008	68
Bild 29:	Schema IC [®] -Reaktor mit Entschwefelungsanlage und BHKW bei der Fa. UPM, Schongau	69

Bild 30:	Veränderung der TOC-Elimination (Durchschnittswerte in kg/d) und der TOC-Eliminationsrate (Durchschnittswerte in %) durch Umstellung vom Fließbettverfahren (Natrix [®] -Reaktor) auf Anaerobverfahren (IC [®] -Reaktor) bei der Fa. UPM, Schongau.....	70
Bild 31:	Vergleich der Abbauleistung in % der aeroben Fließbett-Reaktoren und des IC [®] -Reaktors bezogen auf die TOC-Raumbelastung in kg/(m ³ ·d) bei der Fa. UPM, Schongau.....	70
Bild 32:	Vergleich der Überschussschlammproduktion (kg Schlamm Trockensubstanz pro Kilogramm eliminiertem TOC) mit aerobem Fließbettreaktor (Natrix [®] -Reaktor) und mit IC [®] -Reaktor bei der Fa. UPM, Schongau	71
Bild 33:	Energiebilanz bei Umstellung von aerober auf anaerobe Abwasserbehandlung bei der Fa. UPM, Schongau	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Konzentrationsbereiche und spezifische Abwassermengen für verschiedene Sortenprogramme	29
Tabelle 2:	Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer gemäß Anhang 28 „Herstellung von Papier und Pappe“ der Abwasserverordnung.....	38
Tabelle 3:	Bevorzugte Behandlungsverfahren in Abhängigkeit von der Art der Produktion	43
Tabelle 4:	Vorkommen prioritärer Stoffe in der Papierindustrie	46
Tabelle 5:	Unterteilung der endokrin wirksamen Substanzen nach ihrer Herkunft	47
Tabelle 6:	Für die Papierindustrie relevante Stoffe der bkh-Liste	47
Tabelle 7:	Richtwerte für Gehalte an PFOA und PFOS im Trinkwasser	48
Tabelle 8:	Einsatz- und Entsorgungswege wesentlicher Rückstände	54
Tabelle 9:	Technische Daten der Papiermaschinen der Gebr. Lang Papier GmbH, Ettringen.....	58
Tabelle 10:	Hauptkennwerte der Abwasserbehandlungsanlage der Gebr. Lang Papier GmbH, Ettringen.....	60
Tabelle 11:	Abwasserbeschaffenheit im Verlauf der Abwasserbehandlung sowie Anforderungen an die Abwassereinleitung bei der Gebr. Lang Papier GmbH, Ettringen.....	61
Tabelle 12:	Zusammensetzung des Kreislaufwassers und Stoffgehalte im Wellenstoff bei der Fa. Smurfit Kappa, Zülpich Papier.....	63
Tabelle 13:	Hauptkennwerte der Kreislaufwasserbehandlungsanlage der Fa. Smurfit Kappa, Zülpich Papier	65
Tabelle 14:	Hauptkennwerte der Abwasserbehandlungsanlage der Fa. UPM, Schongau.....	68
Tabelle 15:	Tabellarische Gegenüberstellung der aeroben und anaeroben Abwasserbehandlung bei der Fa. UPM, Schongau	72
Tabelle 16:	Abwasserbeschaffenheit im Verlauf der Abwasserbehandlung sowie Anforderungen an die Abwassereinleitung bei der Fa. UPM, Schongau	73

Benutzerhinweis

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 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.

1 Anwendungsbereich

1.1 Zielsetzung

Dieses Merkblatt soll Fachbehörden der Wasser- und Abfallwirtschaft, Planern, Ingenieur- und Beratungsbüros, Anlagenherstellern und betroffenen Betrieben als Arbeitshilfe dienen und einen fachspezifischen Überblick vermitteln. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist außerdem notwendig, die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

