

Geochemische Tiefenprofile moderner Sedimente in der südwestlichen Ostsee: Methodenbeschreibung

Dennis Bunke, Thomas Leipe, Matthias Moros & Helge W. Arz
Sektion Marine Geologie, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)

Auf mehreren Forschungsausfahrten wurden mittels Multicorer Kurzkerne der Meeresbodensedimente (Schlicke und Feinsande) geborgen, an Bord beprobt und eingefroren. Diese Proben wurden dann im Labor gefriergetrocknet, gemahlen und homogenisiert und anschließend analysiert.

Folgende Parameter wurden analysiert:

- Korngröße (Laserdiffraktometrie)
- Caesium-137-Aktivität (Gammaskpektrometrie)
- Gehalt an organischem Kohlenstoff, Stickstoff und Quecksilber (Elementaranalytik)
- Gehalt an biogenem Siliziumdioxid (ICP-OES nach basischer Extraktion)

Die Korngröße wurde mittels Laserdiffraktometrie ermittelt. Neben der Korngrößencharakterisierung des gesamten Sedimentes, wurde die abgetrennte Feinfraktion $\leq 63 \mu\text{m}$ für die nachfolgenden geochemischen Analysen verwendet, da die untersuchten Elemente überwiegend in der Feinfraktion gebunden vorliegen und durch geochemisch inerte gröbere Sedimente (zumeist Quarzsand) verdünnt werden. Dieses Verfahren resultiert in präziseren Messergebnissen und ist besonders wichtig für die Analyse von gröberen (sandigen) Sedimenten, bei denen die Analysen des gesamten Sediments oft die Nachweisgrenzen erreichen. Da die Korngrößenzusammensetzung der Proben bekannt ist, können die an der Feinfraktion gemessenen Gehalte der Elemente auf die Gehalte in der Originalprobe zurückgerechnet werden. Darüber hinaus ermöglicht dieses Verfahren einen besseren Vergleich von Sedimentproben unterschiedlicher Korngrößenzusammensetzung (Leipe et al., 2017).

Die Aktivität des Radionuklides Caesium-137 wurde mittels eines Reinst-Germanium-Detektors gammaspektroskopisch bestimmt (Moros et al., 2017). Aufgrund der Tendenz von ^{137}Cs , sich an feine und organische Partikel zu binden (Ikäheimonen et al., 2009) und um die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen sedimentologischen Umgebungen zu verbessern, wurde die ^{137}Cs -Aktivität mit dem Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) der jeweiligen Probe normalisiert.

Der TOC-Gehalt wurde aus den gemessenen Gehalten an Gesamtkohlenstoff minus dem anorganischen Kohlenstoff berechnet. Die Gehalte an Gesamtkohlenstoff sowie Stickstoff wurden durch Verbrennung, chromatographische Trennung der freigesetzten Gase und deren Bestimmung mittels Wärmeleitfähigkeitsdetektor ermittelt. Der gesamte anorganische Kohlenstoffgehalt wurde durch saure Extraktion von Karbonaten und Analyse des freigesetzten Kohlendioxids mit einem nicht-dispersiven Infrarotdetektor bestimmt (Leipe et al., 2011). Der Gehalt an Quecksilber (Hg) wurde durch thermische Zersetzung, Goldamalgamierung und Atomabsorptionsspektrophotometrie gemessen. Aufgrund der hohen Affinität von Hg zu organischem Material (Leipe et al., 2013) und zur Verbesserung der Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen sedimentologischen Umgebungen, wurde der Hg-Gehalt mit dem TOC-Gehalt der jeweiligen Probe normalisiert.

Beim biogenen Siliziumdioxid wurde aus der Probe ein basisches (Natriumhydroxid) Extrakt hergestellt (Müller und Schneider, 1993) und anschließend mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) auf Si analysiert.

Referenzen:

- Ikäheimonen, T. K., Outola, I., Vartti, V.-P., and Kotilainen, P. (2009). Radioactivity in the Baltic Sea: inventories and temporal trends of ^{137}Cs and ^{90}Sr in water and sediments. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 282, 419–425. doi:10.1007/s10967-009-0144-1.
- Leipe, T., Moros, M., Kotilainen, A. T., Vallius, H., Kabel, K., Endler, M., et al. (2013). Mercury in Baltic Sea sediments—Natural background and anthropogenic impact. *Chemie der Erde - Geochemistry* 73, 249–259. doi:10.1016/j.chemer.2013.06.005.
- Leipe, T., Naumann, M., Tauber, F., Radtke, H., Friedland, R., Hiller, A., et al. (2017). Regional distribution patterns of chemical parameters in surface sediments of the south-western Baltic Sea and their possible causes. *Geo-Marine Lett.* doi:10.1007/s00367-017-0514-6.
- Leipe, T., Tauber, F., Vallius, H., Virtasalo, J. J., Uścinowicz, S., Kowalski, N., et al. (2011). Particulate organic carbon (POC) in surface sediments of the Baltic Sea. *Geo-Marine Lett.* 31, 175–188. doi:10.1007/s00367-010-0223-x.
- Moros, M., Andersen, T. J., Schulz-Bull, D. E., Häusler, K., Bunke, D., Snowball, I., et al. (2017). Towards an event stratigraphy for Baltic Sea sediments deposited since AD 1900: approaches and challenges. *Boreas* 46, 129–142. doi:10.1111/bor.12193.
- Müller, P. J., and Schneider, R. (1993). An automated leaching method for the determination of opal in sediments and particulate matter. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.* 40, 425–444. doi:10.1016/0967-0637(93)90140-X.