

Stoffeintrag in den Auenboden

Stoffgehalte und räumlich-zeitliche Differenzierung

Dr. Annett Krüger, Prof. Hans Neumeister
Universität Leipzig, Institut für Geographie

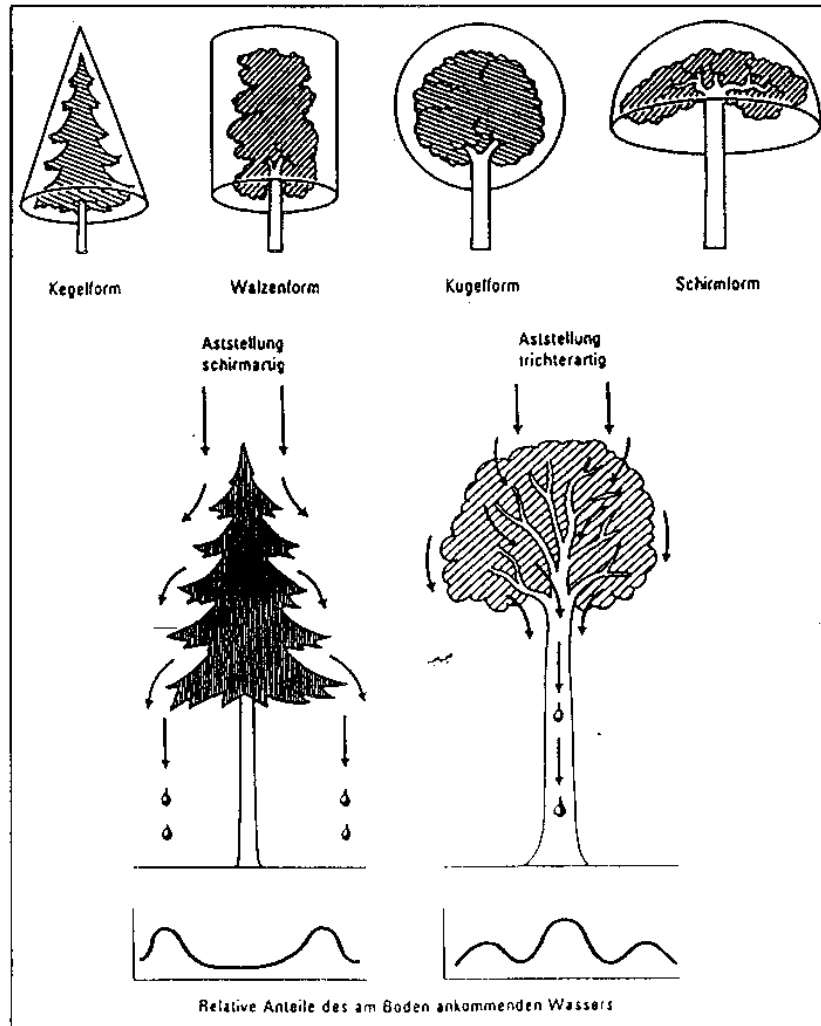
Erfassung von Standortmerkmalen in Sedimenten und Böden als Funktion des Bestandes, des Mikroreliefs und der räumlichen Heterogenität

- Bestockungsabhängige räumliche Verteilungsmuster in der dm- und m-Skala des pH-Wertes im Oberboden des Leipziger Auewaldes
- Untersuchung von Wechselbeziehungen zwischen Stoffeinträgen, Oberbodeneigenschaften und Stoff-Freisetzung
- Einfluss des Bestandsniederschlages auf die Stoffdynamik im Oberboden (Huminstoffe)

Bestockungsabhängige räumliche Verteilungsmuster in der dm-
und m-Skala des pH-Wertes im Oberboden des Leipziger
Auewaldes

Rolle des Bestandes

Bestand als Basis für die räumliche Differenzierung der Einträge



Die Art und Dichte der Bestockung bestimmt den Eintrag von Niederschlagswasser und darin enthaltener Stoffe in den Boden

Untersuchung des Einflusses der Struktur des Kronenraumes und der Variabilität des Bestandsniederschlags auf die Stoffkonzentrationen in der Bodenlösung

