

Zeitliche Belastungsentwicklung in Elbaue-Wehlen im Bereich Schönberg und Neukirchen

M. Vogt¹, D. Zachmann¹, C. Treutler², F. Krüger³, K. Friese³

¹TU Braunschweig, Institut für Geowissenschaften, Abteilung Geochemie, Pockelsstr. 3, 38106 Braunschweig

²UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Sektion Analytik, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig

³UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Sektion Gewässerforschung, Brückstr. 3a, 39114 Magdeburg

Einleitung

Das Bearbeitungsgebiet liegt zwischen Schönberg und Neukirchen im Mündungsbereich der Havel in die Elbe. In diesem Bereich wird die Elbe vom ehemaligen Altarmen begleitet, sogenannten Wehlen. Die Wehle nehmen die Hochwassersedimente der Elbe auf, so daß hier Zeitreihen von Überflutungsereignissen dokumentiert sind und somit die zeitliche Belastungsentwicklung nachvollziehbar wird. Zur Verifizierung dieser Annahme sollten die Untersuchungen an zwei Wehlen vorgenommen werden, die räumlich möglichst benachbart liegen und eine genügend hohe Sedimentmächtigkeit aufweisen.

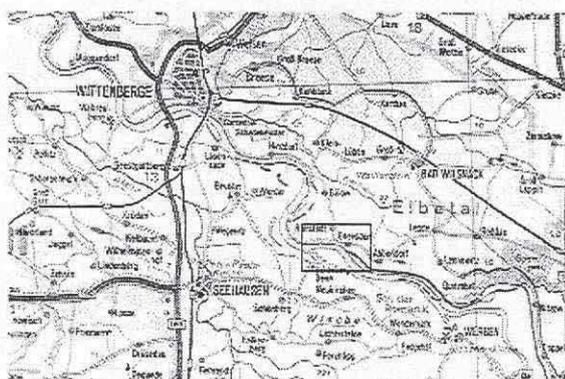


Abb.1: Karte

Nach vorangegangener Sondierung wurden der "Haken" und das "Schwarze Wehl" als geeignet ausgewählt. Der "Haken" wird bei Hochwasserständen von > 3,50m überflutet, das "Schwarze Wehl" bei Wasserständen > 4,50m.

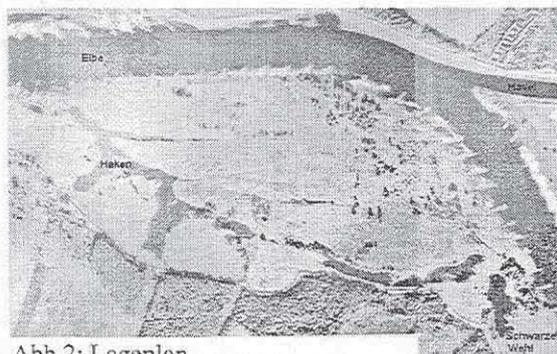


Abb.2: Lageplan

Methodik

Die Entnahme der Unterwassersedimentkerne wurden mit Hilfe des sogenannten "Becker-Samplers" der Firma *Eijkelpamp Agrisearch Equipment* durchgeführt. Die gewonnenen Sedimentkerne wurden sofort im Gelände unter Luftausschluß portioniert und in einer Argon-Atmosphäre bis zur weiteren Bearbeitung bei ca. 4° C gelagert. Um verfälschende Redoxreaktionen auszuschließen, wurden die Proben im mit Argon gefluteten Handschuhkasten den ein-

zelenen Schritte der Sequentiellen Elution (nach Jakob et al. / 1990) unterzogen.

Zur Vermeidung des Einflusses der Korngröße auf die Elementverläufe in den Profilen wurde zur Ermittlung der Gesamtgehalte die < 20 µm-Fraktion verwendet. Die Fraktionierung erfolgte mittels Sieben und Schlämmen. Diese Fraktion wurde ebenfalls für die ¹³⁷Cs- und ²¹⁰Pb-Datierung benutzt.

Die Bestimmung der Gesamtgehalte und Analyse der Eluate der Sequentiellen Elution erfolgten mit der ICP-OES.

Ergebnisse

Die Untersuchungen fokussierten sich auf die Hauptelemente anthropogener Belastung: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb und Zn.

Die Sedimentprofile beider Wehle zeigen einen ähnlichen Verlauf der Schwermetallgehalte, wenn auch mit unterschiedlicher Charakteristik.