1.2 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt dient der Beschreibung von Verfahren zur Vermeidung, Verminderung und Behandlung von Abwässern und Abfällen aus der Herstellung von Papier, Pappe und Karton nach dem Stand der Technik gemäß § 57 Wasserhaushaltsgesetz und dem Anhang 28 der Abwasserverordnung (AbwV). Papier, Karton und Pappe sind flächenartige Werkstoffe, die aus Fasern – vornehmlich pflanzlichen Ursprungs – und Additiven bestehen und aus wässriger Suspension durch Entwässern auf einem oder mehreren Sieben hergestellt werden. Dabei entsteht ein Faservlies, das anschließend gepresst und getrocknet wird. Die Festigkeit resultiert überwiegend aus der Wirkung von Oberflächenkräften zwischen Wasser und den freien Hydroxylgruppen der Cellulose. Diese Bindekräfte entwickeln sich bei der Entfernung des Wassers von der Faseroberfläche, z. B. beim Trocknen. Ihre Entstehung ist reversibel; beim Hinzutritt von Wasser verliert Papier seine Festigkeit. Papier und Pappe unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre flächenbezogene Masse (DIN 6730). Der im Folgenden gebrauchte Ausdruck „Papier“ umfasst daher auch die Begriffe „Karton“ und „Pappe“.

1.3 Abgrenzung zu anderen Bereichen

Dieses Merkblatt betrifft nicht Abwässer und Abfälle aus folgenden Bereichen:

- Fasererzeugung, bei der Chemikalien zum Herauslösen von Nicht-Zellulose-Bestandteilen aus Holz oder Einjahrespflanzen eingesetzt werden (z. B. Herstellung von Zellstoff, Chemo-Thermomechanischem Holzstoff (CTMP), Alkalichemo-Thermomechanischem Holzstoff (ACTMP), Fasererzeugung aus Baumwolle oder Alkalibehandlung von Einjahrespflanzen);
- Weiterverarbeitung von Papier und Pappe, wie beispielsweise zu Wellpappe, Faltschachteln, Tapeten oder anderen Papierprodukten;
- Holzbearbeitung.

2 Begriffe

2.1 Vorbemerkung

Im Folgenden werden die in diesem Merkblatt verwendeten Fachbegriffe, Abkürzungen, Kurzzeichen und Einheiten erläutert. Dazu wird auch auf die DIN EN 1085 „Abwasserbehandlung – Wörterbuch“ sowie auf das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ verwiesen. Abkürzungen für Eigennamen oder Firmennamen werden nicht erläutert. Die Abkürzungen für rechtliche Grundlagen (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien) finden sich im nachfolgenden Abschnitt 3.

VORSCHAU

Das Merkblatt DWA-M 731 gibt einen ausführlichen und praxisbezogenen Überblick über die Produktionsverhältnisse der Papierindustrie sowie über die Beschaffenheit, Vermeidungs-, Verminderungs- und Behandlungsmöglichkeiten bei den Abwässern aus der Papier- und Pappenherstellung. Dem integrierten Ansatz folgend wurde darüber hinaus das bestehende Merkblatt ATV-DVWK-M 364 überarbeitet und in das Merkblatt DWA-M 731 „Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung“ integriert. Auch Aspekte anderer Umweltbereiche wie der Energieverbrauch der Branche, das Vorkommen gefährlicher Stoffe sowie Emissionen aus der Abwasser- und Abfallbehandlung (Abluft, Gerüche, Lärm, Abwärme) wurden mitbehandelt.

Die in diesem Merkblatt beschriebenen Verfahren zur Verminderung, Behandlung und Entsorgung von Abwässern und Abfällen entsprechen sowohl dem Stand der Technik (S. d. T.) nach den einschlägigen deutschen Wasser- und Abfallgesetzen als auch der nach der IED-Richtlinie geforderten Anwendung der besten verfügbaren Techniken (BVT) bzw. gehen zum Teil auch darüber hinaus.

Dieses Merkblatt beruht auf den weitreichenden Erfahrungen und der Fachkenntnis der Arbeitsgruppenmitglieder aus Industrie, Behörden, Hochschulen, Instituten und Consulting-Büros auf dem Gebiet des Umweltschutzes in der Papierindustrie.

Das Merkblatt DWA-M 731 richtet sich insbesondere an die Fachbehörden der Wasser- und Abfallwirtschaft, Ingenieurbüros, Anlagenhersteller und an die betroffenen Betriebe.

VORSCHAU



ISBN 978-3-941897-93-9 (Print)
ISBN 978-3-96862-422-8 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
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