Bundesweite Bodenzustandserhebung

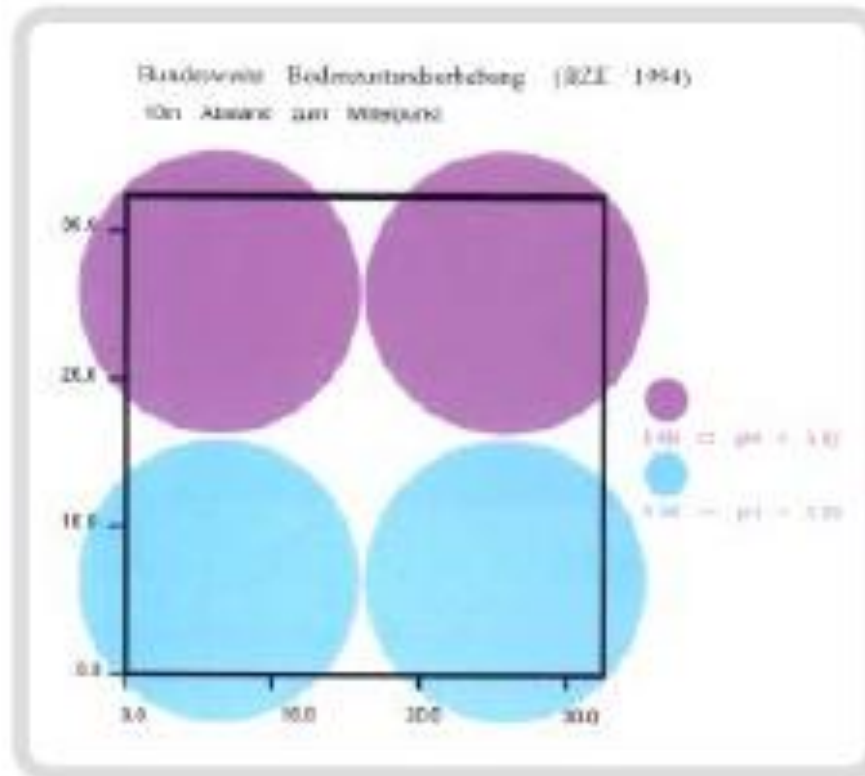
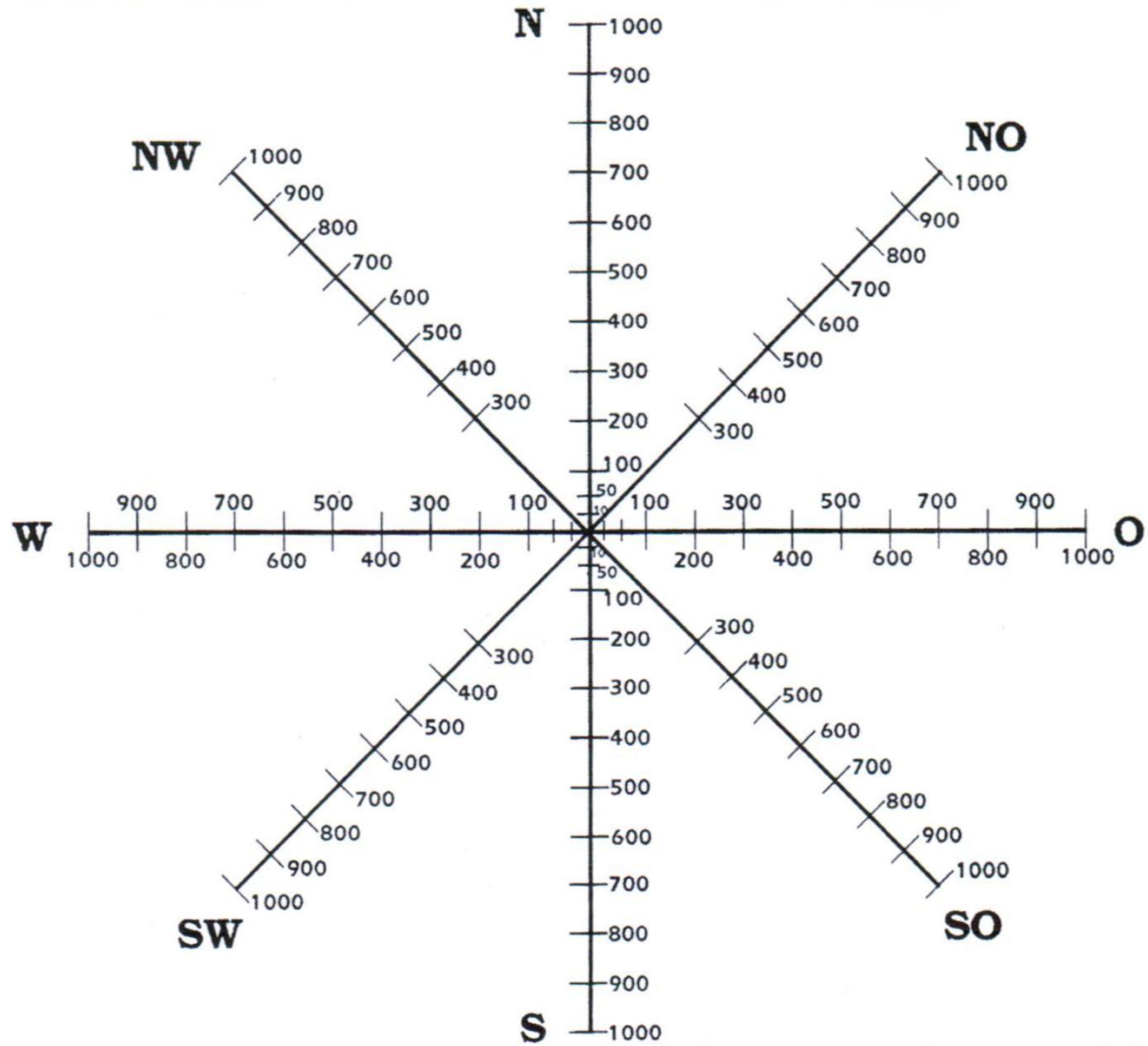


Abb. 7: Das relativ undifferenzierte Bild der räumlichen pH-Wert-Verteilung wird durch die Methode erzeugt, welche auf der untersten Datenverarbeitungsebene sofort eine Aggregation der Einzelwerte zum Mittelwert vorschreibt (BUNDESWEITE BODENZUSTANDSERHEBUNG 1994).

Methodik



Die reale Bestockung

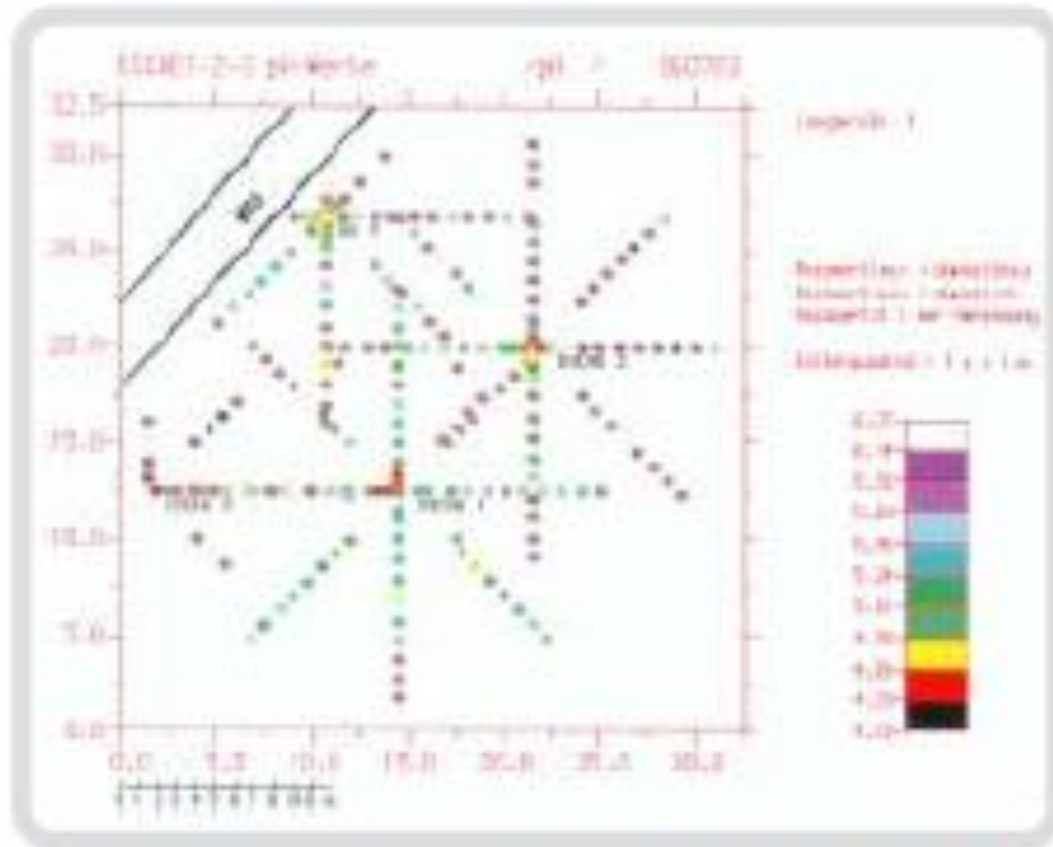
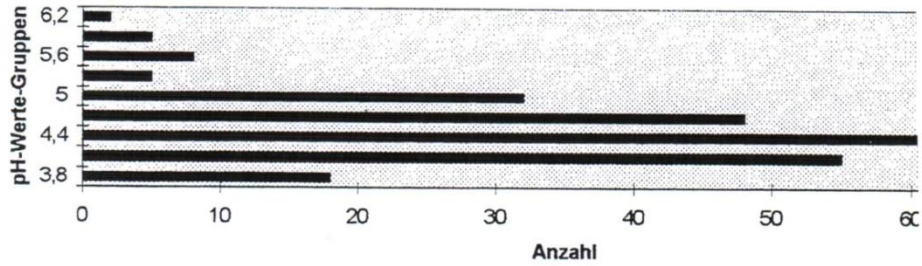


