

# Räumlich verteilte Untersuchung der Schwer- metallbelastung im oberen Einzugsgebiet der Oker

Paul D. Wagner, Daniel Rosado, Vanessa Rincón, Nicola Fohrer

Institut für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung Hydrologie und Wasserwirtschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland

## Einleitung

In Folge des Bergbaus werden über die Gewässer im Harz noch immer Schwermetalle ausgetragen. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts EXDIMUM (Extremwettermanagement mit digitalen Multiskalen-Methoden) wurde eine räumlich verteilte Messkampagne im Einzugsgebiet der Oker oberhalb des Pegels Schladen durchgeführt. Dabei lag der Schwerpunkt auf den Gewässern Gose und Abzucht oberhalb der Stadt Goslar. Ziele der Untersuchung sind die Quantifizierung der Ablagerung von Schwermetallen im Sediment und die Identifizierung von Eintragsquellen im Untersuchungsgebiet.

## Material und Methoden



**Geländearbeit:** Vor jeder Einmündung Sedimentproben aus dem Gewässerbett des Haupt- und Zuflusses (42 Stellen, Abb. 1)

**Laboranalyse:** Untersuchung der Sedimentproben im Umweltlabor der Universität zu Kiel mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) auf verschiedene Schwermetalle. Bewertung der Genauigkeit anhand des Referenzsediments SO-4 des Canadian Certified Reference Material Project.

**Bewertung:** 1) Geoakkumulationsindex nach Förstner & Müller (1981)

$$I_{geo} = \log_2 \left( \frac{\text{Konzentration}}{1.5 * \text{Hintergrundwert}} \right)$$

2) Schwellenwerte für Beeinträchtigung des Ökosystems (MacDonald et al. 2000)

## Untersuchungsgebiet

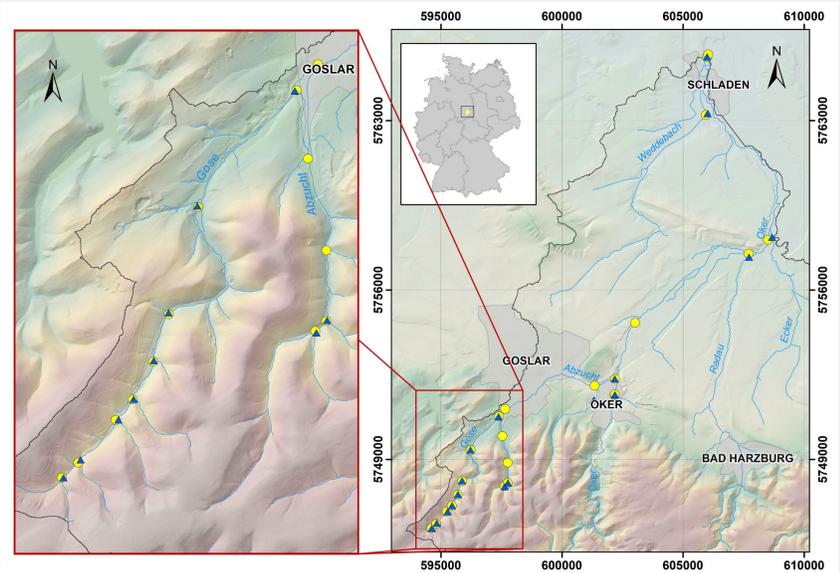


Abb.1: Probenahmestellen an Haupt- (Kreise) und Zuflüssen (Dreiecke) im Einzugsgebiet der Oker oberhalb des Pegels Schladen mit Gewässernetz und Relief sowie Detailsicht der Teileinzugsgebiete von Gose und Abzucht (DGM: LGLN 2022).

## Ergebnisse

Es konnten Blei, Zink und Nickel in den Sedimenten nachgewiesen werden. Dabei wiesen Zink und Blei (max. 10% Abweichung zum Referenzsediment) eine höhere Genauigkeit in der Laboranalyse auf als Nickel (max. 25% Abweichung).

Die räumliche Analyse zeigt, dass erhöhte Belastungen insbesondere in Teileinzugsgebieten mit ehemaligen Bergwerken, Hüttengeländen und Abraumhalden auftreten. Sowohl die Karten der Konzentrationen als auch des Geoakkumulationsindex zeigen dies deutlich. In den Teileinzugsgebieten von Gose und Abzucht ist die Zink-Belastung oberhalb des ehemaligen Bergwerks am Rammelsberg überwiegend moderat und unterhalb des Bergwerks extrem. Auch der Einfluss des ehemaligen Hüttengeländes und der Rückstandshalden in Oker wird deutlich (Abb. 2).

Generell ist die Belastung durch Blei in vielen Teileinzugsgebieten besonders stark. Der Schwellenwert von 128 mg/kg Blei für eine wahrscheinliche Beeinträchtigung des Ökosystems wird an fast allen Probenahmestellen überschritten. Während für Zink ebenfalls eine extreme Belastung gemessen wurde und die Belastung meist oberhalb des Schwellenwerts von 459 mg/kg liegt, ist die Belastung durch Nickel zwar geringer, aber in manchen Teileinzugsgebieten immer noch schwer. Nur die Nickelkonzentration in den Teileinzugsgebieten von Ecker und Weddebach liegen unterhalb des Schwellenwerts (MacDonald et al. 2000). Gemessen am Geoakkumulationsindex von Zink, Blei und Nickel gehören sie zu den am wenigsten beeinträchtigten Teileinzugsgebieten.

