

21/2018

Anthropogenes Blei noch immer messbar in europäischen Schelfmeeren Auch nach dem Bann von verbleitem Treibstoff sind die Werte im Meerwasser noch erhöht

29.03.2018 / Kiel. Über viele Jahrzehnte wurde Blei (Pb) aufgrund menschlicher Aktivitäten in die Atmosphäre freigesetzt, wie etwa bei der Verbrennung von verbleitem Treibstoff. Eine Forschergruppe unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel konnte nun zeigen, dass nach dem Ende der Nutzung von verbleitem Kraftstoff in Europa die Bleikonzentrationen in europäischen Schelfmeeren auf ein Viertel gesunken sind. Nichtsdestotrotz zeigt die Studie, die kürzlich in der Fachzeitschrift *Geophysical Research Letters* veröffentlicht wurde, dass das Vermächtnis der historischen globalen Bleiverschmutzung immer noch präsent ist.

Blei (PB) ist eines der wenigen Elemente, bei dem der Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die Meeresumwelt klar und deutlich ist. Es erfüllt keine biologische Funktion und ist für Menschen und Meeresorganismen toxisch. Der anthropogene Einfluss begann Mitte des 19. Jahrhunderts mit der zunehmenden Nutzung von Kohle und verbleitem Benzin. (Anthropogenes) Blei wird in der Atmosphäre über weite Entfernungen transportiert und auch in entlegenen Gebieten abgelagert. Das führte während des Maximums der Bleiemissionen in den Jahren 1970-80 zu Pb-Konzentrationen in den oberen Schichten der Wassersäule, die etwa 100 Mal höher als die natürlichen Hintergrundwerte lagen.

Seitdem sind die Bleiemissionen durch strengere Umweltvorschriften gesunken. Verbleites Benzin wird inzwischen kaum noch genutzt, was auch in den oberen Schichten der Wassersäule zu einem Rückgang der Bleikonzentrationen führte. Dies zeigen auch neue Beobachtungsdaten aus europäischen Schelfmeeren, die in einer internationalen Studie unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel erhoben wurden. Nichtsdestotrotz ist das Erbe der Bleibelastung, insbesondere aus dem Mittelmeerraum, immer noch präsent, und in der Meeresumwelt entstehen neue Pb-Quellen. Die Ergebnisse der Studie wurden in der renommierten internationalen Fachzeitschrift *Geophysical Research Letters* veröffentlicht.

Die letzten Untersuchungen zu Bleikonzentrationen in europäischen Schelfmeeren wurden durchgeführt, als verbleites Benzin noch weit verbreitet war. In der neuen Studie zeigen die marinen Biogeochemiker Dagmara Rusciecka, Dr. Martha Gledhill und Professor Eric Achterberg vom GEOMAR, dass im Oberflächenwasser vor Irland im Vergleich zu Messungen vor zwei bis drei Jahrzehnten eine vierfach geringere Bleikonzentration gemessen wurde. „Dies ist die erste Studie, die eine deutliche Verringerung der Bleikonzentrationen in europäischen Oberflächengewässern seit dem Ende der Nutzung von verbleitem Benzin zeigt“, sagt Dagmara Rusiecka, Doktorandin und Hauptautorin dieser Studie. „Sie unterstreicht, dass das Ende der Nutzung von verbleitem Benzin zu einer erheblichen Verringerung der atmosphärischen Pb-Verschmutzung und der Ablagerung in Gewässern führte“, so Rusiecka weiter.

Dennoch sind die Bleikonzentrationen im Untersuchungsgebiet immer noch 10- bis 60-fach höher als die natürlichen Hintergrundwerte. Das vom Ozean aufgenommene Blei wird letztendlich in den Sedimenten abgelagert. „Da sich die atmosphärischen Einträge verringert haben, können wir jetzt sehen, dass vermehrt Blei aus den Sedimenten freigesetzt wird und somit eine neue Pb-Quelle für die Umwelt bildet“, erklärt Prof. Dr. Eric Achterberg. Interessanterweise tragen Wassermassen aus

dem Mittelmeer, die in einer Tiefe von etwa 1000 Meter die westeuropäischen Randmeere erreichen, noch ein starkes anthropogenes Pb-Signal. In das Mittelmeer ist sehr viel Blei von den Anrainerstaaten eingetragen worden, zumal beispielsweise in Italien, Spanien und Griechenland verbleites Benzin noch bis 2003 genutzt wurde.