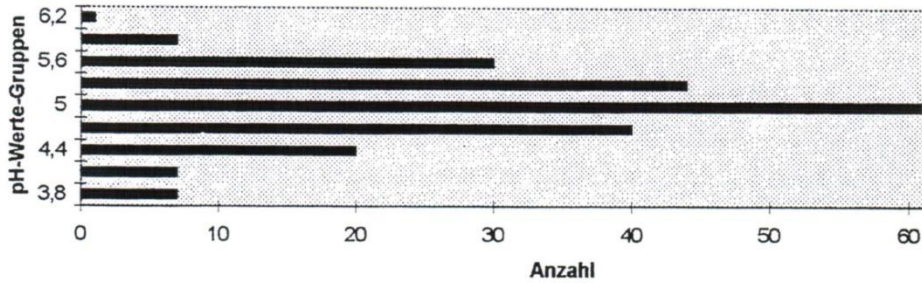
Abb. 8: Aufnahmepunkte und Messwerte sind im Kartenbild dargestellt. Auf dieser Datenbasis wurde das Kartenbild in Abbildung 11 (Neumeister 1999) erzeugt.

Ergebnis

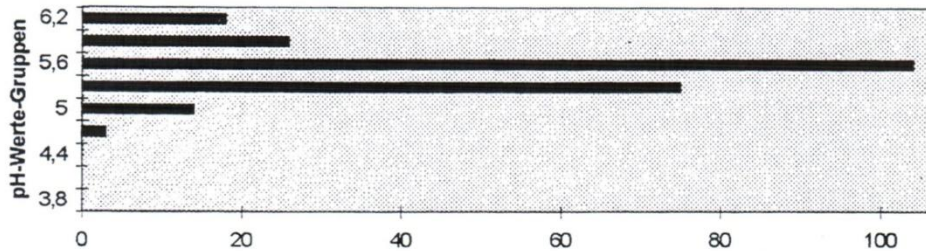
Stammabstand 10 cm



Stammabstand 30 cm



Stammabstand 100 cm



Ergebnis

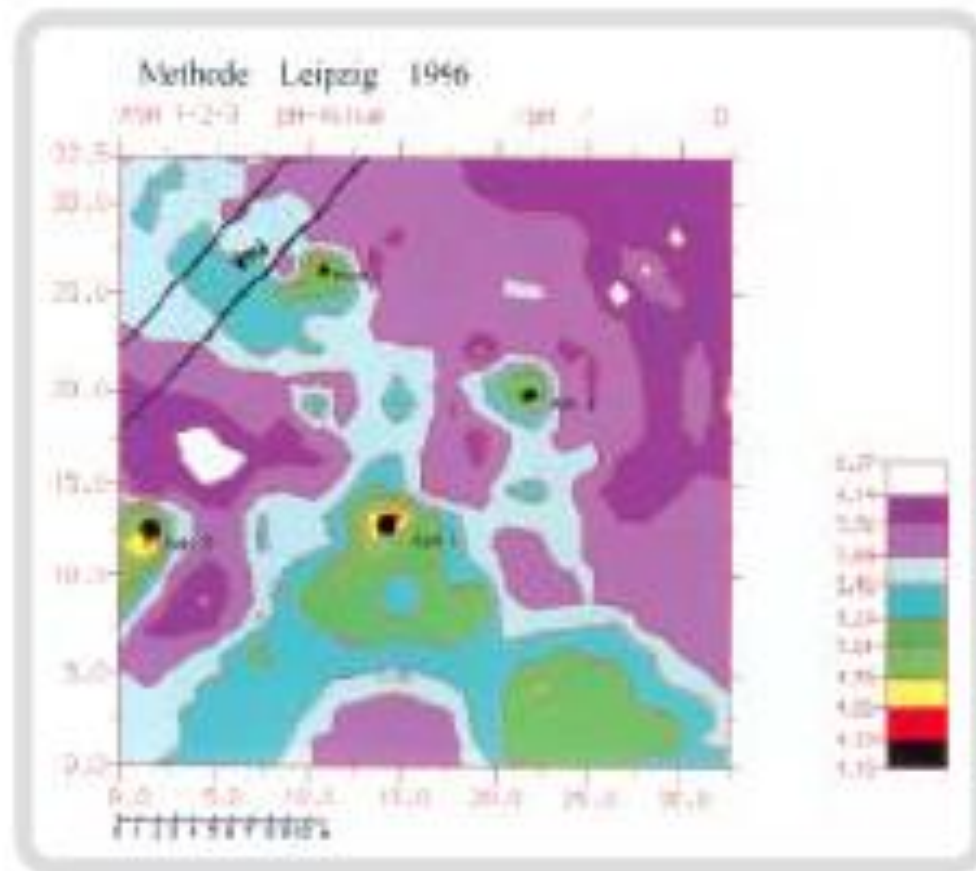


Abb. 9: Im Auenfest in Leipzig bestimmt die Baumartenverteilung die pH-Werte im Oberboden. Relativ steile Gradienten in Stammnähe zeigen, dass der Stammabfluss die niedrigsten pH-Werte bedingt (LEIPZIG 1996).

