

Geogene Arsen- und Schwermetallanreicherungen im Essener Grünsand des mittleren Ruhrgebietes

([J. Mertens](#)⁺, C. Klinger^{*}, [U. Schreiber](#)⁺, [J. Wiegand](#)⁺)

(⁺: Universität Essen - Geologie / ^{*}: [Deutsche Montan Technologie GmbH](#) (DMT) - GUC)

Vortrag auf der Jahrestagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 2.-6.10.2001 in Kiel.

Im Raum Essen und Bochum wurden während des Cenoman, Turon und Coniac glaukonitreiche Meeressedimente abgelagert. Mit dem weitesten Meeresvorstoß im Obercenoman bildete sich der Essener Grünsand. Diese oberkretazischen Sedimente werden bei Tiefbaumaßnahmen im Raum Essen und Bochum häufig freigelegt und z. T. an die Oberfläche verlagert. Sie wurden auf geogene Schwermetall- und Arsengehalte untersucht und mit substratspezifischen Hintergrundwerten sowie den Gehalten anderer glaukonitreicher Sedimente des Turon und Coniac aus der Region verglichen. Insgesamt wurden an 72 Proben von sieben verschiedenen Lokalitäten des mittleren Ruhrgebietes der Gesamtgehalt an As, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, V und Zn mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie analysiert. Zur Klärung potenzieller Umweltgefahren wurden die Proben einem siebenstufigen sequentiellen Extraktionsverfahren nach ZEIN 1995 unterzogen. Der Mineralbestand wurde mittels Röntgendiffraktometrie bestimmt. Die Essener Grünsande besitzen im Vergleich zu anderen glaukonitreichen Sedimenten im Durchschnitt deutlich höhere geogene Gehalte an As, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, V und Zn. Der höchste Wert für As wurde mit 108 mg/kg ermittelt. Im Vergleich mit substratspezifischen Hintergrundwerten für Sedimente liegen die ermittelten Gehalte für z.B. As, Cr und V um den Faktor 80 höher. Gleichzeitig besteht eine Abhängigkeit der Metallgehalte von dem Korngrößenspektrum der Sedimente.

Für Sedimente mit höheren Tongehalten wurden in allen Profilen niedrigere Durchschnittswerte ermittelt. Überschreitungen konnten hier nur für As, Cr und V festgestellt werden. Die Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung werden in 95 % aller untersuchten Proben für As und Cr deutlich und in geringerem Maße auch für andere Elemente überschritten. Die hohen geogenen Konzentrationen der betrachteten Elemente zeigen eine charakteristische Abhängigkeit zum Ablagerungsmilieu. Maximale Werte treten in den küstennah abgelagerten Basalbereichen auf, zum Hangenden und mit größerem Abstand zur Küste nehmen die Gehalte ab. Die Analyseergebnisse weisen hochsignifikante Zusammenhänge zwischen Schwermetall- bzw. Arsengehalten zum Gesamteisengehalt des Sedimentes nach. Röntgendiffraktometrische Untersuchungen und Extraktionsversuche belegen eine Bindung der Schwermetalle und des Arsens für die küstennahen basalen Schichten an Goethit und für die hangenden und küstenferner abgelagerten

Sedimente, allerdings mit deutlich niedrigeren Gehalten, an gelb- und blaugrünen Glaukonit.

Als eine Ursache kommen die marinen Ablagerungs- und Bildungsbedingungen des Essener Grünsandes in Betracht. Bedingt durch den hohen Eisenüberschuss im küstennahen Bereich wurden vermehrt Eisenhydroxide ausgefällt, welche als Adsorber für die vom Festland zugeführten Schwermetalle und für Arsen fungierten. In den küstenferneren Bereichen waren die Konzentrationen an gelöstem Eisen, der betrachteten umweltrelevanten Schwermetalle und Arsen deutlich geringer. Für den hier gebildeten Glaukonit standen entsprechend weniger Elemente für einen Einbau bzw. Adsorption zur Verfügung. Eine sekundäre Anreicherung im interstitiellem Raum im Mischungsbereich von salinarem Porenwasser des sandigen Substrates und festländischem Grundwasser bietet eine weitere Möglichkeit, die anomal hohen Schwermetallgehalte in den basalen küstennahen Schichten zu erklären. Die Ergebnisse des sequentiellen Extraktionsverfahrens werden hinsichtlich einer Umweltbelastung bei Deposition an der Oberfläche diskutiert.