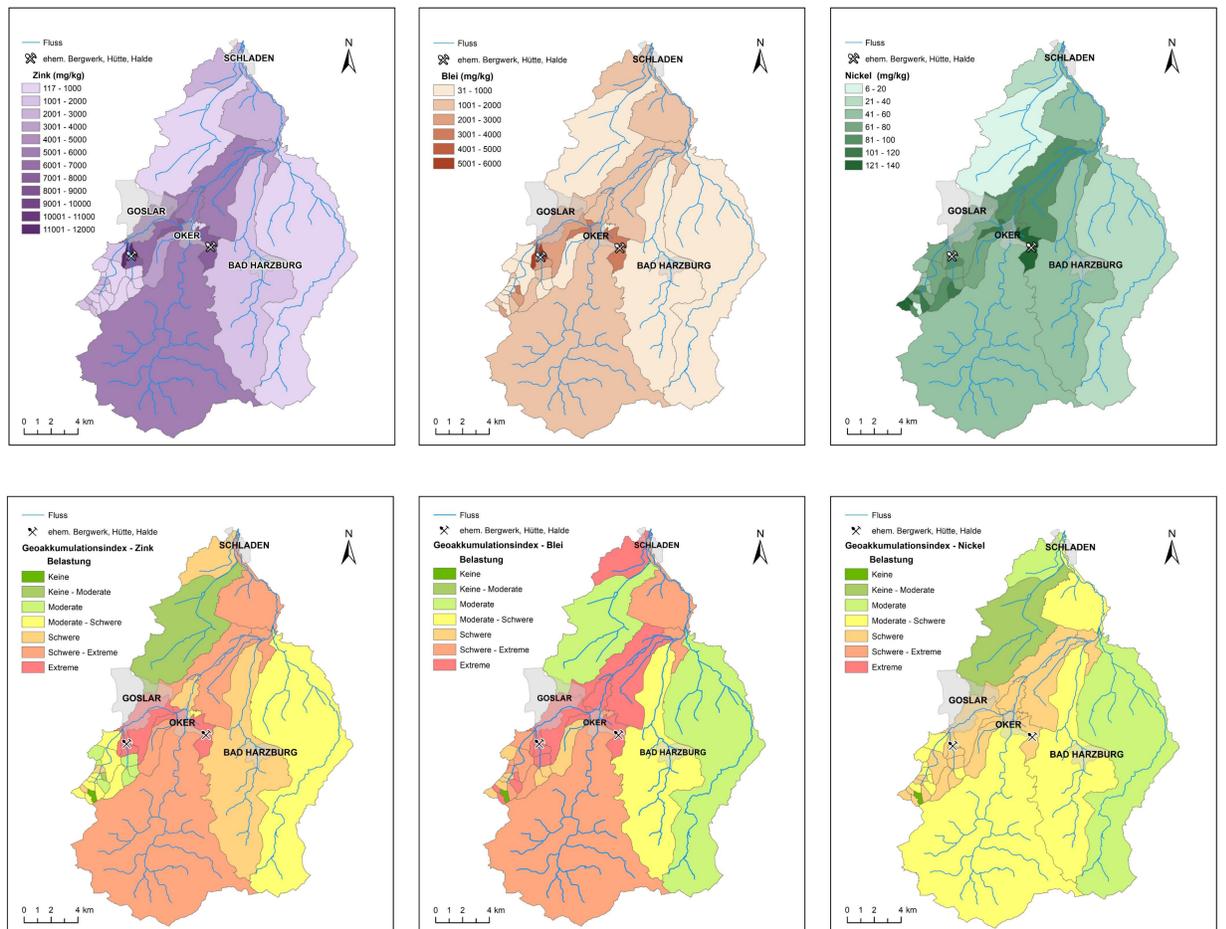


Abb.2.: Konzentrationen (oben) und Geoakkumulationsindex (unten) für die nachgewiesenen Schwermetalle Zink, Blei und Nickel.

## Ausblick

Im Rahmen des Projekts EXDIMUM sind weitere Kampagnenmessungen während und nach einem Hochwasser geplant, die zusammen mit der Modellierung von Abfluss und Sedimentaustrag im Untersuchungsgebiet Rückschlüsse auf den potentiellen Einfluss von Extremereignissen auf den Austrag von Schwermetallen erlauben sollen.

## Danksagung

Diese Arbeit wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Projekts EXDIMUM gefördert. Weitere Informationen finden Sie auf der offiziellen Projektseite [exdimum.org](http://exdimum.org).

### Quellen

Förstner, U., Müller, G., 1981. Concentrations of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in river sediments: geochemical background, man's influence and environmental impact. *GeoJournal* 5, 417-432.  
LGLN 2022: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen 2022.  
MacDonald, D.D., Ingersoll, C.G., Berger T., 2000. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Arch Environ Contam Toxicol* 39(1), 20-31.