



Verband für Umweltschutz, sanften Tourismus, Sport und Kultur
Ortsgruppe Rastatt e.V.

Stickstoff ist ein Grundbaustein der Natur

Stickstoff ist ein Grundbaustein der Natur; er tritt in Luft, Wasser und Boden, in Pflanze, Tier und Mensch auf. Ein Mensch mit einem Gewicht von 70 kg enthält rund 2 kg Stickstoff.

Etwa die Hälfte des planetaren Stickstoffvorrats befindet sich in der Atmosphäre, ist gasförmig und macht dort einen Anteil von 78 Prozent aus. 99 Prozent davon sind elementar (N_2), stabil und kaum reaktiv.

Ganz anders verhält sich der „Reaktive Stickstoff“; er geht vielfältige Bindungen mit anorganischen und organischen Stoffen ein, zum Beispiel die Gase Ammoniak (NH_3), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO_2) und Lachgas (N_2O) oder Ammonium (NH_4^+) und Nitrat (NO_3^-), die gelöst und in Feinstäuben auftreten.

Der Stickstoff-Kreislauf

Lebewesen brauchen Stickstoff als Baustein für Proteine und die Erbsubstanz DNS, doch der Luftstickstoff ist so nicht nutzbar. Nur wenige Mikroorganismen, z.B. die „Knöllchenbakterien“, können ihn in „reaktive“ Formen umwandeln. Der in Lebewesen eingebaute Stickstoff wird wiederverwendet; er bildet den „Stickstoff-Kreislauf“. So wurde im Laufe der Erdgeschichte der verfügbare Stickstoff schon 900- bis 1000-mal von Lebewesen in ihren Körper eingebaut.

Pflanzen, am Beginn der Nahrungskette, nehmen den Stickstoff vorrangig als Ammonium (NH_4^+) oder besser noch als Nitrat (NO_3^-) aus dem Boden auf. Somit begrenzte historisch das natürliche Vorkommen von Stickstoff die biologische Produktion in Ökosystemen.

Die Freisetzung von reaktivem Stickstoff, das Haber-Bosch-Verfahren

Mit der Industrialisierung vor 150 Jahren begann der Mensch durch die Nutzung fossiler Brenn- und Treibstoffe in Industrie und Verkehr zusätzlichen, reaktiven Stickstoff freizusetzen. Einen weiteren Schub kam mit der Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens um 1910. Dieses Verfahren ermöglicht es, aus elementarem Luftstickstoff Ammoniak und damit synthetischen Stickstoffdünger herzustellen. Man geht davon aus, dass jährlich so über 80 Millionen Tonnen Luftstickstoff in reaktiven Stickstoff umgewandelt und insgesamt etwa 150 Millionen Tonnen (Stand 2000) reaktiven Stickstoff in die Umwelt freigesetzt werden.



Ammoniak-Reaktor des Haber-Bosch-Verfahrens, aufgestellt an der Universität Karlsruhe, Quelle: Wikipedia

Die NaturFreunde-Umweltschule lädt ein:

Die Ressourcen Stickstoff und Phosphor

Die Stickstoff- und Phosphorkreisläufe
„Zuviel des Guten“ wird zum Schadstoff
Planetare Ressourcen und Grenzen

Dienstag, 30.06.2020, 19.00 Uhr, Naturfreundehaus, Brufertstr. 3, 76437 Rastatt

Übermäßig ausgebrachter Stickstoff wird zum Schadstoff

In Deutschland werden jährlich etwa 4,2 Millionen Tonnen reaktiven Stickstoffs in den Stickstoffkreislauf zusätzlich eingebracht. Knapp zwei Drittel der Stickstoff-Gesamtemissionen in Luft, Boden und Gewässer rühren aus der Landwirtschaft. Der Rest teilt sich zu je etwa 10 bis 15 % auf die Bereiche Verkehr, Industrie- und Energiewirtschaft sowie Abfall- und Abwasserbehandlung auf.

Aus den Bereichen der Landwirtschaft gelangen **Ammoniak (NH₃) und Lachgas (N₂O) in die Atmosphäre** und **Nitrat (NO₃-) in die Gewässer**.

