

Berichte aus der Umwelttechnik

Claudia Thormählen

**Quantifizierung von Stickstoffeinträgen über
unterirdische Abflusspfade in Gewässer**

Shaker Verlag
Aachen 2010

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.

Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Diss., 2010

Copyright Shaker Verlag 2010

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9437-3

ISSN 0945-1013

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie werden zur Bilanzierung von punktuellen und flächenhaften Nährstoffeinträgen auf Ebene von Flusseinzugsgebieten der oberen Mesoskala verstärkt mit Geographischen Informationssystemen (GIS) gekoppelte Simulationsmodelle eingesetzt. Ein Teilgebiet der Stoffbilanzierung beschäftigt sich mit diffusen Stickstoffeinträgen über die unterirdischen Abflusspfade in Gewässer. In den dabei verwendeten Ansätzen werden zumeist pauschalisierte Annahmen für die Quantifizierung der Umsetzungsprozesse im Untergrund getroffen. Eine andere Herangehensweise zur modellhaften Abbildung der Bilanzgrößen ist eine komplexe numerische Simulation der Strömungs-, Transport- und Reaktionsprozesse im gesamten Einzugsgebiet.

In der vorliegenden Dissertation wird ein neues, pfadbezogenes Berechnungsverfahren zur Quantifizierung der diffusen, wasserbürtigen Stickstoffeinträge in Gewässer entwickelt. Es erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Transport- und Reaktionsprozesse des Stickstoffes entlang des gesamten Fließweges, d.h. vom Eintrag in die ungesättigte Bodenzone über die ungesättigte Gesteinszone und die gesättigte Zone sowie über die künstlichen Entwässerungssysteme bis zur Exfiltration in das oberirdische Gewässer. Hierbei werden die beiden unterirdischen Abflusspfade Grundwasserabfluss und Dränabfluss berücksichtigt.

Entsprechend der differenzierten Betrachtung der Transport- und Reaktionsprozesse des Stickstoffes im Untergrund werden für die Entwicklung des Berechnungsverfahrens folgende Teilschritte durchgeführt:

- Quantifizierung der Stickstoffauswaschung aus der Wurzelzone einschließlich der Aufteilung des Untersuchungsgebietes in gedränzte und nicht gedränzte Flächen
- Verfahren für die nicht gedränzten Flächen: Berechnung des potenziellen Stickstoffeintrages mit dem Sickerwasser aus der ungesättigten Gesteinszone in die gesättigte Zone. Anschließend werden die Nitratkonzentrationen, die potenziell über den Grundwasserabfluss in die oberirdischen Gewässer gelangen können, lokalisiert und quantifiziert.
- Verfahren für die gedränzten Flächen: Ermittlung des Stickstoffeintrages aus künstlichen Entwässerungssystemen in die oberirdischen Gewässer.

Anhand eines Beispielgebietes in Schleswig-Holstein (EZG Pinnau) wird das entwickelte Berechnungsverfahren umgesetzt. In der Ergebnisdarstellung werden zum einen die austragsgefährdeten Flächen identifiziert und zum anderen eine Frachtabschätzung der Gesamtemissionen für das Einzugsgebiet der Pinnau vorgenommen.

Mit dem in der vorliegenden Arbeit entwickelten Berechnungsverfahren wird ein handhabbares Instrument für die Ausweisung von Flächen mit einem erhöhten Austragsrisiko bzgl. des Stickstoffes in das Grundwasser und das oberirdische Gewässer bereitgestellt. Für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme dient es als entscheidungsunterstützendes Element und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur praktischen Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.