

BWK-Regelwerk

Merkblatt BWK-M7

Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswasser- einleitungen gemäß BWK-Merkblatt 3

November 2008



Verantwortlicher Herausgeber

Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft,
Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.
Hintere Gasse 1, D-71063 Sindelfingen
Telefon (0 70 31) 4 38 39 94, Telefax (0 70 31) 4 38 39 95
E-Mail: info@bwk-bund.de
<http://www.bwk-bund.de>

Dieses Merkblatt wurde erarbeitet von der BWK-Arbeitsgruppe 2.3 „Anforderungen an Misch- und Niederschlagswasserleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse“ unter Mitwirkung von:

Borchardt , Dietrich, Prof. Dr. (Vorsitzender)	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Magdeburg
Bürgel , Bernd, Dipl.-Ing. (stellvertretender Vorsitzender)	Kreis Mettmann, Mettmann
Durchschlag , Andreas, Dr.-Ing.	Durchschlag & Bever, Ingenieurgesellschaft für Siedlungswasserwirtschaft, Oberhausen
Grottker , Matthias, Prof. Dr.-Ing.	Fachhochschule Lübeck, Fachbereich Bauwesen, Lübeck
Halle , Martin, Dipl.-Biol.	umweltbüro essen, A. Bolle & Partner GbR, Essen
Podraza , Petra, Dr. rer.nat.	Universität Duisburg-Essen, Ruhrverband (ab 2007), Essen
Schithelm , Dietmar, Prof. Dr.-Ing.	Bergisch-Rheinischer Wasserverband, Niersverband (ab 2008), Viersen
Tetzlaff , Dörthe, Dipl.-Ing. Hydrol.	ehem. Universität Freiburg, Institut für Hydrologie, Freiburg
Uhl , Mathias, Prof. Dr.-Ing	Fachhochschule Münster, Fachbereich Bauingenieurwesen, Labor für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Münster

Titelbild:
Universität Kassel, Wupperverband

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Vertrieb

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 800469, D-70504 Stuttgart
Telefon: (07 11) 9 70 - 25 00, Telefax: (07 11) 9 70-25 08
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de
<http://www.baufachinformation.de>

Urheberrecht

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2008 Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.

1. Auflage im November 2008
ISBN 978-3-8167-7830-1
Die Schutzgebühr beträgt 30,- €,
für BWK-Mitglieder 24,- €.

Vorwort

Mit dem BWK-Merkblatt 3 wurde im April 2001 eine erste Handlungsempfehlung für Immissionsbetrachtungen bei der Einleitung niederschlagsbedingter Abflüsse vorgelegt. Dabei liegen die Schwerpunkte auf der Begründung und Ableitung immissionsorientierter Anforderungen sowie der vereinfachten Nachweisführung zur Einhaltung der Zielsetzungen, die im BWK-Merkblatt 3 umfassend beschrieben sind.

Das nunmehr vorliegende Merkblatt zur detaillierten Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen erweitert das BWK-Merkblatt 3 um spezifische Belange der stehenden Gewässer, der Gewässer mit besonderem Schutzbedürfnis (hier Laichgewässer für Großsalmoniden wie Lachs und Meerforelle), der Badegewässer und der Trinkwassergewinnung aus oberirdischen Fließgewässern. Es beschreibt zudem die wichtigsten Fälle, bei denen die Anwendungsgrenzen des vereinfachten Nachweisverfahrens überschritten werden. In diesen Fällen werden ein Detaillierter Nachweis und/oder zusätzliche Untersuchungen erforderlich. In weiteren Fällen kann die Anwendung des detaillierten Nachweisverfahrens zu einem geringeren Maßnahmenaufwand führen. Schwerpunkt des Merkblatts ist die Beschreibung der modellgestützten Nachweisführung. Die Grenzwerte und Nachweisgrößen werden modellspezifisch abgeleitet und begründet. Das Merkblatt beschreibt Basis-Grenzwerte und Häufigkeits-Dauer-Grenzwerte für die hydrologische, die hydraulische und die stoffliche Nachweisführung. In Abhängigkeit von der Nachweisgröße und Art der modelltechnischen Nachweisführung werden Kriterien zur Modellauswahl, zur Abgrenzung des Nachweisraums und zu den Nachweisorten, zur Datenerhebung, zur Modellerstellung, zur Validierung, Kalibrierung und Verifizierung eingesetzter Modelle begründet. Die Ermittlung des Referenzzustands und die Ableitung des Entwicklungsziels sind wesentliche Voraussetzungen für den Nachweis des gewässerverträglichen Prognosezustands. In Einzelfällen ist die Nachweisführung auch durch Messungen (biologische Erhebungen, Kläranlagenkapazität) möglich. Das Merkblatt stellt Anwendungsbeispiele zum detaillierten Nachweisverfahren vor.