Das gasförmige **Ammoniak** ist gut wasserlöslich und gelangt auch in oxidierte Form als Ammonium (NH₄⁺) mit Regen, Nebel oder Tau in den Boden und trägt zur **Versauerung und Nährstoffübersorgung (Eutrophierung)** bei. Das hat Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum und auf die mikroklimatischen Verhältnisse in der bodennahen Schicht (es wird hier kühler) und damit auch auf die Insekten.

Lachgas bzw. Distickstoffoxid ist das dritthäufigste **Treibhausgas** (4,3 %); es wirkt jedoch 265-mal so stark wie Kohlendioxid.

Überschüssiges Nitrat aus den Mineral- bzw. Kunstdüngern und den organischen Wirtschaftsdüngern gelangt **in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser und birgt Gefahren für das Trinkwasser**.

Deutschland verstößt gegen die EU-Nitratrichtlinie und befindet sich in der EU in einem gerichtlichen Verfahren. Ob die neue Düngeverordnung vor Strafzahlungen schützt, muss sich erst noch zeigen.

Quellen: Umweltbundesamt: Stickstoff - Zuviel des Guten? DUH: Stickstoffverbindungen, Hintergrundpapier

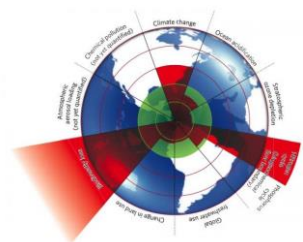
Phosphor, der Phosphor-Kreislauf

Phosphor ist ein chemisches Element, das meist in gebundener Form als Phosphat in der Erdkruste vorkommt. Der Mensch benötigt Phosphor für die Knochenbildung und die zelluläre Energieversorgung; Phosphor ist auch Bestandteil der DNA. Ein 70-kg-schwerer Mensch beinhaltet etwa 700 g Phosphor. Phosphor wird von Pflanzen aus dem Boden aufgenommen und dann über die Nahrungskette weitergegeben bis er über die Zersetzung im Boden den Pflanzen wieder zur Verfügung steht, ein Kreislauf.

Der Mensch bringt jedoch durch Ausbringung von mineralischem Dünger große Mengen zusätzlichen Phosphor in diesen Kreislauf ein. Weltweit werden in den Jahren 2000 bis 2010 etwa 100.000 Tonnen Phosphor abgebaut; 90 Prozent davon werden zu Dünger verarbeitet. Phosphor ist eine endliche Ressource; es gibt weltweit nur wenige Lagerstätten. In der vorindustriellen Landwirtschaft hat man durch Ausbringung von Ausscheidungen als Dünger etwa so viele Nährstoffe zurück in den Boden gebracht, wie zuvor entnommen wurden. Heute wird zusätzlicher Dünger ausgebracht. Überschüssiger Phosphor, der von den Pflanzen nicht aufgenommen wird, gelangt in Gewässer und Meere und führt dort zu einer Überdüngung. Er ist schließlich der Wiederverwendung entzogen; und die weltweiten Phosphorvorräte nehmen rapide ab. Inzwischen gibt es Versuche und Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen und Schlachtabfällen. Auch der ökologische Landbau achtet darauf, Phosphor wieder in den Kreislauf zurückzuführen.

Planetare Ressourcen und Grenzen

Im Jahr 2009 haben Wissenschaftler*innen zehn elementare Prozesse identifiziert, die für das Funktionieren und die Stabilität des Ökosystems Erde wichtig sind. Beim Phosphor-Kreislauf sind die planetaren Grenzen erreicht und bei drei Prozessen sind diese planetaren Grenzen bereits überschritten: beim Verlust der Biodiversität, beim Klimawandel und beim Stickstoff-Kreislauf. Dabei ist auch zu beachten, dass weltweit jährlich 43,2 Megatonnen Stickstoff und 8,6 Megatonnen Phosphor über die Flüsse in die Weltmeere gelangen.



Quelle: www.nature.com

NF-Umweltschule im Web: <http://www.naturfreunde-rastatt.de/nachhaltigkeit/umweltschule/>

NaturFreunde Rastatt: Heinz Zoller, Fliederweg 13, 76437 Rastatt, Tel: 07222 / 20665, Mail: heinz.zoller@web.de