

## **Räumlich differenzierte Kontamination ausgewählter Bodenschadstoffe (HCH und PAK) in der Mulde bei Bitterfeld/Wolfen in Abhängigkeit vom organischen Kohlenstoffgehalt ( $C_{org}$ )**

Potesta H.<sup>1)</sup>, Brandt O.<sup>2,3)</sup>, Geyer S.<sup>3)</sup> und Dermitzel J.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Universität Göttingen, Geographisches Institut, Goldschmidt Str. 11, D-37077 Göttingen

<sup>2)</sup> Technische Universität Berlin, Fachgebiet Lagerstättenforschung und Angewandte Geochemie, Labor Angew. Geochemie, Ackerstr. 71-76, D-13355 Berlin

<sup>3)</sup> UFZ - Sektion Hydrogeologie, Thomas – Lieser – Straße 4, D-06120 Halle

### **Gliederung:**

- 1- Einleitung
- 2- Schadstoffverteilung im Untersuchungsgebiet
- 3- Deskriptive Statistik der Schadstoff- und  $C_{org}$  - Gehalte
- 4- Tiefenverlauf der Schadstoff- und  $C_{org}$  - Gehalte
- 5- Korrelationen zwischen Schadstoff- und  $C_{org}$  - Gehalten
- 6- Zusammenfassung der Ergebnisse
- 7- Literaturangaben

### **1. Einleitung**

Im Rahmen des EU - Projekts PROTOWET wurden Bereiche der immissionsbelasteten Mulde bei Bitterfeld/Wolfen auf die xenobiotischen Schadstoffgruppen Hexachlorcyclohexan (HCH) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht. Die Analysen des HCH umfassen die  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - und  $\delta$  - Isomere. Für die PAK wurden die sechzehn Leitsubstanzen der EPA (US – Priority Pollutant List) betrachtet.

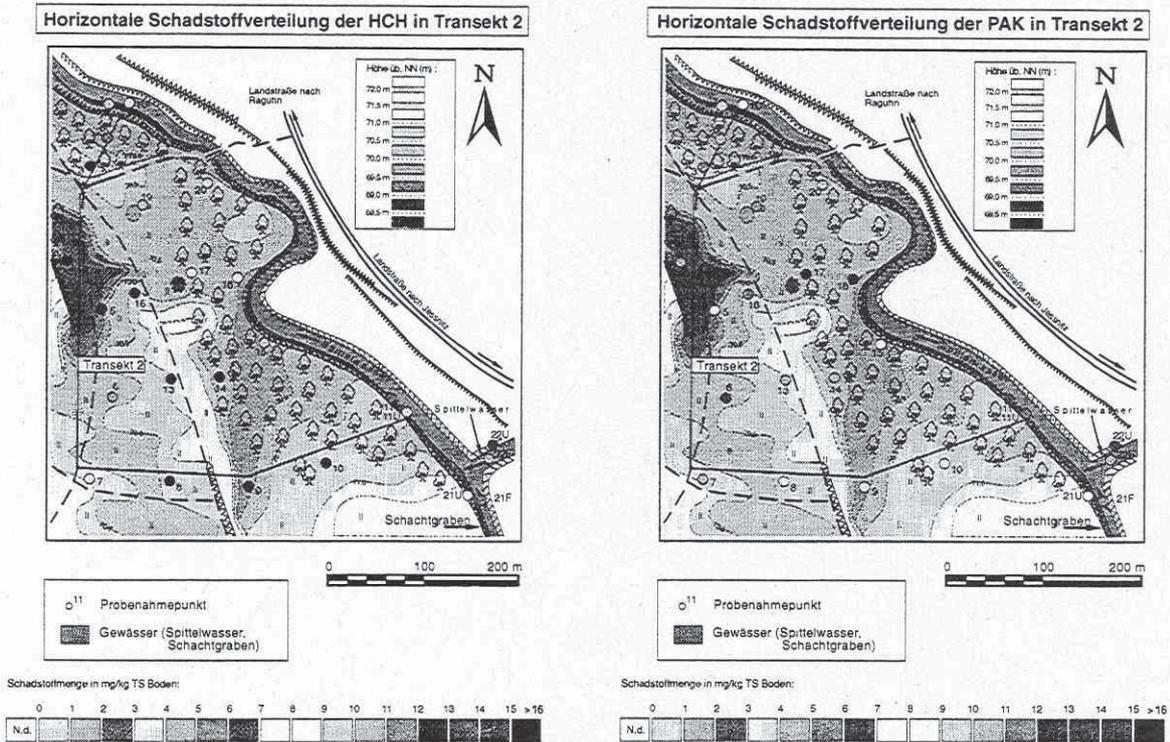
Im folgenden wird auf die Bodenbelastung des erheblich kontaminierten Untersuchungsstandortes am Spittelwasser eingegangen. Gegenstand der Untersuchungen ist die Schadstoffkonzentration in Auensedimenten und deren Abhängigkeit zum organischen Kohlenstoffgehalt ( $C_{org}$ ).