Dem Land Nordrhein-Westfalen sei an dieser Stelle für die Vermittlung der Beispiele und die finanzielle Unterstützung gedankt.



Dipl.-Ing. Edgar Freund
Präsident des BWK



Prof. Dr. Dietrich Borhardt
Vorsitzender der technisch-wissenschaftlichen
BWK Arbeitsgruppe 2.3 „Anforderungen an
Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse“

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	5
1 EINLEITUNG	6
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	7
1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich	9
1.3 Mitgeltende Regeln	9
1.4 Zielsetzung	9
1.5 Gewässer, die von Einleitungen frei gehalten werden sollten	10
1.6 Grundsätze der Nachweisführung.....	10
1.7 Berücksichtigung sonstiger Nutzungen und Belange	10
1.8 Konzept der Nachweisführung.....	10
1.9 Problemerkennung und Ursachenidentifikation.....	11
2 MODELLTECHNISCHE NACHWEISFÜHRUNG	12
2.1 Ableitung der Grenzwerte	12
2.1.1 Basis-Grenzwerte	14
2.1.2 Häufigkeits-Dauer-Grenzwerte	15
2.1.3 Hydrologische Grenzwerte und Nachweisgrößen ..	17
2.1.4 Hydraulische Grenzwerte und Nachweisgrößen	18
2.1.5 Stoffliche Grenzwerte und Nachweisgrößen	18
2.1.5.1 Sauerstoff	18
2.1.5.2 Ammoniaktoxizität	19
2.1.5.3 Feststoffe	19
2.1.5.4 Phosphorfracht	20
2.1.5.5 Keimzahl	23
2.1.5.6 Synergismen	23
2.2 Modellauswahl	24
2.2.1 Erweiterte Schmutzfrachtmodelle	25
2.2.2 Hydrologischer Nachweis	26
2.2.3 Hydraulischer Nachweis	26
2.2.4 Stofflicher Nachweis	27
2.3 Nachweisraum und Nachweisorte	27
2.3.1 Hydrologischer Nachweis	27
2.3.2 Hydraulischer Nachweis	28
2.3.3 Stofflicher Nachweis	28
2.4 Datenerhebung.....	28
2.4.1 Hydrologischer Nachweis	28
2.4.1.1 Niederschlags- und Klimadaten	28
2.4.1.2 Pegeldaten.....	29
2.4.1.3 Stadthydrologische System- und Belastungsdaten.....	29
2.4.2 Hydraulischer Nachweis	30
2.4.3 Stofflicher Nachweis	30
2.5 Modellerstellung	31
2.5.1 Hydrologischer Nachweis	31
2.5.2 Hydraulischer Nachweis	32
2.5.3 Stofflicher Nachweis	32
2.6 Validierung, Kalibrierung, Verifizierung.....	32
2.6.1 Abweichungsmaße	32
2.6.1.1 Abweichungsmaß für Massen	33
2.6.1.2 Abweichungsmaß für Einzelwerte	33
2.6.1.3 Abweichungsmaße für Ganglinien	33
2.6.1.4 Beurteilung der Abweichungsmaße.....	33
2.6.2 Massenbilanzen	33
2.6.3 Verifizierung der Problem- und Prüfgrößen	33
2.6.4 Visuelle Prüfung der Berechnungsergebnisse	34
2.6.5 Besonderheiten des hydrologischen Nachweises mittels kalibrierter Modelle	35
2.6.6 Besonderheiten des hydraulischen Nachweises	35
2.6.7 Besonderheiten des stofflichen Nachweises mittels kalibrierter Gütemodelle	35
2.7 Referenzzustand der Gewässer im Immissionsraum.....	36
2.8 Ableitung und Modellierung des Entwicklungsziels	36
2.9 Nachweis des Prognosezustands	36
2.10 Ergebnisbewertung	37
2.10.1 Ereignisdefinitionen	37
2.10.1.1 Niederschlags-Abfluss-Ereignisse	37
2.10.1.2 Belastungsereignisse der Gewässer zur stofflichen Auswertung.....	37
2.10.2 Hydrologischer Nachweis	37
2.10.3 Hydraulischer Nachweis	38
2.10.4 Stofflicher Nachweis	38
2.10.4.1 Häufigkeits-Dauer-Auswertungen	38
2.10.4.2 Dosisabhängige Ammonium- und Ammoniak-Belastung	39
2.11 Schnittstellen zwischen den Modellen	40
2.11.1 Prozessschnittstellen	40
2.11.2 Parameterschnittstellen	40
2.11.3 Datenschnittstellen	40
2.12 Dokumentation	40
3 NACHWEIS DURCH MESSUNGEN	41
3.1 Messung des Abflusses	41
3.2 Messungen der Sohlschubspannung	41
3.3 Stoffliche Messungen	41
4 BIOLOGISCHER NACHWEIS	41
4.1 Abbruchkriterium für detaillierte Nachweisführung und weitergehende Maßnahmen	42
4.2 Einleitungsfrei zu haltende Gewässer/ Gewässerabschnitte	42
4.3 Bestimmung des Wiederbesiedlungspotenzials	42
4.4 Überprüfung der Signifikanz von Einleitungs- situationen bei Modellergebnissen im Bereich der Basis- und Häufigkeits-Dauer-Grenzwerte	42
5 NACHWEIS AUSREICHENDER KLÄRANLAGEN- KAPAZITÄT	43
6 MAßNAHMEN	43
7 MONITORING UND ERFOLGSKONTROLLE	44
8 BEISPIELE	45
9 BEGRIFFE UND BEZEICHNUNGEN	47
10 LITERATUR	49