Ergebnis – Die Rolle der standortentsprechenden Meßpunktanordnung

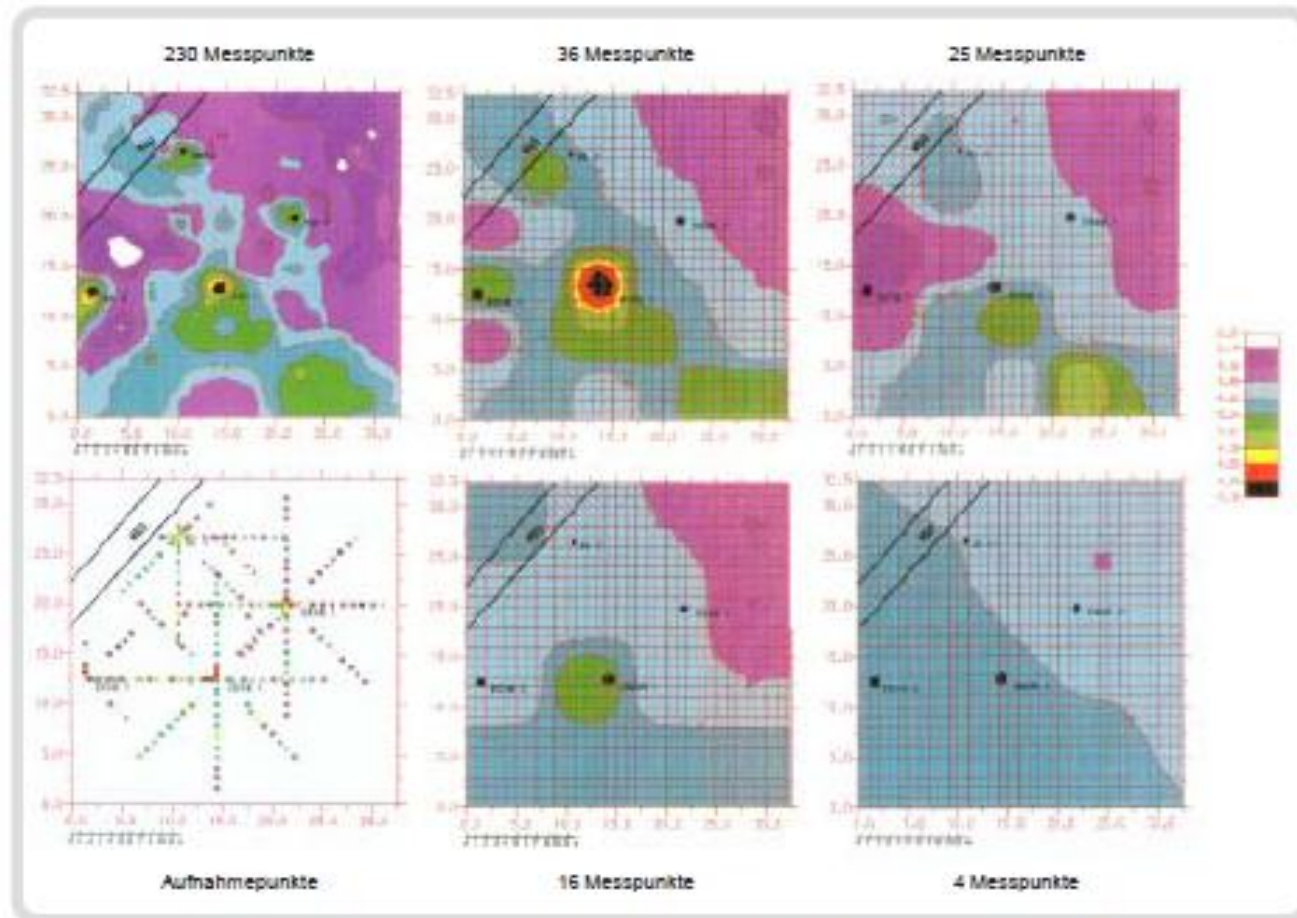


Abb. 11: pH-Werte des Oberbodens im Forst: Leipziger Elsteraue/Schleußiger Weg (NEUMESTER & REUBER 2000, unveröffentlicht). Ausgehend von 230 Messpunkten als Referenzaufnahme wird mit Hilfe einer steigenden Anzahl von 4 bis 36 Messpunkten eine zunehmend bessere Anpassung an die Referenzkarte erzeugt.

