



Nachhaltiges Stickstoffmanagement erforderlich

Globales Modell zur Abschätzung der Gefahr der Stickstoffüberdüngung von Flüssen und Küstengewässern

Stickstoff (chemisch N) gilt allgemein als harmlos und ungefährlich. Tatsächlich bestehen etwa 78 Prozent unserer Atemluft aus Stickstoff. Stickstoff ist als Zellbaustein ein wichtiger Nährstoff für Mensch, Tier und Pflanze. Während der Luftstickstoff, der die Hauptmenge des irdischen Stickstoffs ausmacht, als inaktiv zu bezeichnen ist, sind die vielfältigen anderen Stickstoffverbindungen reaktiv.

Nun hat sich der Anteil des reaktiven Stickstoffs in den letzten hundert Jahren durch den verstärkten Anbau bestimmter Nutzpflanzen wie Klee und Reis, durch das Verbrennen der fossilen Energieträger Gas, Öl, Kohle und durch die Produktion von Stickstoffdüngern stetig vergrößert. Dies hat einen negativen Einfluss auf die Luft-, Boden- und Wasserqualität und nicht zuletzt auch unsere Gesundheit.

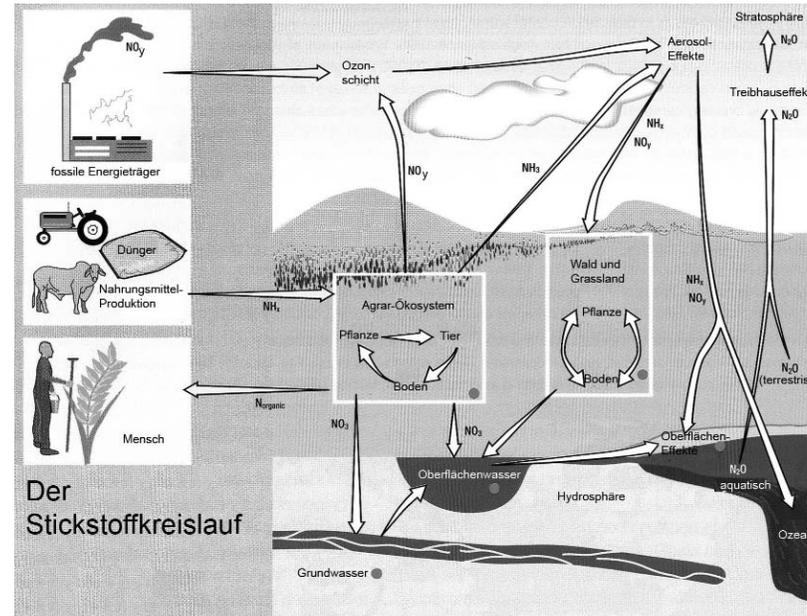
Am Institut für Physische Geographie wird zur Zeit an einem Modell gearbeitet, das die wichtigsten Transportwege von Stickstoff für alle Landflächen der Erde aufzeigen soll (WaterGAP-N). Dabei geht es unter anderem darum, die Verbindung zwischen Nahrungsmittelerzeugung und dem Zustand von Grundwasser, Flüssen und Küstengewässern zu analysieren.

Vor allem in landwirtschaftlich stark genutzten Regionen werden Böden

mit Überdosen an synthetischen oder tierischen Düngern belastet, die zu wesentlichen Teilen aus Stickstoffverbindungen bestehen. Der übermäßige Stickstoffeintrag in die Böden wird aber nur zu einem geringen Teil von Nutzpflanzen verbraucht. Nicht genutzter Stickstoff fließt durch Regenabflüsse oder über Untergrundströmungen zu Bächen und Flüssen. Dünger, der Weizen, Mais und Kartoffeln wachsen lässt, lässt aber auch Wasserpflanzen, vor allem Algen, vermehrt wachsen. Gehäuftes Auftreten von Algen in Flüssen und Küstengewässern (Algenteppeiche) birgt ein erhebliches, durchaus auch gesundheitsgefährdendes Gefahrenpotential für Mensch, Tier und Umwelt. Und: eine ansteigende Algenpopulation verbraucht den im Wasser gelösten Sauerstoff, der für die anderen Wasserbewohner lebensnotwendig ist.

Vermehrter Stickstoffeintrag in Flüsse und Küstengewässer hat daher weitreichende Folgen für Mensch und Umwelt und ist ein Problem, das längst nicht mehr nur die Industrieländer, sondern auch viele Entwicklungsländer betrifft. In den letzten Jahren wird dies vom United Nations Environment Programme (UNEP) immer wieder zum Diskussionschwerpunkt gemacht.

Um das Problem mit dem Stickstoff noch komplizierter zu machen: auch zu wenig Stickstoff ist eine Gefahr. In den Entwicklungsländern sind



Ernteerträge, die eine gesicherte Versorgung der Bevölkerung gewährleisten, nicht mehr möglich. Die in den vergangenen Jahrzehnten intensiv genutzten Flächen sind an Stickstoff verarmt und können so die Leistungsanforderungen einer gestiegenen Bevölkerungszahl nicht mehr decken. Ein Resultat davon: weitreichende Rodungen zum Gewinn neuer Nutzflächen und damit verbundener Habitatverlust und steigende Erosionsraten.

Reaktive Stickstoffverbindungen, die durch die Verbrennung fossiler Energieträger in die Atmosphäre gelangen, tragen dort zur Zerstörung

der Ozonschicht und zum globalen Klimawandel bei. Sie sind zudem eine Quelle für Sauren Regen, der Pflanzen im Wachstum hindert und zu Korrosion an Gebäuden führt. Ziel muss es also sein, innovative und effektive Strategien zu entwickeln, die helfen, den Stickstoffeintrag dort zu reduzieren, wo es möglich ist, andererseits ihn dort

verantwortungsbewusst und nachhaltig zu steigern, wo Bedürfnisse bestehen.

Die Entwicklung solcher Strategien soll durch das globale Stickstoff-Transport-Modell WaterGAP-N unterstützt werden, das in der Arbeitsgruppe von Prof. Petra Döll entwickelt wird. Inhalt des Modells ist es, die Entwicklung des Stickstoffeintrags in die Weltgewässer von 1960 bis heute zu simulieren und dies als Ausgangspunkt für Zukunftsszenarien zu nutzen. Die Modellierungen und Prognosen berücksichtigen die globalen Verbindungen und Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, Bevölkerungsentwicklung, Nahrungsmittelbedarf und Wasserhaushalt. Erste Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass in den Industrieländern auch bei guter landwirtschaftlicher Praxis die Gewässerqualität nur langsam und auch nicht überall verbessert werden kann. Aufgrund des weiterhin stark steigenden Nahrungsmittelbedarfs und der deswegen notwendigen intensiveren Landwirtschaft wird sich in Entwicklungsländern die Stickstoffproblematik in Zukunft sogar verschärfen.

Petra Döll / Simon Schneider

Time is brain

Notfalltaschenbuch Neurologie erschienen