

Phosphor und Metalle – die Phosphorite am Meeresboden

Dr. Hermann Kudrass (Zentrum für Marine Umweltwissenschaften MARUM, Universität Bremen)

Phosphorite enthalten den Phosphor, der als Düngbestandteil für die hohe Produktivität der globalen Landwirtschaft unverzichtbar ist. Der Abbau von Phosphorit am Meeresboden wird immer wahrscheinlicher und die enthaltenen Metalle könnten mitgenutzt werden.

- Wegen hoher Transportkosten werden Phosphorit-Vorkommen im Meer wirtschaftlich immer interessanter.
- Zudem sind diese Vorkommen wegen der geringen Wassertiefe, in der sie sich befinden, relativ leicht abzubauen.
- Aber der Abbau ist mit erheblichen Umweltrisiken verbunden. So könnten vor der Küste Namibias die lokalen Benthohabitate beschädigt werden.

Eigentlich gibt es genug Phosphorit auf der Erde. Die großen Lagerstätten in Nordafrika, im Nahen Osten, in China und Nordamerika könnten beim jetzigen Verbrauch den Weltmarkt für Phosphatdünger über einige Jahrhunderte versorgen. Aber die ungleiche Verteilung der Phosphorit-Lagerstätten auf der Nordhalbkugel führt zu langen Transportwegen des Massenprodukts Phosphor und erhöht die Kosten für die Landwirtschaft auf der Südhalbkugel. Eine lokale Förderung würde die Transportkosten und damit den CO₂-Footprint verringern. Gleichzeitig würde sich die Abhängigkeit von fernen Lieferanten reduzieren. Zudem könnten vor Ort Arbeitsplätze geschaffen werden.

Aus diesem Grund wurden die marinen Phosphorit-Vorkommen in Neuseeland, Namibia, Peru und auch in Mexiko in den letzten Jahren intensiv exploriert (Foto). Das Vorkommen in Neuseeland ist relativ klein und befindet sich in 500 Meter Wassertiefe. Es könnte den Bedarf der lokalen Landwirtschaft von einer Million Tonne pro Jahr für 25 Jahre decken. Weitaus größer sind die Phosphorit-Vorkommen vor den Küsten Namibias (s. Karte S. 86) und Mexikos. Sie umfassen mehr als die zehnfache Menge Neusee-

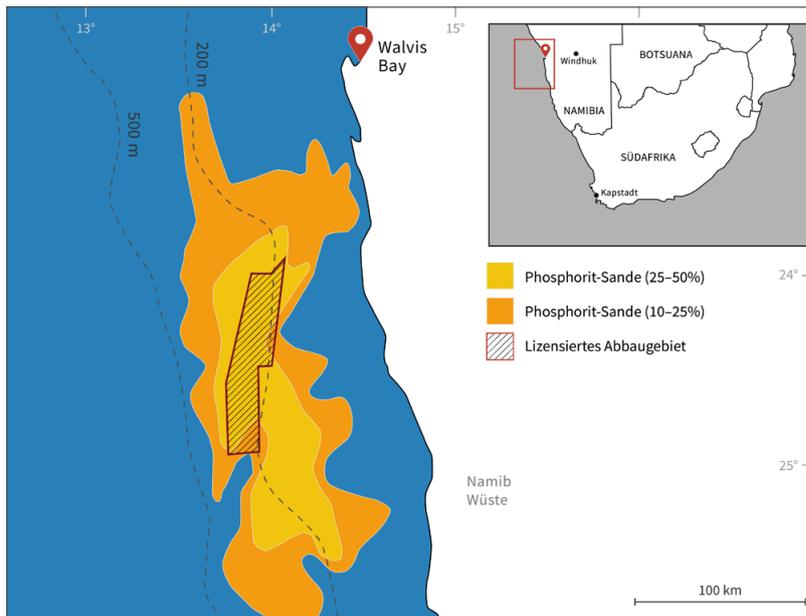
lands. Sie liegen noch leichter erreichbar in geringeren Wassertiefen vor den jeweiligen Küsten.

Wie Phosphorit-Vorkommen entstehen

Diese Vorkommen, und wahrscheinlich auch die viel älteren Vorkommen auf der Nordhalbkugel, sind durch bakterielle Anreicherung des Phosphors unter den Hochproduktionszonen der Auftriebsgebiete entstanden. Die im Meeresboden lebenden Bakterien reichern Phosphate aus dem organischen Detritus – beispielsweise nicht gefressenen Algenresten – als Energieträger in ihren Zellen an. Die gespeicherten Phosphatverbindungen geben sie bei Bedarf in das Poren-



Abb. 1: Phosphoritknollen und Gesteinsgerölle aus dem Auftriebsgebiet vor Peru, die durch Phosphorit zementierte Platte ist etwa 1 m² groß. Foto: BGR



Karte: Phosphoritsande vor Namibia und das Lizenzgebiet des Sandpiper Projekts (nach Kudrass et al. 2017, verändert) Karte: Wissensplattform Erde und Umwelt, eskp.de

wasser der obersten Sedimente am Meeresboden ab. Dabei wird das Phosphat als Phosphorit gefällt und die ebenfalls im Porenwasser gelösten Metalle wie zum Beispiel Yttrium oder Cadmium werden teilweise integriert.

Die so entstandenen Ablagerungen des Phosphorits werden von der Menge des Phosphors in dem organischen Detritus bestimmt, der aus der Hochproduktionszone der ozeanischen Auftriebszellen auf den Meeresboden absinkt. Da der Phosphorgehalt in dem Detritus klein ist, weniger als 1 Prozent, sind die Phosphor-Akkumulationsraten mit kaum einem Millimeter pro tausend Jahre sehr klein. Das bedeutet: Wirtschaftlich interessante Vorkommen entstehen nur über lange Zeiträume.