Ergebnis

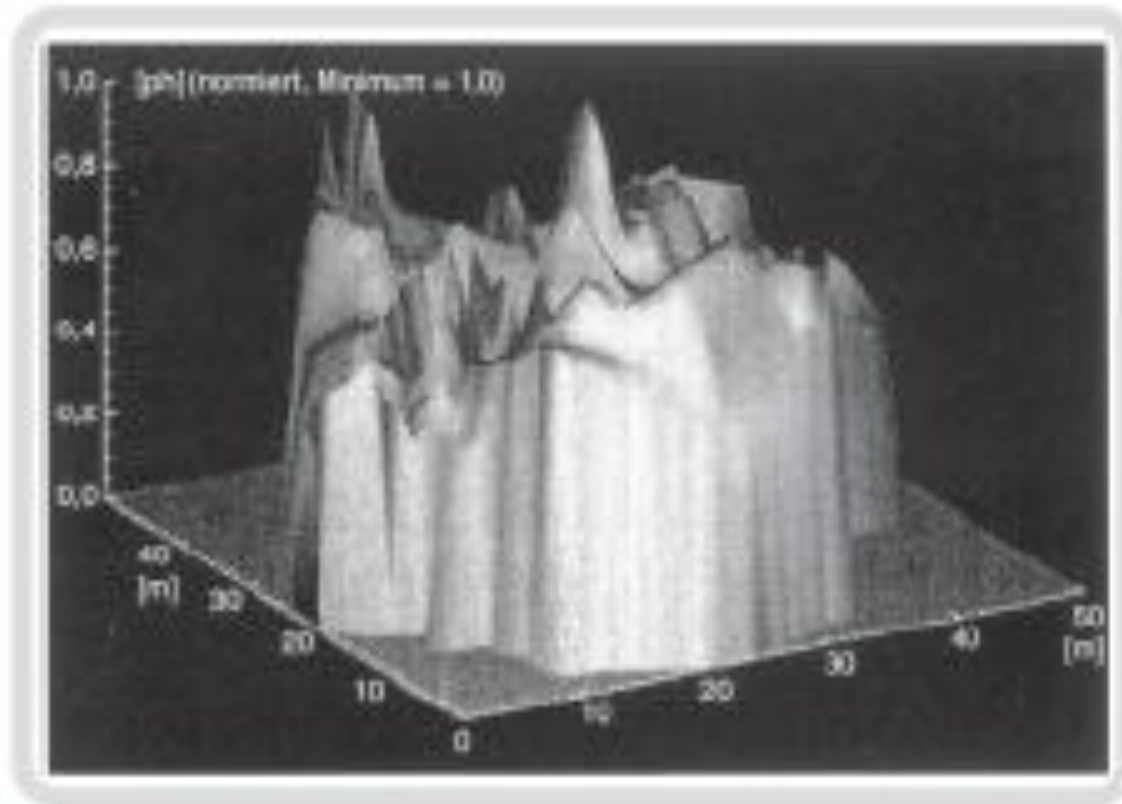


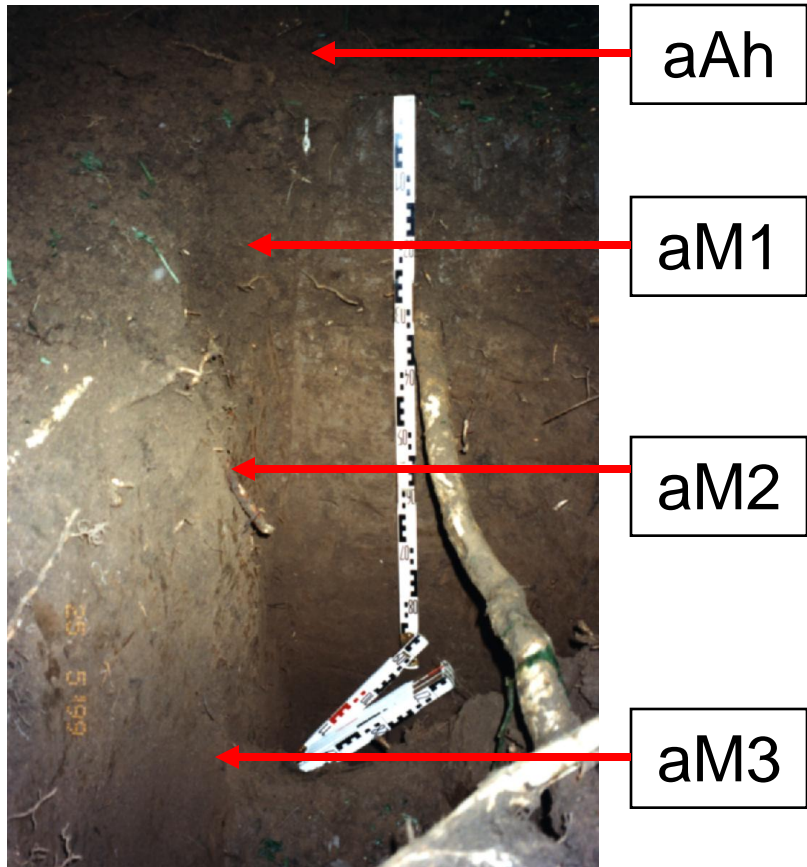
Abb. 10: Das „Relief des pH-Wertes“ in räumlicher Darstellung zeigt, dass die Spitzen, also die niedrigsten pH-Werte, geochemische Schlucklöcher für Schwermetalle in dem Untergrund sein können.

Untersuchung von Wechselbeziehungen zwischen Stoffeinträgen , Oberbodeneigenschaften und Stoff-Freisetzung

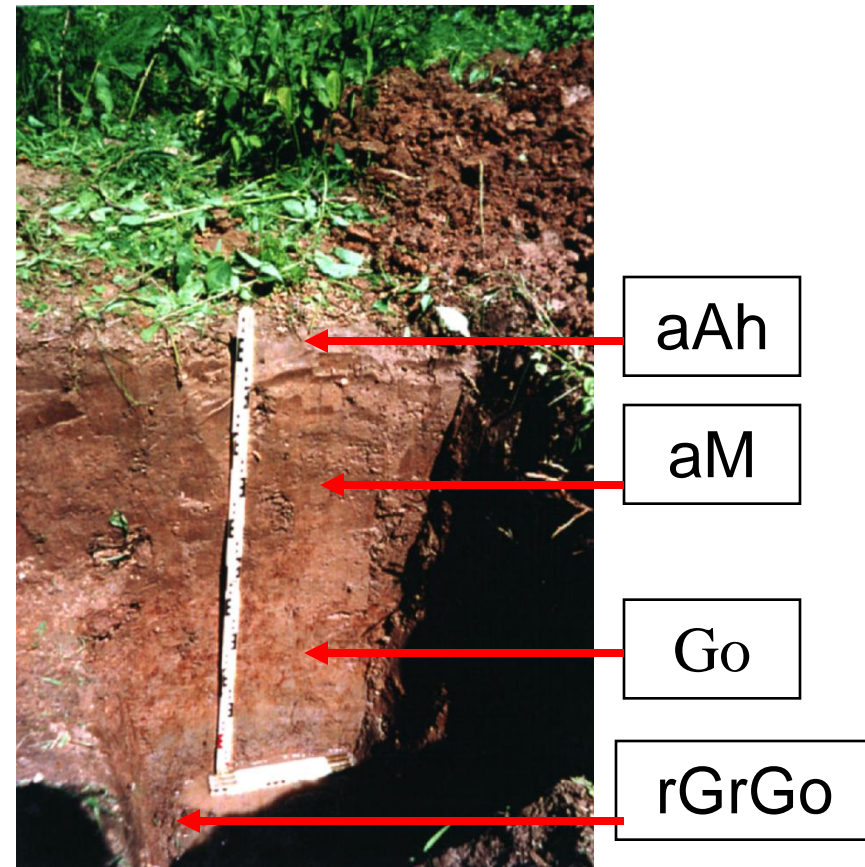
- Stoffbestand in fluvialen Sedimenten und Böden (Metalle und andere Stoffe)
- Mobilisierfähigkeit von Stoffen: S4-Elutionen, pHstat-Titrationsen, Durchlaufsäulenversuche
- Untersuchungen zu pedogenen Bindungsformen von Schwermetallen und anderen Stoffen im Boden mittels Sequentieller Extraktionen
- Bewertung der Stoffmobilisierung durch gelöste organische Stoffe. Abtrennung von Huminstoffen aus Böden und Wässern und deren Charakterisierung mit Hilfe der RP-HPLC. Berechnung von konditionellen Komplexstabilitätskonstanten gebildeter Metall-Huminstoffkomplexe.

