

Peak Phosphor

Aktualisiert am 24. January 2016

Das Element Phosphor ist als Energielieferant der lebenden Zelle und als Bestandteil der Erbsubstanz nicht ersetzbar. Die Ressource Phosphor ist begrenzt, aber derzeit sind Versorgungsengpässe zumindest in naher Zukunft nicht zu erwarten. Die statistische Reichweite der aktuell bekannten wirtschaftlich förderungswürdigen Vorkommen wird mit 115 Jahren angegeben.

90% der Rohphosphate werden zur Herstellung von Düngemittel verwendet. Die Verwendung mineralischer phosphorhaltiger Dünger ist von Land zu Land sehr unterschiedlich. Zu den Hauptexporteuren von Phosphor gehören einige afrikanische Länder und China. Die Entwicklung des Phosphorpreises unterliegt zahlreichen Faktoren. Zu den wichtigsten zählen u.a. Ausfuhrzölle (China), Transportkosten (unterschiedliche Abhängigkeiten vom Ölpreis), Spekulationen am Rohstoffmarkt sowie die allgemeine Wirtschaftslage.

Der Umgang mit mineralischen Phosphordüngern unterliegt einem ständigen und starken Wandel. Länder wie Deutschland oder Japan haben durch entsprechende Düngung in wenigen Jahrzehnten enorme Überschüsse an Phosphor in ihren Böden angereichert. Die meisten mitteleuropäischen Böden zeigen heute keine Reaktion (Ertragssteigerung) mehr auf Düngung mit Phosphor. In diesen Ländern ist die Einfuhr von Phosphor enorm zurückgegangen.

Trotz des deutlichen Rückganges (um 95%) besteht auch in diesen Ländern über die Einfuhr von Futtermitteln, Nahrungsmitteln und die Ausbringung von Klärschlamm und Wirtschaftsdünger eine deutlich „positive“ Phosphorbilanz (Überschuss). Andere Länder, insbesondere in Afrika, hatten aus Kostengründen bisher kaum Möglichkeiten an nennenswerte Mengen von mineralischem Phosphor zu kommen und zeichnen sich durch mit Nährstoffen unterversorgte Böden aus (Defizit an Phosphor, aber auch an Humus und anderen Nährstoffen).

Die mineralischen Phosphordünger enthalten je nach Herkunft und Aufbereitung unterschiedliche Mengen an Schwermetallen, insbesondere an Uran und Cadmium.

Darüberhinaus zeichnen sich viele Lagerstätten auch durch bis zu 50-fach höhere Gehalte an U-238 und Ra-226 aus. In gut mit Nährstoffen versorgten Böden reichern sie sich heute langsam aber kontinuierlich an (da in diesen Böden Pflanzen relativ weniger U-238 und Ra-226 in ihren Stoffwechsel aufnehmen).

Die Meinungen darüber, in welchem Zeitraum und welchem Umfang die Anreicherung der Böden mit Schwermetallen und radioaktiven Isotopen durch die Zugabe von mineralischen Phosphordüngern zu einem ernsthaften Problem wird, gehen unter den Wissenschaftlern weit auseinander.

Der Phosphorabbau ist eng verknüpft mit der Produktion von Uran. Der Abbau der Nuklearwaffen nach Beendigung des Kalten Krieges hat erhebliche Mengen an überschüssigem Uran auf den Weltmarkt gespült und damit zu zwischenzeitlich sinkenden Uranpreisen geführt. Damit war vorübergehend die Urangewinnung aus Rohphosphaten nicht mehr wirtschaftlich und die Gehalte an Schwermetallen in den Rohphosphaten stiegen.

Die Vorkommen an Uran in Rohphosphaten stellen die derzeit größten bekannten wirtschaftlich nutzbaren Vorkommen von Uran dar. Länder wie China mit reichhaltigen Phosphorvorkommen setzen auf einen Ausbau der Kernenergie.

Phosphor ist, wie Justus von Liebig (1803-1878) bereits 1840 feststellte, nicht nur ein limitierender Faktor des landwirtschaftlichen Ertrags, sondern auch der Algenproduktion in unseren Gewässern. Die Einträge an Phosphor und Stickstoff haben seit der Industrialisierung zunächst viele Seen und Flüsse durch direkte Einleitung kommunaler Abwässer belastet und zu starken Eutrophierungserscheinungen geführt.

Inzwischen sind, trotz des Baus von Kläranlagen, vor allem durch die „diffusen“ Einträge aus der Landwirtschaft auch zunehmend die Küstenregionen von Eutrophierung betroffen. Weltweit sind über 400 „Dead Zones“ identifiziert. Hier führt der sauerstoffzehrende bakterielle Abbau der durch die Nährstoffe üppig wachsenden Algen weiträumig zu Sauerstoffgehalten von unter 2 mg/l. Unter diesen Bedingungen können die meisten höheren Organismen, wie z.B. Fische nicht mehr leben. Zu diesen Dead Zones gehören z.B. die Küstenregionen des Mississippi-deltas, aber auch weite Bereiche der Ostsee.

Der natürliche Phosphorkreislauf der Erde ohne Einfluss des Menschen findet in Zeiträumen von Millionen Jahren statt. Aus den Lagerstätten und Böden erodieren und lösen sich Phosphorverbindungen nur langsam. Durch Sedimentierung konzentriert sich der Phosphor in Seen und Meeren und wird in geologischen Zeiträumen wieder zu phosphorhaltigen Gesteinen.