### **2. Schadstoffverteilung im Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet liegt etwa 2 km nordwestlich der Ortschaft Jessnitz (Landkreis Bitterfeld) im Bereich des Spittelwassers, einem natürlichen Fließgewässer, das bei Raguhn in die untere Mulde mündet. Das Gebiet ist ein trockener Auenstandort mit Grasgesellschaften, solitären Bäumen und einem ausgedehnten Birkenwaldbestand, in dem holozäne mehr oder

weniger sandige Auelehme verbreitet sind die häufigen Grundwasserschwankungen unterliegen. Der häufigste Bodentyp ist der Braunauenboden (Allochthone Vega), der als Übergangstyp zum Auengley auftritt.

Organische Schadstoffe gelangten hauptsächlich über den Schachtgraben, einem anthropogenen Vorfluter, in das Spittelwasser.



### 3. Deskriptive Statistik der Schadstoff- und C<sub>org</sub> - Gehalte

Die Statistik umfaßt Schadstoff- und C<sub>org</sub> - Gehalte aus Oberboden- und Unterbodenproben (0 - 140 cm Bodentiefe), d.h. auch aus Bodenbereichen die unter Grundwassereinfluß stehen.

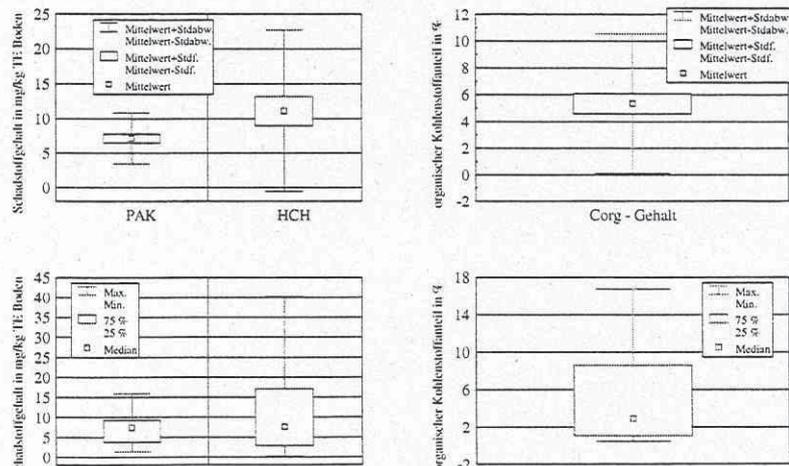


Abbildung 1: Schadstoff- und C<sub>org</sub>-Statistik (jeweils n=28)

Deutlich wird das hohe Streuungsmaß der Schadstoff- und  $C_{org}$  - Gehalte, deren Variationskoeffizient ( $v$ ) gleiche Größenordnung besitzt ( $v$  (HCH) = 110 %,  $v$  (PAK) = 90 %,  $v$  ( $C_{org}$ ) = 98 %).

#### 4. Zusammenhang zwischen Schadstoff- und organischen Kohlenstoffgehalt im Boden

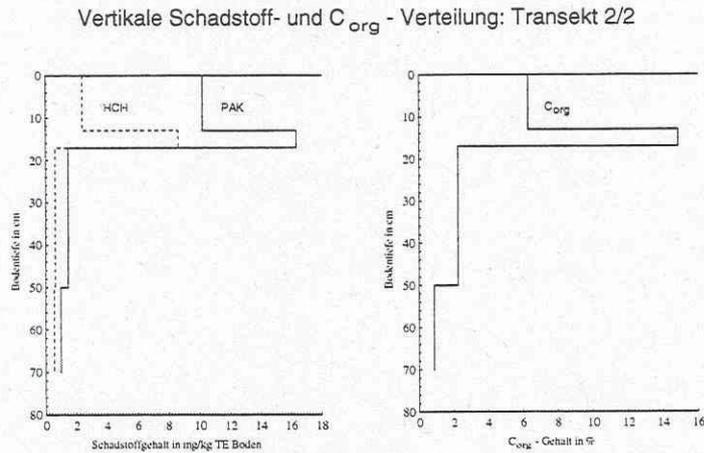


Abbildung 2: Tiefenverlauf der Schadstoffe und des organischen Kohlenstoffgehaltes

Am Probestandort 2/2 soll exemplarisch auf die Schadstoff- und  $C_{org}$  - Tiefenverläufe im Untersuchungsgebiet eingegangen werden.