Charakteristische Bodenbildungen in der Elster-Luppe-Aue (Standort Burgaue)

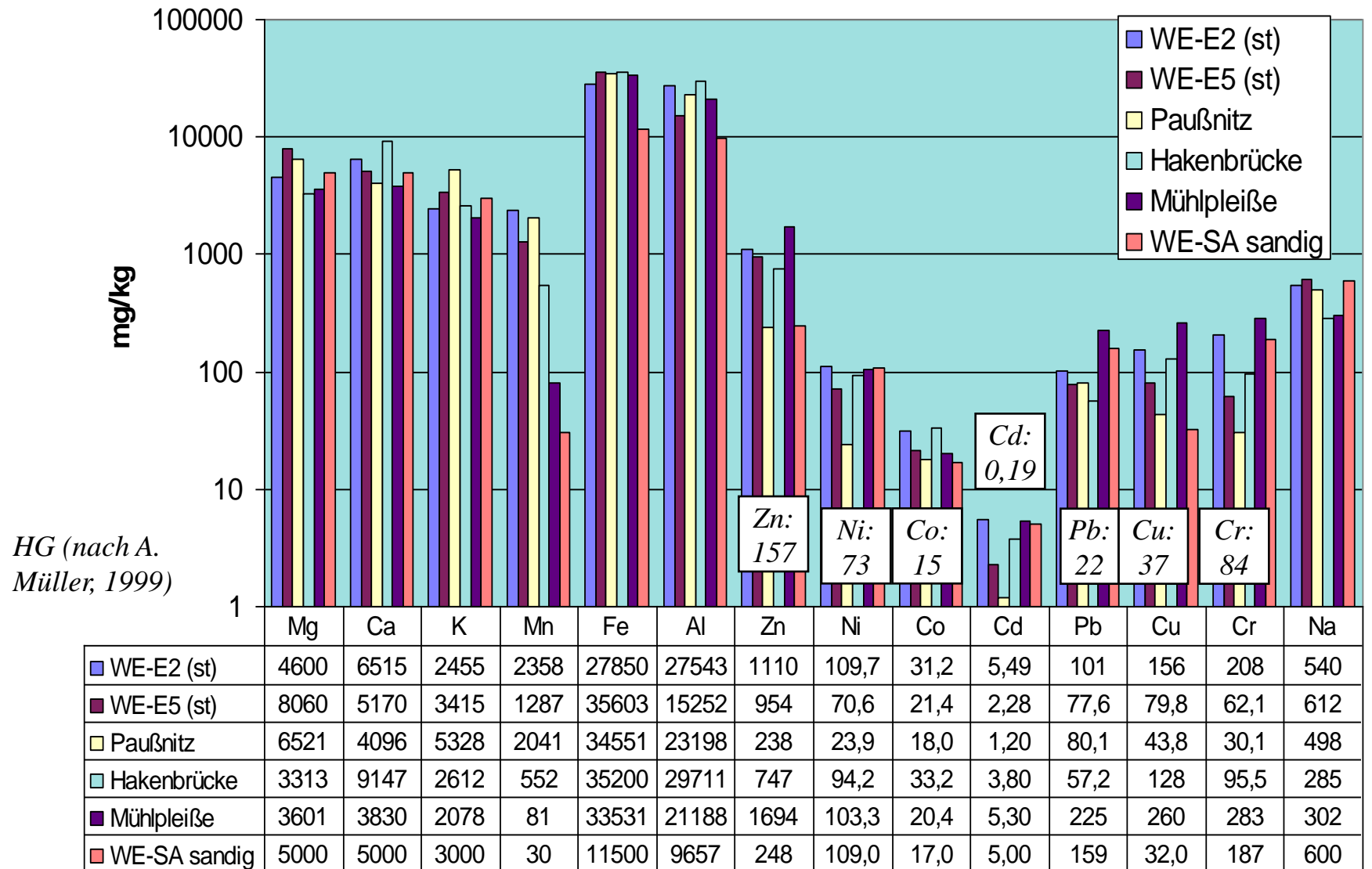
Braune Vega aus Fluvilehm



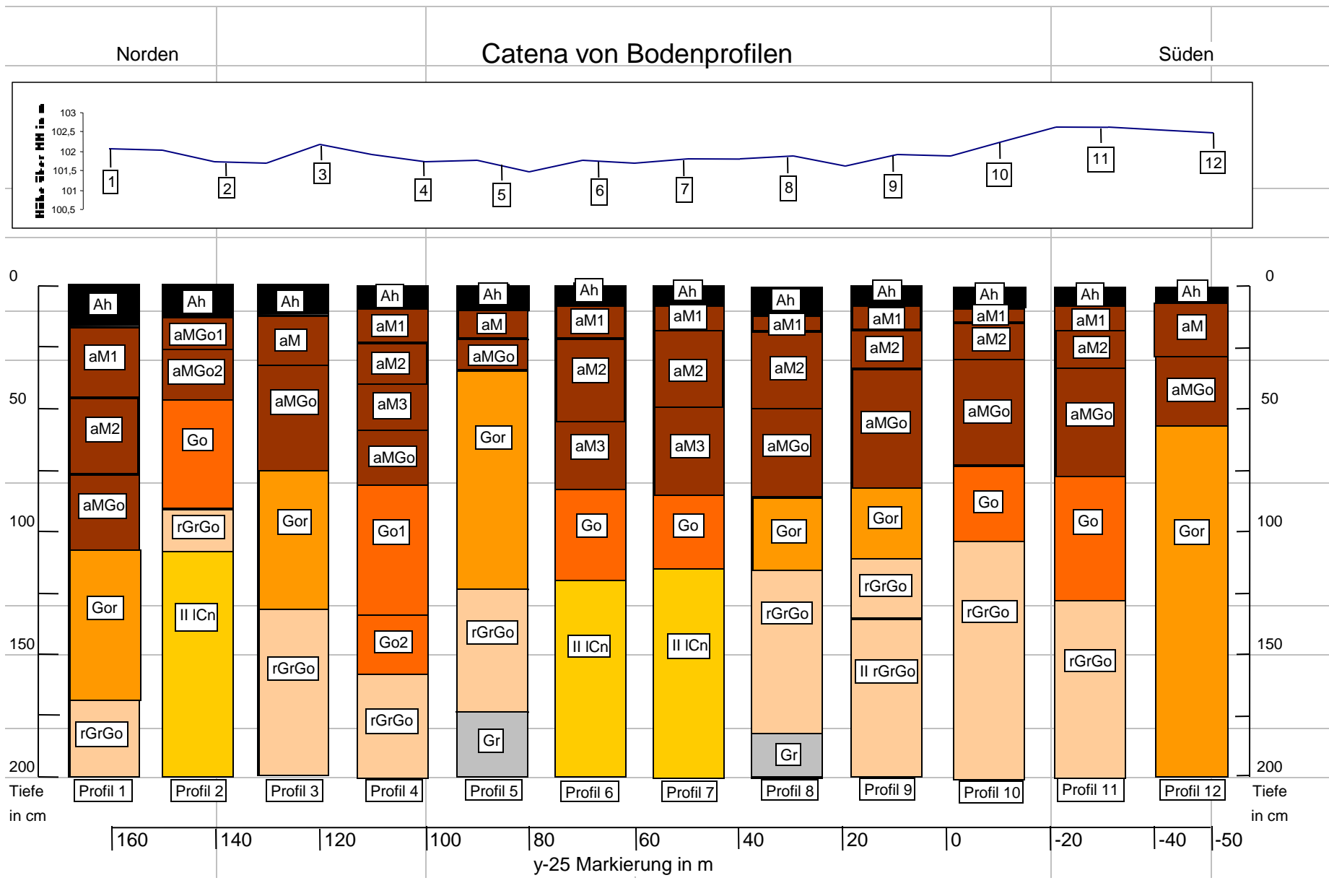
Vega-Gley aus Fluvilehm und -ton über Fluvisand



