

Zuviel Phosphor im Meer

Beim IOW erfolgt die Lösungssuche auch an Land.



Inga Krämer (links), Monika Nausch und Günther Nausch suchen nach Möglichkeiten, die Phosphor-Zufuhr in die Ostsee zu reduzieren.
Foto: S. Kube, IOW



Von Barbara Hentsch

Isaac Asimov, der für seine Science-Fiction Romane bekannte russisch-amerikanische Biochemiker, brachte es in den 1970er Jahren auf einen kurzen Nenner: „Wir können vielleicht Kohle durch Kernenergie ersetzen und Holz durch Plastik [...], aber es gibt keinen Ersatz für Phosphor.“ Heute, vierzig Jahre später, wissen wir, dass er Recht damit tat das relativierende „vielleicht“ zu benutzen: weder Kernenergie noch Plastik erwiesen sich als wirkliche Alternativen. Und doch ist eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten entstanden oder in Entwicklung. Nach wie vor gilt jedoch ultimativ: wir haben keine Alternativen zu Phosphor!

Dabei ist Phosphor für alles Leben auf der Erde essentiell. In der Landwirtschaft spielt er deshalb eine entscheidende Rolle als nicht ersetzbarer Bestandteil von Dünger. Soweit so gut. Nun verfügen jedoch viele bevölkerungsreiche Länder, wie Indien, und auch die Europäische Union, wenn überhaupt, nur über kleine Phosphor-Lagerstätten. Sie sind auf eine Versorgung ihrer Landwirtschaft aus dem Ausland angewiesen. Die meisten der bekannten Phosphor-Lagerstätten liegen aber in geopolitisch

schwierigen Regionen wie Algerien, Syrien oder Marokko – schlechte Voraussetzungen für eine geregelte Versorgung mit dem lebensnotwendigen Nährstoff!

Gebündelte Expertise im LeibnizCampus

In Rostock begegnet der Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung dem Dilemma mit einem multidisziplinären Ansatz: ForscherInnen aus den Bereichen Nutztierbiologie, Agrarwissenschaft, Umwelt- und Meeresforschung sowie Chemie suchen unter anderem nach Möglichkeiten den Phosphor-Einsatz in der Landwirtschaft so gering und wirkungsvoll wie möglich zu gestalten. Die MeeresforscherInnen des IOW haben dabei einen besonderen Blick auf das Thema: Sie sorgt der Phosphor-Überschuss in der Ostsee, der zu ihrem größten Umweltproblem führt: der Überdüngung.

Monika Nausch, Biologin am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, untersucht die Konsequenzen: „Eine drastische Folge sind die sommerlichen Blaualgenblüten. Sie sorgen regelmäßig für Schlagzeilen, weil sie zur

besten Badesaison wachsen und das in solchen Massen, dass die von ihnen abgesonderten Giftstoffe für Badende schädliche Konzentrationen annehmen.“ Cyanobakterien, wie Blaualgen wissenschaftlich korrekt heißen, brauchen – wie alle Organismen – Phosphor und Stickstoff. Im Unterschied zu ihren Nahrungskonkurrenten sind sie aber in der Lage, ihren Stickstoff-Bedarf über den unbegrenzt verfügbaren atmosphärischen Stickstoff zu decken. Folglich hängt ihr Wachstum nur davon ab, dass sie genügend Phosphor bekommen. Und diesen bieten wir Menschen ihnen im Überschuss an. „Neben dem negativen Effekt, den das Massenaufreten von Blaualgen für den Tourismus hat, gibt es einen weiteren gravierenden, ökologischen Effekt“, berichtet Monika Nausch: „Abgestorbene Blaualgen sinken massenhaft auf den Meeresboden, wo bei ihrer Zersetzung Sauerstoff verbraucht wird. Die ‚toten Zonen‘ am Meeresboden breiten sich aus!“

Ostseeanrainer wollen reduzieren

Angeichts dieser Dramatik hat sich die Bundesrepublik Deutschland gemein-

Wenn im Hochsommer die Blaualgenblüte ihren Höhepunkt hat, bedecken gelbbraune Teppiche weite Bereiche der Ostsee. Foto: IOW



Lisa Genn (links) und Lisa Felgentreu bei der Probenahme auf der Warnow.
Für jeden Standort müssen die Begleitparameter erfasst werden.
Foto: Christoph Kamper

Weitere als die hier beschriebenen Aspekte von PhosWaM werden durch Partner an der Universität Rostock, dem Unternehmen biota – Institut für ökologische Forschung und Planung sowie dem Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg bearbeitet.