Der Mensch bringt derzeit jedes Jahr etwa 18 Millionen Tonnen Phosphor durch den Abbau phosphorhaltiger Gesteine zusätzlich in Umlauf. Der größte Anteil davon reichert unsere Böden mit Phosphor an. Durch Erosion landen inzwischen etwa 8 Millionen Tonnen jedes Jahr in Flüssen, Seen und den Küstenregionen der Meere. Hinzu kommen weltweit noch einmal etwa 1,5 Millionen Tonnen über menschliche Fäkalien in die Gewässer. Ist der Phosphor erst einmal in unsere Flüsse und Küstengewässer gelangt, ist eine wirtschaftliche Rückgewinnung nicht mehr möglich.

Unabhängig davon, von welcher Seite man den menschlichen Umgang mit Phosphor betrachtet, muss ein sparsamer, effizienter Gebrauch und möglichst weitreichende Kreislaufführung des Phosphors das Ziel des Handelns und jeder zukünftigen Politik sein.

Wie aus dem kürzlich herausgegeben Atlas der UN-Habitat (2008) zur Verwendung von Fäkalien, Klärschlamm und biosolids (oft auch unter biosolids zusammengefasst) hervorgeht, ist der Umgang mit den biosolids in den Ländern bezüglich Ausbringung, Schwermetallgrenzwerten etc. sehr unterschiedlich. Während für einige Länder schon aus Kostengründen biosolids die einzige Möglichkeit der Düngung und der Rückführung der Nährstoffe und organischen Humusstoffe sind, gehen Länder wie z.B. Japan und Deutschland zunehmend den Weg der Klärschlammverbrennung.

Zahlreiche Forschungsprojekte in diesen Ländern beschäftigen sich inzwischen mit der Phosphorrückgewinnung aus dem Klärschlamm. Ein gangbarer Weg für die Industrieländer Nährstoffe, wie den Phosphor schadstoffarm zurückzugewinnen, scheint ihre thermische Abtrennung aus den Aschen der Klärschlämme und Tiermehle zu sein.

Letztere gehen diesen Weg insbesondere deshalb, weil neben der Belastung der biosolids mit Schwermetallen diese in den reichen Industriegesellschaften zunehmend mit einer in Wirkung und Anzahl nicht überschaubaren Vielzahl von organischen

Stoffen (Mikroverunreinigungen) belastet sind, deren Ausbringung auf dem Feld nicht ratsam erscheint. Dieser Weg setzt jedoch einen hohen Standard an dichten Kanalisationen und Kläranlagen voraus, der selbst in vielen Industrieländern derzeit nicht zur Verfügung steht.

In vielen der Schwellenländer (z.B. China) erleben wir stattdessen heute eine Verschmutzung der Gewässer, wie sie aus Europa z.B. am Rhein mit dem Höhepunkt in den 1970er Jahren bekannt ist. In diesem Spannungsfeld befindet sich die Diskussion. In vielen Schwellenländern wird das „westliche“ Modell der gemeinsamen Abführung von kommunalen und industriellen Abwässern kopiert.

Unstrittig für die Entwicklungszusammenarbeit dürfte sein, dass die Phosphorproblematik ein Grund mehr ist Konzepte umzusetzen und zu entwickeln, die die Erosion eindämmen und die Nährstoffe auf schadstoffarme Weise in den Kreislauf der Nahrungsmittelproduktion zurückführen. Unstrittig dürfte weiterhin sein, dass der Fleischkonsum insbesondere der Industrieländer und die Einfuhr von Tierfutter eine wesentliche Stellschraube für den sparsameren Umgang mit Ressourcen aller Art, auch dem Phosphor, ist.

Länder wie Dänemark zeigen, welchen positiven Einfluss dabei eine geeignete Beratung der Landwirte haben kann, um zumindest auf dem Feld eine ausgeglichene Nährstoffbilanz, insbesondere beim Phosphor, zu erzielen.

Für die Forschung in Deutschland stellt sich die Frage, ob sie sich weiterhin weitgehend auf den Ansatz der Rückführung des Phosphors aus Klärschlamm und Tierabfällen konzentriert, oder ob sie in Zukunft auch zur Verwendung der biosolids als Möglichkeit der Rückführung von Nährstoffen zur Unterstützung der Entwicklungszusammenarbeit einen stärkeren Beitrag leisten kann (Verwendung von Urin etc.).

Darüberhinaus bleibt für die Entwicklungszusammenarbeit zu prüfen, ob es in Ballungszentren nicht sinnvoller ist kommunale und industrielle Abwasserteilströme sowie Regenwasser getrennt abzuleiten, um die kommunalen Abwässer so konzentriert sammeln zu können, dass eine energetische Nutzung in einer anaeroben Vorstufe und die Rückführung der Nährstoffe ohne Schadstoffanreicherung in den Böden möglich wird.

Thema:

[Abwasser](#) ⁽¹⁾

Powered by [Drupal](#)

Source URL (modified on 24.01.2016 - 13:03): <https://ak-wasser.de/node/25>

Links

[1] <https://ak-wasser.de/themen/abwasser>