

Stickstoffspezies im Brandenburger Grundwasser – Eintragsquellen und Umwandlungsprozesse

S. Dinse^a, T. Birner^b, U. von Daacke^b, A. Hermsdorf^b, A. Oelze^b, J.-D. Kunze^b, M. Ziesche^a, K. Schmidt^a

^a GCI GmbH, Bahnhofstr. 19, 15711 Königs Wusterhausen, Email: Silvia.Dinse@gci-kw.de

^b Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Seeburger Chaussee 2, 14476 Potsdam (OT Groß Glienicke)

Kurzfassung

Die Überwachung der Stickstoffbelastung im Grundwasser Brandenburgs ist Aufgabe des Landesamtes und eine Anforderung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Dabei ist die Trennung zwischen natürlicher Hintergrundkonzentration und anthropogenem Anteil ein wesentlicher Baustein zur Rekonstruktion des Eintragsweges.

In einer landesweiten Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit für den Zeitraum 2006–2012 wurden in Brandenburg 1.287 repräsentativ verteilte Grundwassermessstellen beprobt. Analysiert wurden neben den Hauptionen, Metallen und TOC auch verschiedene Pflanzenschutzmittel und deren Metaboliten.

Die Untersuchung zeigt, dass hohe Nitratkonzentrationen (> 15 mg/l) auf den durch große Flurabstände gekennzeichneten Hochflächen dominieren, während eine Stickstoffanreicherung in Form von Ammonium (> 0,5 mg/l) überwiegend in den Brandenburger Niederungen auftritt, die durch ein reduzierendes Milieu im Grundwasser geprägt sind. Dabei nehmen die Niederungen und Täler etwa die Hälfte der Landesfläche ein. Flächenhaft stark erhöhte Gehalte sind auf landwirtschaftliche Einträge und regional beschränkt auf ehemalige Rieselfeldeinträge (NO₃, NH₄) sowie auf Bergbaufolgen (NH₄) zurückzuführen.

Solange oxidierende Bedingungen vorherrschen und der Stickstoffeintrag entsprechend hoch ist, kann Nitrat über weite Strecken verlagert werden. Das erklärt Nachweise in mehr als 20 m Tiefe und bedeckten Grundwasserleitern (bis 300 mg/l).

Reduktionsmittel wie Pyrit und organischer Kohlenstoff ermöglichen dagegen eine Denitrifikation unter Bildung von nicht reaktivem Stickstoff, Sulfat und Eisen. In Folge dessen fallen landwirtschaftlich beeinflusste Grundwässer häufig nicht durch hohe Nitrat- sondern erhöhte Sulfatgehalte auf.

Die durch Adsorption an die Feststoffmatrix gebildeten Ammonium-Depots können ein Mehrfaches der Stoffmenge im Grundwasser betragen. Bei Unterbindung oder Reduzierung des anthropogenen Ammoniumeintrags können die Depots durch Rücklösung über lange Zeit für erhöhte Ammoniumgehalte im Grundwasser sorgen.

Über eine statistische Analyse hat Jahnke (2011) eine Methode zur Trennung zwischen geogener und anthropogener Herkunft des Ammoniums im Grundwasser ermittelt. Nach dieser Methode deuten die Analysen von 49% aller untersuchten Messstellen in 2006-2012 auf einen anthropogenen Ammoniumeintrag am jeweiligen Standort hin.

Für die untersuchten Daten im Zeitraum 2006 bis 2012 wurde unter Berücksichtigung dieser Methode eine hydrochemische Typisierung der Messstellen entsprechend ihrer Beeinflussung entwickelt. Es werden die Typen „anthropogen unbeeinflusst“, „landwirtschaftlich beeinflusst“, „schadstoffbeeinflusst“ sowie „Versauerung infolge Bergbau“ unterschieden. In Brandenburg weisen die Analysen von 34% der Messstellen eine landwirtschaftliche Beeinflussung auf und stellen damit den größten Anteil anthropogen beeinflusster Proben. Zehn der insgesamt 40 Grundwasserkörper wurden aufgrund diffuser Nährstoffeinträge in den schlechten chemischen Zustand gesetzt.

Literatur

Jahnke, C. (2011): Genetische Interpretation erhöhter Ammoniumkonzentrationen zur Überprüfung der Grundwassergüte und der Analyse anthropogener und geogener Einflüsse in den Grundwasserkörpern Oderbruch, Prenzlau, Schwedt und Schlepzig. Erarbeitet im Auftrag des LUGV, Abschlussbericht (unveröffentlicht).

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, LUGV (2015): Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Land Brandenburg 2006–2012 (Veröffentlichung in Vorbereitung).