

abiotische Faktoren, wie Frost, Hitze, Wassermangel, O<sub>2</sub>-Mangel, CO<sub>2</sub>-Überschuß, und einen zusammenfassenden Leitfaden zur Differenzialdiagnostik abiotischer und biotischer Schädwirkungen (Schadsymptome, begleitende Untersuchungen) in die Betrachtung einzubeziehen. [B682]

W. MERBACH, Müncheberg

**Duynisfeld, W.H.M., O. Strebel und J. Böttcher:** *Prognose der Grundwasserqualität in einem Wassereinzugsgebiet mit Stofftransportmodellen - Stoffanlieferung an das Grundwasser, Stofftransport und Stoffumsetzungen im Grundwasser*. UBA-Forschungsbericht 102 04 371. Texte 5/93, Umweltbundesamt Berlin 1993. 123 S., 15 DM.

Die Qualität des über Grundwasserbrunnen geförderten Rohwassers wird neben flächenhaften Stoffeinträgen von chemischen Vorgängen während des Transportes entlang des Aquifers bestimmt. Es war Aufgabe des aus Mitteln des Umweltforschungsplans des BMU geförderten FE-Vorhabens "Wasserforschung", mit Hilfe von Simulationsmodellen und Meßreihen Ansätze und Erfolgsaussichten von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der auf längere Sicht zu erwartenden Nitratbelastung des Grundwassers unter Ackerflächen am Beispiel des Wassergewinnungsgebietes "Fuhrberger Feld" zu untersuchen.

Die Analyse der Stoffanlieferung an das Grundwasser unter Acker stützt sich auf Simulationsmodelle für den Wasserhaushalt und den Stofftransport in Böden sowie die ermittelte Konzentrationsdynamik in der über Saugkerzen beprobten Bodenlösung unterhalb des Wurzelraumes in 120 cm Tiefe. Fallstudien zur Nitratauswaschung aus dem Wurzelraum von Sand- und Lößböden zeigen den zeitlichen Verlauf des Gefährdungspotentials in Abhängigkeit von Düngzeitpunkten, Witterungsverlauf und Stickstoffdynamik der untersuchten Standorte und daraus abgeleitete Möglichkeiten zur Reduzierung der Nitratauswaschung auf. Darüber hinaus erfolgten Studien zur Abschätzung der konvektiven Nitratverlagerung in mächtigen ungesättigten Zonen für längere Zeiträume und verschiedene Fruchtfolgen. Aus einfachen Nomogrammen kann die Nitratverlagerungstiefe in Winterhalbjahren für verschiedene Böden aus der Höhe der Winterniederschläge und der Feldkapazität ermittelt werden.

Ein hydraulisch vereinfachter Modellansatz (Stream tube) erwies sich als gut geeignet, das weitere Verhalten von Nitrat im Aquifer darzustellen. Beispielhaft simuliert wurde die zeitliche Verschiebung der Denitrifikations- und Desulfurifikationszone und der Gehalte an reduzierten Schwefelverbindungen, die bei der autotrophen Denitrifikationsreaktion verbraucht werden, entlang einer Fließstrecke von 2,5 km. Die Tiefenabhängigkeit dieser Prozesse wurde für die Jahre 1981, 1987 und 1995 in einem zweidimensionalen vertikalen Modell dargestellt. Mit Hilfe des Modells wurde die weitere Entwicklung der Nitrat- und Sulfatkonzentrationen bis zum Jahr 3000 prognostiziert. Wobei der Vorrat an reduzierten Schwefelverbindungen als eine der wesentlichen Eingangsvariablen zur Zeit aber nur grob abgeschätzt werden kann. Auf der zweidimensional horizontalen Ebene konnte bereits der Einfluß von Grünlandumbruchperioden im Untersuchungsgebiet auf den beobachteten Anstieg der Sulfatkonzentrationen im Rohwasser eines Brunnens bestätigt werden.

