

Chemische Kontamination durch Unterwassermunition

Überwachung von Munitionskemikalien in der Ostsee: Munition im Meer wird seit vielen Jahrzehnten als potenzielle Gefahr für die Umwelt betrachtet. Die meisten Bemühungen durch militärischer und ziviler Forschung, die Freisetzung chemischer Stoffe aus Munition in der Umwelt nachzuweisen, haben bisher nur begrenzte und bruchstückhafte Beweise für die Ausbreitung munitionsbezogener Chemikalien in der Umwelt erbracht. Dieser Mangel an Informationen schränkt unser Verständnis darüber ein, wie sich versenkte Munition auf die Umwelt auswirken kann. In 2017 haben wir etablierte Methoden aus dem Bereich der chemischen Ozeanographie angepasst, um eine hochempfindliche Methode zum Nachweis von Explosivstoffen in Meeresproben zu entwickeln. Diese Technik beruht auf der Extraktion von Sprengstoffchemikalien aus Wasser, Sedimenten oder dem Gewebe von Organismen und hat sich inzwischen als Routinemethode zur Überwachung von Unterwassermunition etabliert.

Seit 2018 führt das GEOMAR in Zusammenarbeit mit anderen CONMAR-Partnern groß angelegte Forschungsfahrten durch, um die Verbreitung von Munitionskemikalien in der deutschen Ostsee

zu untersuchen und zu verstehen. Die Probenahmeorte sind in Abb. 1 dargestellt und umfassen die Jahre 2018 (Fahrt POS530), 2020 (AL548), 2021 (AL567), 2022 (AL583) und 2023 (AL603). Es ist klar, dass die chemische Freisetzung von Sprengstoffen in Munitionsdeponien am höchsten ist.

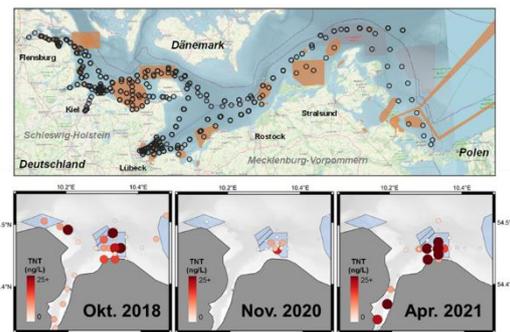


Abb 1. Das obere Bild zeigt die Standorte der Wasserprobenahmen zwischen 2018 und 2023. Orangefarbene Bereiche sind bekanntermaßen munitionsbelastet. Die unteren Felder zeigen die Verteilung von gelöstem TNT im Tiefenwasser der Kieler Bucht. Munitionskontaminierte Regionen sind blau eingefärbt.

Sowohl für die Kolberger Heide (Kieler Bucht) als auch für die Lübecker Bucht ist bekannt, dass dort Sprengstoff freigesetzt wurde, und diese Orte weisen durchweg die höchsten Konzentrationen von sprengstofftypischen

GEFÖRDERT VOM

Verbindungen z. B. TNT auf. Wiederholte Probenahmen zeigen eine erhebliche interannuelle Variabilität. Wie in Abb. 1 dargestellt, waren die TNT-Konzentrationen in der Kieler Bucht 2018 hoch, 2020 niedrig und 2021 sehr hoch. Wir können noch nicht sagen, was diese Unterschiede verursacht hat, aber es zeigt deutlich, wie wichtig wiederholte Probenahmen sind, um Veränderungen zu überwachen.

Messung von Munitionschemikalien auf Schiffen auf See: Die derzeitigen Methoden zur Messung von Munitionschemikalien wie TNT in Meeresproben sind äußerst zeit- und arbeitsintensiv. Zwischen der Probenentnahme und der Laboranalyse vergehen oft Wochen bis Monate, und die Analysen erfordern teure und empfindliche Instrumente. Im Rahmen des ExPloTect-Projekts (EU EMFF; 2019-2022) haben wir ein neuartiges schiffsgestütztes ‚Lab-in-a-Box-System‘, den Xplotector (Abb. 2), entwickelt, das nun im CONMAR-Projekt zum Einsatz kommt. Der Xplotector automatisiert die Probenverarbeitung und -analyse und ist robust genug, um an Bord von Forschungsschiffen mitgenommen werden zu können. Jede Probe wird in weniger als 15 min analysiert und liefert sofort Daten über die Ausbreitung der chemischen Kontamination. Das

Massenspektrometer im Xplotector wurde im Rahmen des VAMOS-Projekts (BMBF) aufgerüstet und kann nun TNT-Konzentrationen im Meerwasser von nur 0,1 ng/L nachweisen und wurde im Oktober 2023 auf der von CONMAR geleiteten Forschungsfahrt AL603 getestet. Die Ergebnisse zeigten sehr niedrige TNT-Konzentrationen im Kleinen und Großen Belt (Abb. 2), was darauf hindeutet, dass die hohe Kontamination in der Kieler Bucht (Abb. 1) und der Lübecker Bucht von lokaler Munition stammt und nicht von weiter entfernten Quellen.

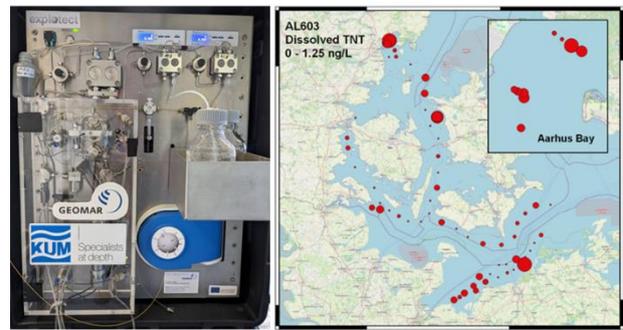


Abb 2 Das linke Bild zeigt den Prototyp des Xplotector-Systems auf See auf AL603. Das rechte Bild zeigt die TNT-Konzentrationen in tiefem Wasser entlang der Schiffsspur, gemessen an Bord mit dem Xplotector.

*Kontakt: Aaron Beck, Kenneth Arinaitwe, Eric Achterberg
ajbeck@geomar.de*

CONMAR 2. Jahrestreffen auf Vilm

Vom 12.-14.02.2024 fand das 2. CONMAR Jahrestreffen in der Internationalen Naturschutzakademie des BfN auf der Insel Vilm statt. Zu dem Treffen wurden auch Vertreter verschiedener Interessensgruppen eingeladen, um sie über den aktuellen Stand der Munitionsforschung in CONMAR zu informieren und die geplanten Aktivitäten in CONMAR zu den für 2024 geplanten Räumungsaktivitäten darzulegen.



Abb. 3 Teilnehmer des 2. CONMAR Jahrestreffen auf Vilm

Kontakt: Daniela Henkel dhenkel@geomar.de