Die marinen Phosphorite können ohne weitere Aufbereitung für die Düngung verwendet werden. Dabei gehen jedoch wertvolle Metalle verloren. Gleichzeitig können ökologisch kritische Elemente wie Uran, Arsen und Cadmium als langfristige Akkumulate die gedüngten Böden schädigen.

In der Regel werden die herkömmlichen Phosphorite aber bei der Aufbereitung als Düngemittel zuerst gelöst und die wirtschaftlich wertvollen, bzw. ökologisch kritischen Elemente könnten bei diesem Produktionsprozess abgetrennt werden. Das Problem hierbei: Zwar sind diese Verfahren in ersten Ansätzen vorhanden, sie werden jedoch zurzeit nicht industriell verwendet. Besonders attraktive Elemente der Phosphorite wären auch die Seltenen Erden und dabei die besonders schweren Elemente. Hier müssten geeignete Verfahren zur Aufbereitung und Abtrennung beispielsweise mit den Herstellungsfirmen der Düngemittel entwickelt werden.

Erhebliche ökologische Folgen

Wie sieht es mit den ökologischen Folgen eines Phosphorit-Abbaus im Meer aus? Die Gewinnung der Phosphorit-Sande aus dem Schelf ist ein massiver Eingriff in die marine Umwelt, da anoxische Schlämme mit vielen organischen Bestandteilen und gelösten Schwermetallen mobilisiert werden.

Bislang ist bei den Abbauverfahren vorgesehen, die phosphorhaltigen Schlämme an Bord zu saugen, die Phosphoritkörner auszusieben und die Feinfraktion wieder ins Meer zurückzuleiten. Dies hätte gravierende Folgen: Die Ausbreitung der Suspensionswolke und die Freisetzung der gelösten Metalle würden die lokalen Benthohabitate schädigen und die Fischerei beeinträchtigen.

Aus diesen nicht ausreichend bedachten Gründen sind alle drei marinen Bergbauprojekte in Neuseeland, Namibia und Mexiko vorerst gescheitert, auch wenn z. B. der Antragssteller des namibischen Sandpiper-Projekts betont, dass der Abbau keine gravierenderen Schäden verur-

sacht als beispielsweise die Grundschieppnetz-fischerei oder der laufende marine Diamantbergbau.

In Namibia wird ein echter Interessenkonflikt zwischen dem Abbauunternehmen und der Fischereindustrie sichtbar, die um ihre wertvollste Einkommensquelle fürchtet. Dieser Konflikt ließ sich bislang noch nicht auflösen. Eine Alternative könnte sein, das gesamte phosphoritführende Sediment an Land unter besser kontrollierbaren Bedingungen aufzubereiten und alle Aufbereitungsprodukte zu verwerten. Hierzu müsste aber erst ein funktionierendes „Zero-Waste-Konzept“ entwickelt werden, das sich am Ende auch wirtschaftlich tragen muss.

Beitrag erstellt am 6. Dezember 2018

Referenzen

- Kudrass, H., Wood, R. & Falconer, R. (2017). Submarine Phosphorites: The Deposits of the Chatham Rise, New Zealand, off Namibia and Baja California, Mexico – Origin, Exploration, Mining, and Environmental Issues. In R. Sharma (Hrsg.), *Deep-Sea Mining. Resource Potential, Technical and Environmental Considerations* (S. 165-187). Cham: Springer. doi:[10.1007/978-3-319-52557-0_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52557-0_5)

Weiterführende Informationen

- Röhrlich, D. (2017, 3. Mai). Namibia erteilt Lizenz für Phosphatabbau im Meer. *Deutschlandfunk* [www.deutschlandfunk.de]. Aufgerufen am 09.11.2018.
- Sand, Kies und Phosphat aus dem Meer. (2014). In J. Lehmköster (Hrsg.), *World Ocean Review 3 – WOR3. Rohstoffe aus dem Meer – Chancen und Risiken* (S. 64-65) [worldoceanreview.com]. Hamburg: maribus GmbH.

Impressum

Herausgeber

Helmholtz-Zentrum Potsdam,
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Telegrafenberg
14473 Potsdam

Redaktion

Jana Kandarr
Oliver Jorzik

Layout

Pia Klinghammer

E-Mail: redaktion-eskp@gfz-potsdam.de

Alle Artikel sind auch im Internet abrufbar:

<https://themenspezial.eskp.de/rohstoffe-in-der-tiefsee/inhalt-937105/>

Stand: Dezember 2018

Heft-DOI: <https://doi.org/10.2312/eskp.2018.2>

Zitiervorschlag:

Jorzik, O., Kandarr, J. & Klinghammer, P. (2018). *ESKP-Themenspezial Rohstoffe in der Tiefsee. Metalle aus dem Meer für unsere High-Tech-Gesellschaft*. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi: 10.2312/eskp.2018.2

Einzelartikel:

[Autor*innen]. (2020). [Beitragstitel]. In O. Jorzik, J. Kandarr & P. Klinghammer (Hrsg.), *ESKP-Themenspezial Rohstoffe in der Tiefsee. Metalle aus dem Meer für unsere High-Tech-Gesellschaft*. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi:[DOI]

Die Verantwortung für die Inhalte der Einzelbeiträge der vorliegenden Publikation liegt bei den jeweiligen Autorinnen und Autoren.



Text, Fotos und Grafiken soweit nicht andere Lizenzen betroffen:
eskp.de | [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)