Der Bericht gibt einen guten Einblick in den Stand der Forschung. Anders als in vielen anderen Forschungsberichten haben sich die Autoren bemüht, den Text auch für einen mit der Materie weniger vertrauten lesbar und informativ zu halten. Die Darstellung der Ergebnisse macht sehr deutlich, wie wichtig gründliche Kenntnisse über die komplexen Zusammenhänge auf der Basis eines systemorientierten Ansatzes sind. Wie die modellunterstützten Prinzipstudien zeigen, kann es in Abhängigkeit von der Fruchtfolge und der Witterung erhebliche Unterschiede im zeitlichen

Verlauf des Nitratvorrates im Wurzelraum geben, die bei der Festlegung von Beprobungsterminen und Beurteilung des Gefährdungspotentials gemessener Nitratmengen berücksichtigt werden müssen, auch wenn die bisher eingesetzten Modelle nur größenordnungsmäßige Prognosen und keine exakten Daten für die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser liefern können. Die Autoren zeigen mit großer Kompetenz, daß die Vorgehensweise von Datenanalyse, Modellentwicklung und -anwendung in starkem Maße zu einem Erkenntnisgewinn führt, gleichzeitig aber auch weiteren Forschungsbedarf deutlich macht. [B683]

E.W. REICHE und C.-G. SCHIMMING

**Sander, E., K. Mannsfeld und J. Bieler:** *Analyse und Bewertung der potentiellen Stickstoffauswaschung im Einzugsgebiet der Großen Röder*. Akademie Verlag Berlin, 1993; Abhandlung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Band 58, Heft 1, 45 Seiten, 3 Abb., 25 Tabellen, 2 Tafeln, 10 Karten, DIN A4, Preis: 36,- DM. ISBN 3-05-501596-7

Die Abhandlung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig wurde erstellt, um die Voraussetzungen für eine verbesserte Trinkwasserversorgung im Nordwesten des Großraumes Dresden zu schaffen. Dazu wurde die potentielle Stickstoffauswaschung in einem relativ großen Einzugsgebiet (300 Quadratkilometer im Bereich der Großen Röder) mit einem von den Autoren entwickelten Bewertungsverfahren abgeschätzt. Dieses Bewertungsverfahren weicht von dem ansonsten üblichen Verfahren der kleinräumigen Erfassung (z.B. Feldversuchsparzellen mit Saugkerzen, Lysimeter) der Stickstoffverlagerung mittels Messungen ab. Einleitend charakterisieren die Autoren das Einzugsgebiet und geben einen kurzen Literaturüberblick über die Einflußfaktoren, die die potentielle Stickstoffauswaschung bestimmen. Die Faktoren Nutzungsarten, Fruchtfolgen, Böden, Düngung, Niederschlag und der atmosphärische Stickstoffeintrag wurden flächendeckend erfaßt und mit von den Autoren selbst festgelegten Faktoren bewertet. Nach der Bewertung der Einflußfaktoren wurden diese durch sog. Verflechtungsmatrizen miteinander verknüpft und die potentielle Stickstoffauswaschung kartographisch dargestellt. Auf diese Art und Weise konnte die potentielle Stickstoffauswaschung des Einzugsgebietes abgeschätzt werden. Die Überprüfung dieses Ansatzes zur Bewertung der potentiellen Stickstoffauswaschung erfolgte durch einen Vergleich mit Messungen, die an sog. "Beschaffenheitsmeßstellen" durchgeführt wurden. Die Autoren konnten zeigen, daß die errechneten Werte der potentiellen Stickstoffauswaschung mit den Meßergebnissen der Stickstoff-Fracht signifikant korrelierten, was nach den Autoren auf die Richtigkeit der ausgewählten Einflußfaktoren und ihrer Gewichtung hindeutet.

Kritisch bleibt anzumerken, daß bei so wichtigen Einflußfaktoren wie die Düngung auf Faustzahlen zurückgegriffen werden mußte, da die verfügbaren Düngungsdaten nach eigenen Angaben der Autoren unvollständig waren. Auch lagen nicht genügend Meßergebnisse zur Abschätzung der Stickstoff-Fracht vor. Um so erstaunlicher war die gute Übereinstimmung zwischen dem von den Autoren durchgeführten Bewertungsverfahren und den zur Verfügung stehenden Meßwerten. Für eine vollständige Bestätigung des Bewertungsverfahrens müßten noch weitere Begleitmessungen zur Stickstoffauswaschung vorgenommen werden. Das angewandte Verfahren zur Bewertung der potentiellen Stickstoffauswaschung ist ein Lösungsansatz, der für Prognosen geeignet zu sein scheint und dessen Übertragbarkeit in andere ähnliche Regionen möglich ist. Die Studie ist für alle diejenigen interessant, die sich mit der Stickstoffauswaschung beschäftigen und sollte in Fachbibliotheken nicht fehlen. [B684]

K.H. MÜHLING, Kiel