Die Studie ist eine Kooperation von Forschenden des GEOMAR sowie der University of Southampton am National Oceanography Centre (UK), der Universitäten von Edinburgh, Plymouth (Großbritannien), Bretagne Occidentale (Frankreich), NIOZ (Niederlande) und Lawrence Livermore National Laboratory (USA). Die Ergebnisse basieren auf Expeditionen, die im Rahmen des UK Shelf Sea Biogeochemistry Programms und des internationalen GEOTRACES Programms mit dem britischen Forschungsschiff Discovery in den europäischen Schelfmeeren zwischen Irland und Frankreich (Celtic Sea) im Zeitraum 2014-2015 durchgeführt wurden. Dagmara Rusiecka entnahm an zahlreichen Stellen in der Keltischen See Wasserproben für Pb-Messungen, die anschließend in Speziallaboren am GEOMAR analysiert wurden.

Die Probenahme und Analyse von Blei in Meerwasser stellt wegen der relativ niedrigen Konzentrationen eine besondere Herausforderung dar. Erst seit den 1980er Jahren ist dies möglich. Die Probenahme muss mit speziellen metallfreien Geräten (Kevlar-Kabel und Teflon-beschichtete Flaschen) durchgeführt werden, um Kontaminationen durch die Probenahmegeräte auszuschließen. „Die Messungen sind eine besondere Herausforderung, da Blei fast überall auf Schiffen zu finden ist - selbst auf neuen Kunststoffoberflächen“, erklärt Dr. Martha Gledhill, Co-Autorin der Studie. „Wir haben die Analyse in speziellen Reinräumen durchgeführt, ähnlich denen, in denen Computerchips hergestellt werden“, so Gledhill weiter.

Zusammenfassend sagt Professor Eric Achterberg: „Wir sehen nun Reduktionen der Bleikonzentrationen in den Oberflächenschichten der europäischen Schelfmeere aufgrund des Rückgangs Pb-Emissionen. Überraschenderweise sind die Sedimente, die das Blei in den letzten 150 Jahren angesammelt haben, jetzt zu einer Quelle von Blei für die darüber liegende Wassersäule geworden. Wir hatten eigentlich angenommen, dass Blei sich sehr stark an Partikeln bindet und somit dauerhaft im Sediment eingeschlossen wird. Daher gehen wir jetzt davon aus, dass es sehr viel länger dauern wird, bis sich die Bleikonzentrationen in den Randmeeren wieder an die natürlichen Hintergrundwerte annähern, mit möglicherweise negativen Konsequenzen für Meeresorganismen und Menschen aufgrund der Bioakkumulation in der Nahrungskette.“

Die Pb-Daten aus dieser Studie sind ein wichtiger Beitrag zum GEOTRACES-Programm. Sein Ziel ist es die Metallkonzentrationen im globalen Ozean abzubilden. „Die Daten werden uns erlauben, umfangreichere Vorhersagen über den Transport von Schadstoffen in Schelfmeeren zu treffen. Durch die Kombination solcher Informationen mit weltweiten Schadstoffmessungen und Verbesserungen der Ozeanmodelle werden wir in der Lage sein, auf globaler Skala Vorhersagen über die Entwicklung von Schadstoffen und die Auswirkungen auf Ökosysteme zu treffen“, schließt Professor Achterberg.

Hinweis:

Diese Arbeit wurde vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und dem Natural Environment Research Council von E.P.A und M.G. (Projekt NE / K001973 / 1) gefördert.

Originalarbeit:

Rusiecka, D., M. Gledhill, A. Milne, E.P. Achterberg, A.L. Annett, S. Atkinson, A. Birchill, J. Karstensen, M. Lohan, C. Mariez, R. Middag, J. M. Rolison, T. Tanhua, S. Ussher, and D. Connelly (2018): Anthropogenic signatures of lead in the Northeast Atlantic. *Geophysical Research Letters*, DOI: 10.1002/2017GL076825

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

www.geotraces.org Das GEOTRACES Programm

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n5828 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Kontakt:

Dr. Andreas Villwock (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2802,
presse@geomar.de