Zusammenfassung

Das vorliegende Merkblatt bietet in Ergänzung des BWK-Merkblatts 3 vom April 2001 (BWK 2001) eine Handlungsempfehlung zur detaillierten Nachweisführung der Gewässerträglichkeit niederschlagsbedingter Einleitungen aus Mischwassernetzen und Regenwassernetzen des Trennsystems in oberirdische Fließgewässer im Rahmen einer Immissionsbetrachtung. Es dient damit der Bewirtschaftung dieser Gewässer im Sinne des § 1 a des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG 2002) sowie der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Rat der Europäischen Union 2000).

Das Merkblatt erweitert zusätzlich den Anwendungsbereich des BWK-Merkblatts 3 um die Fälle außerhalb des Anwendungsbereichs für den Vereinfachten Nachweis, die spezifischen Belange der stehenden Gewässer, der Gewässer mit besonderem Schutzbedürfnis (hier Laichgewässer für Großsalmoniden wie Lachs und Meerforelle), der Badegewässer und der Trinkwassergewinnung aus oberirdischen Fließgewässern. In Kapitel 1.5 werden von Einleitungen frei zu haltende stehende Gewässer benannt.

Schwerpunkt des Merkblatts ist die Beschreibung der modellgestützten Nachweisführung (Kapitel 2). Die Grenzwerte und Nachweisgrößen werden modellspezifisch abgeleitet und begründet (Kapitel 2.1). Das Merkblatt beschreibt Basis-Grenzwerte (2.1.1) und Häufigkeits-Dauer-Grenzwerte (2.1.2) für die hydrologische (2.1.3), die hydraulische (2.1.4) und die stoffliche Nachweisführung (2.1.5). Ergänzend zum Maßnahmenkatalog des Merkblatts 3 werden hier auch Maßnahmen für Einleitungen in Badegewässer und in Gewässer, die der Trinkwasserversorgung dienen, dargestellt.

In Abhängigkeit von Nachweisgröße und Art der modelltechnischen Nachweisführung werden Kriterien zur Modellauswahl (2.2), zur Abgrenzung des Nachweisraums und zu den Nachweisorten (Kapitel 2.3), zur Datenerhebung (2.4), zur Modellerstellung (2.5), zur Validierung, Kalibrierung und Verifizierung eingesetzter Modelle (2.6) begründet.

Die Ermittlung des Referenzzustands (2.7) und die Ableitung des Entwicklungsziels (2.8) sind wesentliche Voraussetzungen für den Nachweis des gewässerträchtigen Prognosezustands (2.9). Die erzielten Ergebnisse sind zu bewerten (2.10) und zu dokumentieren (2.12). Für die Ganglinienübergabe zwischen Modellen bedarf es einer Beschreibung der Schnittstellen (2.11).

In Einzelfällen ist die Nachweisführung auch durch Messungen möglich (3). Bei bestehenden Einleitungen, welche im Wesentlichen unverändert betrieben werden sollen, kann die Nachweisführung durch biologische Erhebungen (4) erfolgen. Wird der Kläranlage zur Vermeidung akuter stofflicher Belastungen im Gewässer ein erhöhter Mischwasseranteil zugeleitet, so kann der Nachweis ausreichender Kläranlagenkapazität erforderlich werden (5). Kapitel 6 gibt Hinweise zu Maßnahmen zur Verringerung der hydraulischen und stofflichen Gewässerbelastung.

Die Nachweisführung sollte durch anschließendes Monitoring und Erfolgskontrollen (7) überprüft werden.

Anwendungsbeispiele bereits durchgeführter Gewässergütemodellierungen und Detaillierter Nachweise sind in Kapitel 8 dargestellt.

Eine Übersicht über verwendete Begriffe und Bezeichnungen enthält das Kapitel 9. Die im Merkblatt benannte Literatur ist im Kapitel 10 aufgeführt.