Abbildung 2 verdeutlicht den starken Zusammenhang der Schadstoff- und  $C_{org}$  - Verläufe. Im Wurzelhorizont des Bodens ist eine starke Zunahme des organischen

Kohlenstoffanteils zu beobachten. Analog dazu nimmt die Schadstoffkonzentration in diesem Bodenbereich erheblich zu. Mit Abnahme des organischen Kohlenstoffgehalts zur Profilbasis sinkt auch der Schadstoffgehalt.

#### 5. Korrelation zwischen Schadstoff- und $C_{org}$ - Gehalten

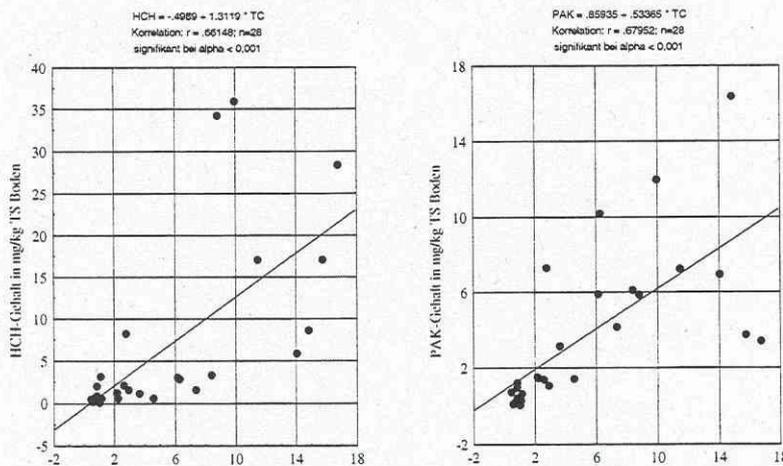


Abbildung 3: Korrelation zwischen Schadstoff- und  $C_{org}$  - Gehalten

einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Schadstoffkonzentration im Boden und dem organischen Kohlenstoffgehalt schließen läßt.

Für HCH ( $r=0.66$ ) und PAK ( $r=0.68$ ) konnte eine deutliche Korrelation (lineare Einfachkorrelation nach PEARSON) und ein hohes Signifikanzniveau ( $\alpha < 0,001$ ) nachgewiesen werden (Abbildung 3), das auf

## 6. Zusammenfassung der Untersuchungen

- ⇒ Zwischen der räumlichen Differenzierung der Schadstoffkonzentrationen (PAK und HCH) und des morphologischen Charakters des Untersuchungsgebietes ist kein Zusammenhang zu erkennen.
- ⇒ Unter heterogenen Bodenbedingungen (ausgeprägte Substratwechsel und schwankender Grundwassereinfluß) konnte anhand statistischer Verfahren im Bereich der Spittelwasseraue eine deutliche Signifikanz zwischen Schadstoffkonzentration und dem organischen Kohlenstoffgehalt nachgewiesen werden.
- ⇒ Weitere statistische Verfahren für das Untersuchungsgebiet belegen, daß zwischen der Schadstoffkonzentration und weiteren ausgewählten Bodenparametern (Tongehalt und pH – Wert) keine Abhängigkeit besteht.

## 7. Literatur

- Grunewald, K. (1997): Großräumige Bodenkontamination. Wirkungsgefüge, Erkundungsmethoden und Lösungsansätze. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- Malcolm, R.L. (1990): The uniqueness of humic substances in each of soil, stream and marina environments. *Anal. Chim. Acta* 232, 19-30.
- Matschullat, J., H.-J. Tobschall und H.-J. Voigt (1997): *Geochemie und Umwelt. Relevante Prozesse in Atmo-, Pedo- und Hydrosphäre.* Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- Schinner F. und R. Sonnleitner (1997): *Bodenökologie: Pflanzenschutzmittel, Agrarhilfsstoffe und organische Umweltchemikalien.* Springer Verlag.
- Thurman, E.M. (1985): *Organic geochemistry of natural waters.* Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht / Boston / Lancaster.

**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