

## Zusammenfassung

In dieser Studie wurden Sedimentbohrkerne aus der Ostsee (Mecklenburger Bucht) bei Lübeck untersucht, die im Rahmen einer größeren Berprobungskampagne zur Ermittlung der Schadstoffbelastung in Sedimenten der Ostsee entnommen wurden. Die Bohrkerne wurden von einem durch Industriemüllverklappung in den 1950er und 1960er Jahren hoch belasteten Standort, sowie von einer Referenzstelle entnommen.

Die Bohrkerne wurden in Segmente unterteilt, gefriergetrocknet und Partikel-gebundene Schadstoffe mittels „Accelerated Solvent Extraction“ (ASE) in Lösung gebracht. Die resultierenden Extrakte wurden anschließend durch chemische Analytik hinsichtlich TOC- und Rußgehalt sowie PAK-Belastung (16 PAKs nach Testprotokoll Nr. 610 der US-EPA) analysiert. Durch die chemische Analytik wurde eine signifikante Varianz von Parametern zwischen Referenz- und Verklappungsstelle ermittelt. Die Verklappungsstelle wies hinsichtlich TOC und Ruß sowie den PAKs deutliche Abweichungen im Vergleich zur Referenzstelle auf. Die höchsten PAK-Konzentrationen wurden mit bis zu 5.400 µg/g TOC in Sedimentiefen von 14 cm bis 16 cm analysiert. An der Referenzstelle betrug die ermittelte Höchstkonzentration 17,6 µg/g TOC in 4 bis 6 cm Tiefe.

Um die Schädigungspotentiale der extrahierten PAKs zu bestimmen, wurden die Extrakte mit *in vitro* Biotestverfahren untersucht. Dazu wurden mit dem Neutralrot-Retentionstest akut-cytotoxische Wirksamkeiten ermittelt. Mit dem Mechanismen-spezifischen EROD-Induktionstest wurde das Induktionspotential von Arylhydrocarbon-Rezeptor (AhR) Agonisten gemessen. Durch die Zell-basierten Biotests wurden teils deutlich erhöhte cytotoxische Wirksamkeiten im Neutralrottest mit NR<sub>50</sub>-Werten bis zu 13,5 mg/ml ermittelt. Diese Effekte waren nicht mit chemischen Parametern oder den PAK-Konzentrationen korrelierbar.

Im EROD-Assay wurden die höchsten Induktionspotentiale mit bio-TEQs von bis zu 223.000 pg/g in 19 cm bis 22 cm Sedimenttiefe bestimmt. An der Referenzstelle wurde die maximale AhR-Aktivität mit bio-TEQs von 41.000 pg/g in 6 cm bis 8 cm Tiefe ermittelt. Die Wirkpotentiale im EROD-Assay wiesen für beide Bohrkerne gute Korrelationen mit den ermittelten TOC- und Rußgehalten sowie den PAK-Konzentrationen auf.

Die analysierten PAK-Konzentrationen und die Wirksamkeiten im EROD-Assay wurden anhand berechneter chem- und bio-TEQ-Werte, die jeweils Toxizitätsäquivalentwerte darstellen, diskutiert. Da die chem-TEQs mit Zell-spezifischen Wirkungsfaktoren (REP-Werte; relative toxische Potentiale) für die eingesetzte RTL-W1-Zelllinie berechnet wurden, konnten sie direkt mit den bio-TEQs verglichen werden. Dadurch konnte bestimmt werden, dass die analysierten EPA-PAKs im Referenzsediment bis zu 17% der biologischen Wirksamkeit verursachten. Am Verklappungsstandort waren sie für über 40% des gemessenen Schädigungspotentials verantwortlich. Dort wurden weiterhin in Tiefen zwischen 11 cm und 22 cm chem-TEQs ermittelt, die auf eine deutlich höhere Wirksamkeit der EPA-PAKs hinweisen, als im Biotest tatsächlich gemessen worden waren. Die so angezeigte zu geringe Ah Rezeptor-vermittelte Aktivität wurde im Zusammenhang mit antagonistisch wirksamen Substanzen im verklappten Industriemüll diskutiert.

Abschließend wurden die Ergebnisse aus dieser Studie über Partikel-gebundene PAKs mit einer anderen Studie über im Porenwasser gelöste PAKs der gleichen Sedimentbohrkerne diskutiert. In diesem Zusammenhang wurde auf die eingeschränkte Übertragbarkeit der Resultate hinsichtlich der jeweils untersuchten Expositionspfade hingewiesen.

Die in dieser Studie ermittelten EPA-PAK-Konzentrationen und biologischen Wirksamkeiten weisen auf ein signifikantes Schädigungspotential hin. Weiterführende Studien könnten durch gezielte Probenahmen vor Ort Aufschluss über mögliche Auswirkungen dieser Belastungen auf Organismen und Populationen ermöglichen.