Stoff-Gehalte in rezenten Flußsedimenten und Böden der Weißen Elster und Nebenflüsse im Vergleich zu geogenen Hintergrundwerten (HG)



Wechselbeziehung Relief- Boden: Kleinräumige Differenzierung der Bodenform

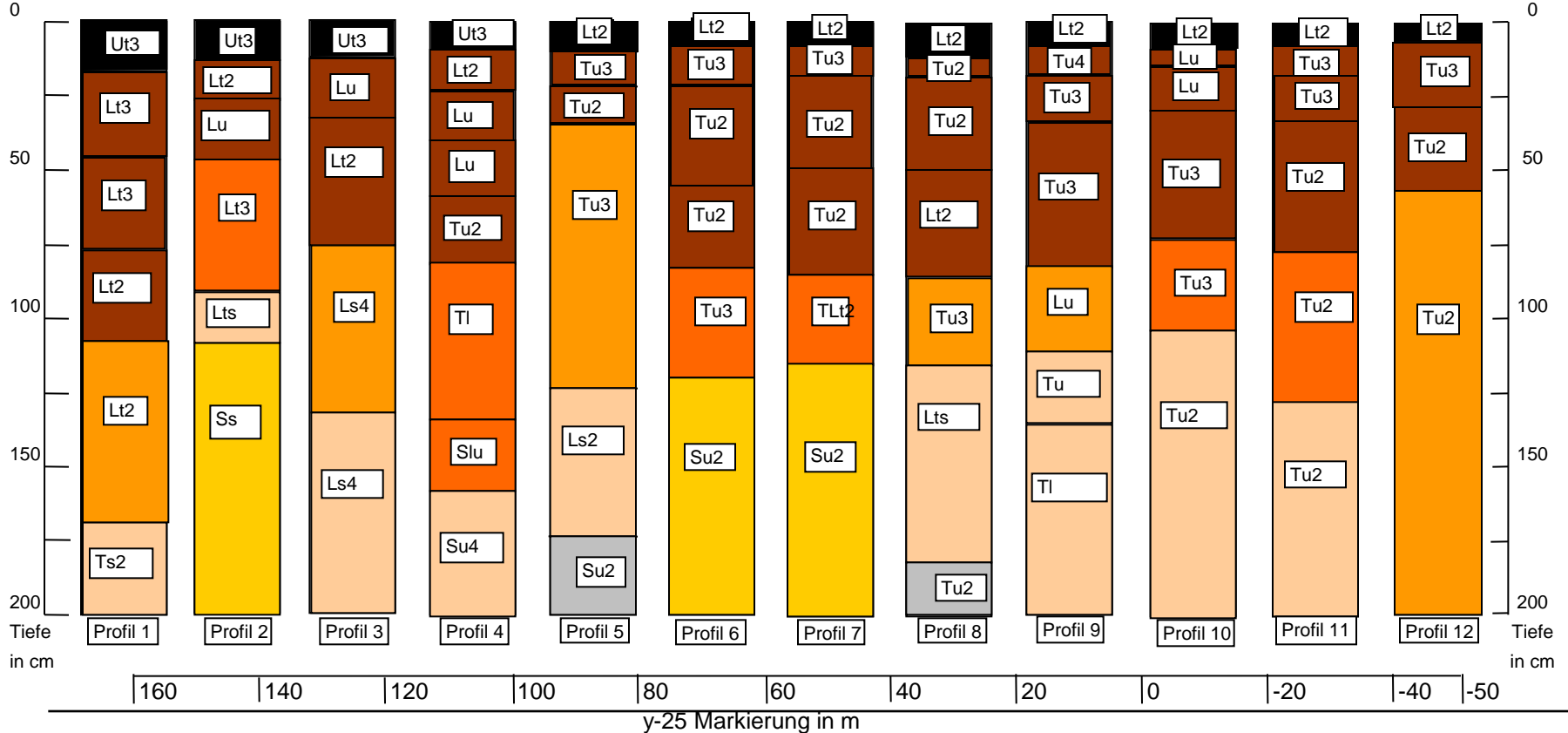
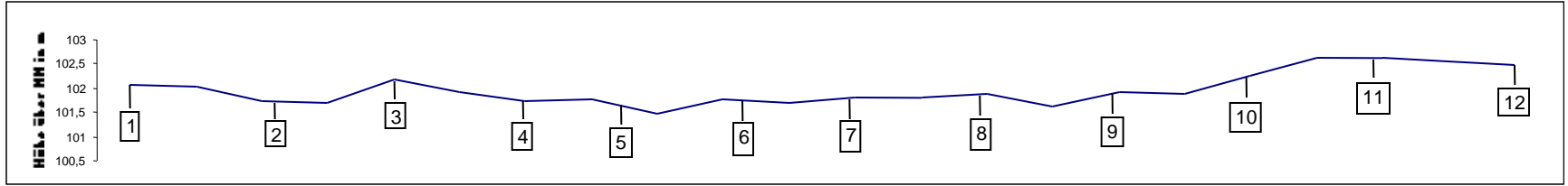