In den unteren Sedimentabschnitten liegen in beiden Wehlen die Gehalte von Cd, Cr, Cu und Zn ähnlich niedrig und bewegen sich im Bereich des geogenen Backgrounds. Ebenso erfolgt ab einer bestimmten Tiefe ein sprunghafter Anstieg für Cd, Cu und Zn, der für Cr nur angedeutet ist. Diese Tiefenstufe läßt sich ca. dem Jahr 1948 zuordnen und repräsentiert somit den industriellen Aufbau. Im Bereich der höheren Konzentrationen ist allerdings ein

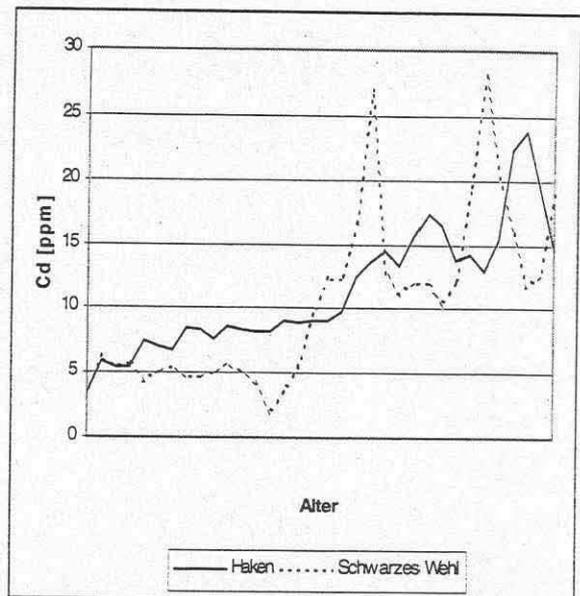


Abb.3: Cadmium-Elementverlauf in den Tiefenprofilen "Haken" und "Schwarzes Wehl"

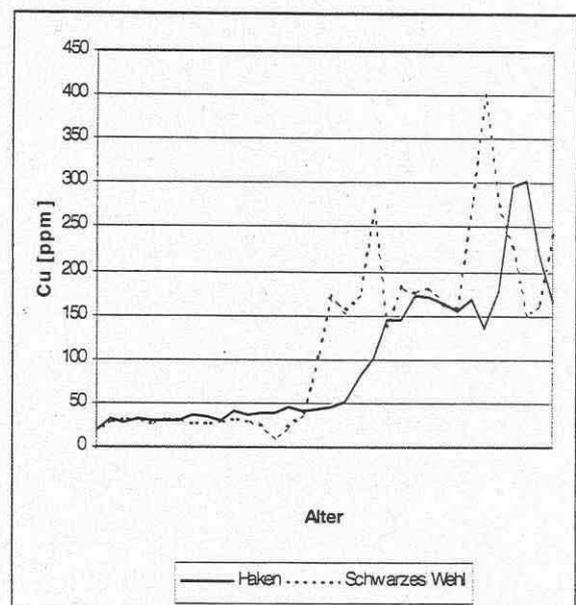


Abb.4: Kupfer-Elementverlauf in den Tiefenprofilen "Haken" und "Schwarzes Wehl"

deutlich unterschiedlicher Verlauf festzustellen, der sich auf unterschiedliche Sedimentationsprozesse zurückführen läßt. In den Sedimenten des "Hakens" sticht dominierend bei 10-15 cm ein Maximum für alle genannten Elemente heraus, welches im "Schwarzen Wehl" nicht feststellbar ist.

Das Maximum läßt sich dem Jahr 1990 zuordnen. Die Tiefenverläufe der Pb- und Ni-Gehalte zeigen im "Haken" eine vergleichbare Tendenz, nehmen zur Tiefe hin jedoch langsamer ab.

Im "Schwarzen Wehl" wird der eher monotone Trend in den jüngeren Sedimenten durch Extrema überprägt, die wiederum sedimentologisch interpretierbar sind (hohe Anteile an $C_{org.}$).