Das Projekt **PhosWaM** wird vom BMBF im Rahmen der Maßnahme „Regionales Wasserressourcenmanagement für nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland“ (**ReWaM**) gefördert.

www.phoswam.de

www.wissenschaftscampus-rostock.de

sam mit den übrigen Ostseeanrainerstaaten im Baltic Sea Action Plan verpflichtet, bis zum Jahr 2021 das Problem der Überdüngung in den Griff zu bekommen. Momentan sieht es jedoch nicht so aus, als ob dies gelänge. Günther Nausch hat am IOW über 20 Jahre lang die Nährstoff-Konzentrationen in der Ostsee ermittelt. Wie kein Zweiter kennt er die Entwicklung: „Die Daten der letzten 5 Jahre, wie sie erst kürzlich von der Helsinki Kommission veröffentlicht wurden, zeigen, dass die Einleitung von Stickstoff und Phosphor in die Ostsee zurückgegangen sind. Insgesamt sind 13 % weniger Stickstoff und 19 % weniger Phosphor in die Ostsee eingeleitet worden. Trotzdem können wir keine Verringerung der Nährstoff-Konzentrationen im Oberflächenwasser erkennen.“ Ursache sind Umweltsünden, die lange zurückliegen und dazu geführt haben, dass in den Sedimenten der Ostsee hohe Phosphorreserven gespeichert wurden. Gleichzeitig sind die Einleitungen – wenn auch reduziert – so doch immer noch auf einem zu hohen Niveau. Weitere Möglichkeiten einer Phosphor-Reduktion bei der Einleitung sind also dringend auszuloten.

Was passiert an Land?

Seit rund zwei Jahren arbeitet ein Projektkonsortium daran, am Beispiel des Einzugsgebietes der Warnow Stellenschrauben für die Phosphor-Reduktion zu finden. In dem BMBF-geförderten Projekt PhosWaM (Phosphor von der Quelle bis ins Meer – Integriertes Phosphor- und Wasserressourcenmanagement für

nachhaltigen Gewässerschutz) wird die gesamte Fließstrecke von der Quelle bis in die Ostsee betrachtet. Am Ende sollen über Computermodelle die wichtigsten Phosphor-Quellen und damit auch mögliche Reduktionsmaßnahmen gefunden werden. Funktionieren kann das nur, wenn man die wichtigsten Prozesse im Phosphorkreislauf des Warnowsystems verstanden hat. In PhosWaM werden deshalb unter anderem Prozessstudien zu Quellen, Transportwegen, Umsatzprozessen und Fraktionen des Phosphors durchgeführt.

Phosphor kommt in unseren Gewässern in den Fraktionen Phosphat sowie gelöster organischer und partikulärer Phosphor vor, wobei jede Fraktion in eine der anderen umgewandelt werden kann. Dies geschieht ständig, so dass sich die Zusammensetzung des „Phosphor-Pools“ entlang der Fließstrecke im Einzugsgebiet mehrfach ändern kann. Regelmäßig gemessen werden aber nur der Gesamt-Phosphor-Gehalt und die Phosphat-Fraktion. In PhosWaM werden nun auch die anderen Fraktionen und ihr Eutrophierungspotential berücksichtigt. Akribisch wird an 10 Stationen im Verlauf der Warnow bis zur Schleuse und 10 weiteren im Übergangsbereich von der Schleuse bis in die Ostsee untersucht, in welchen Formen Phosphor vorliegt, wo Umwandlungen von der einen in die andere Fraktion stattfinden, wie unterschiedlich die Bioverfügbarkeit der einzelnen Fraktionen ist und wie der Phosphor-Speicher in den Sedimenten aussieht.

Rückhalt durch Vegetation

Inga Krämer, Leiterin des Gesamtprojektes, liegen konkrete Maßnahmen, wie die Offenlegung verrohrter Fließgewässer (allein 950 km im Warnow-Einzugsgebiet), am Herzen. „Während in einem offen fließenden Bach die Vegetation und das Sediment dafür sorgen, dass im Wasser befindliche Phosphor-Verbindungen gebunden werden, rauscht in einem Rohr, unter Lichtausschluss, alles was hineingelangt, mehr oder weniger unverändert hindurch. Wir untersuchen, ob solch eine Maßnahme, verbunden z. B. mit gezielter Vegetationsentnahme, die Phosphor-Konzentrationen effektiv reduzieren kann.“ Aber sie weiß auch, dass die Landwirtschaft davon nicht begeistert ist. „Mit PhosWaM erarbeiten wir eine solide Datengrundlage. Ich hoffe, dass das die Diskussionen versachlicht.“

Wissenschaftliche Ansprechpartnerinnen:

Dr. Monika Nausch
E-Mail: monika.nausch@io-warnemuende.de
Telefon: +49 381 5197-227

Dr. Inga Krämer
E-Mail: inga.kraemer@io-warnemuende.de
Telefon: +49 381 5197-3471