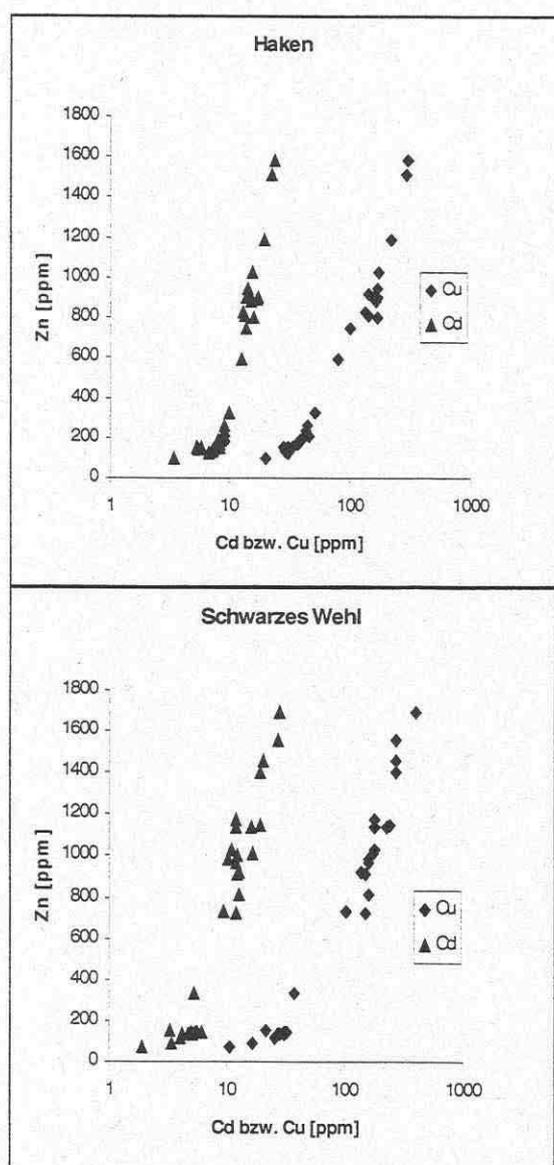


Abb.5: Korrelationsdiagramme Zink - Cadmium und Kupfer in den Tiefenprofilen "Haken" und "Schwarzes Wehl"

Für die Sequentielle Elution wurden je Profil acht Proben aus unterschiedlichen Tiefenbereichen, welche markante Gesamtgehalte aufwiesen, untersucht. Der Trend, mit abnehmenden Elementgehalten bei zunehmender Tiefe, wird durch die Sequentielle Elution bestätigt. Die Schwermetalle sind überwiegend in der schwerer reduzierbaren Phase (Schritt IV) und in der Residualfraktion (Schritt VI) gebunden, d.h. sie sind schwer löslich und damit relativ immobil.

Um eine zeitliche Belastungsentwicklung darzustellen, wurde die Tiefenachse durch eine Zeit- achse ersetzt. Mittels der im Sediment gemessenen Anomalien von ^{137}Cs sowie ^{210}Pb war eine zeitliche Zuordnung der Tiefenstufen bzw. der Sedimentationsraten möglich. Die Datierung lieferte leider nur für das Profil "Haken" befriedigende Ergebnisse. Es konnte hier eine mittlere Sedimentationsrate von ca.1,8 cm/a im Tiefenbereich bis 20 cm errechnet werden, im Bereich über 20 cm Tiefe liegt sie bei ca. 1,7 cm/a. Beim "Schwarzen Wehl" konnte nur eine Zuordnung zum Jahr 1963 (an Hand des ^{137}Cs -Peaks) erfolgen. Das Tschernobyl-Ereignis (1986) war nicht eindeutig nachweisbar.

Aufgrund der sehr niedrigen Aktivitätskonzentration des ^{210}Pb (unsupp.) konnte darüber hinaus keine Alters- bzw. Sedimentationsratenbestimmung erstellt werden.

Zusammenfassung

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß es, ausgehend von einem sprunghaften Anstieg in der Nachkriegszeit, in den letzten Jahrzehnten eine zunehmende Belastung der Wehle in den Elbauen im Gebiet zwischen Schönberg und Neukirchen gegeben hat. Dabei lassen sich die Elemente Cd, Cr, Cu, und Zn zu einer Gruppe mit ähnlichen Konzentrationsprofilen zusammenfassen.

Die Elemente Ni und Pb hingegen weisen schon seit Anfang dieses Jahrhunderts eine hohe Konzentration mit langsam steigender Tendenz auf. Am Beispiel des Wehls "Haken" läßt sich für das Jahr 1990 ein singuläres Maximum aller Elemente feststellen.

**Stoffhaushalt von Auenökosystemen
der Elbe und ihrer Nebenflüsse**
Nähr- und Schadstoffe – Ökotoxikologie –
Belastbarkeit von Flußauen

Workshop

1. bis 3. Februar 1999
im UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle
Sektion Gewässerforschung
Magdeburg

Kurt Friese, Kathleen Kirschner, Barbara Witter (Hrsg.)

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
Permoserstraße 15, D-04318 Leipzig

Sektion Gewässerforschung
Brückstraße 3a, D-39114 Magdeburg