Wechselbeziehung Relief - Boden: Kleinräumige Differenzierung der Bodenart

Catena von Bodenprofilen

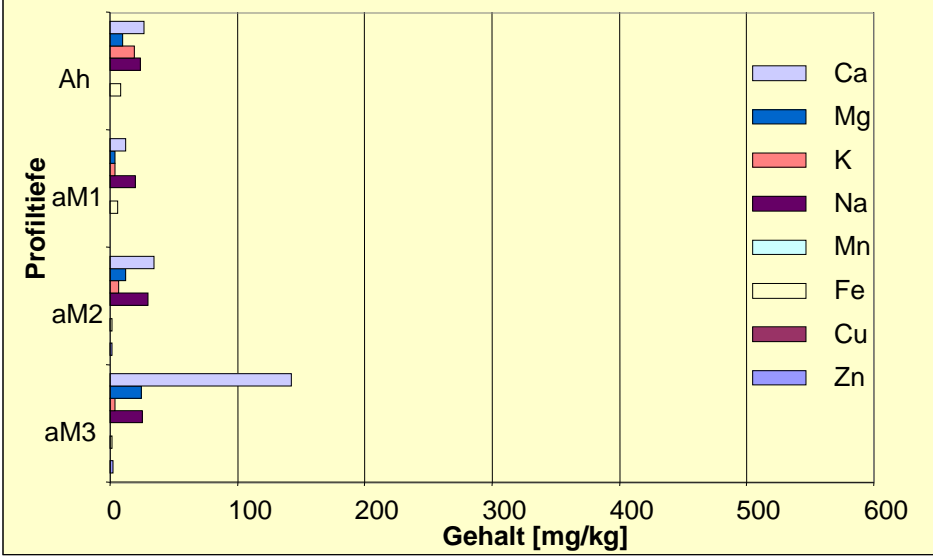
Norden

Süden

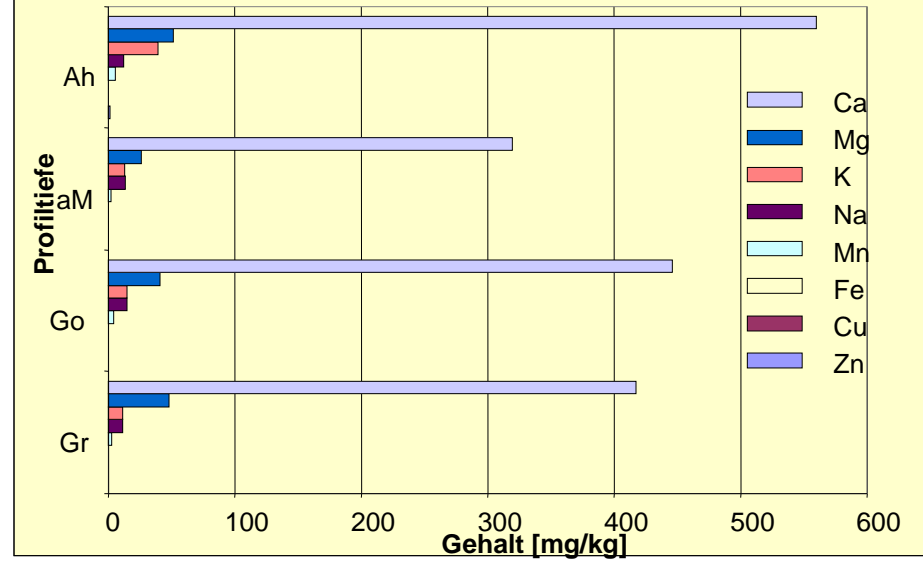


Wechselbeziehung Relief - Bodentyp - Stoffgehalte

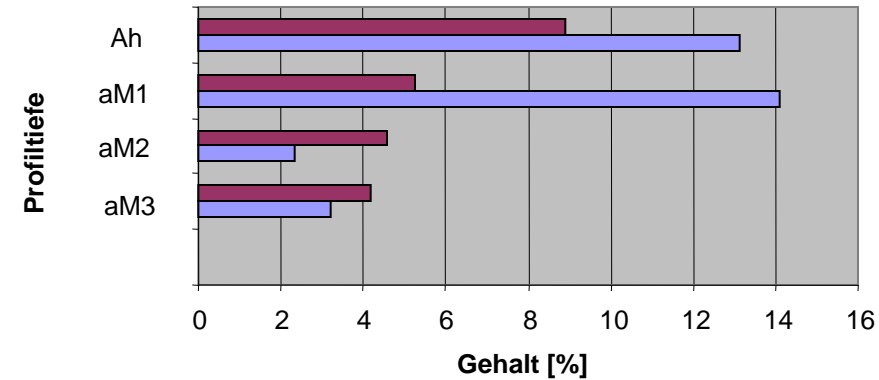
Braune Vega aus Fluvilehm und Fluviton



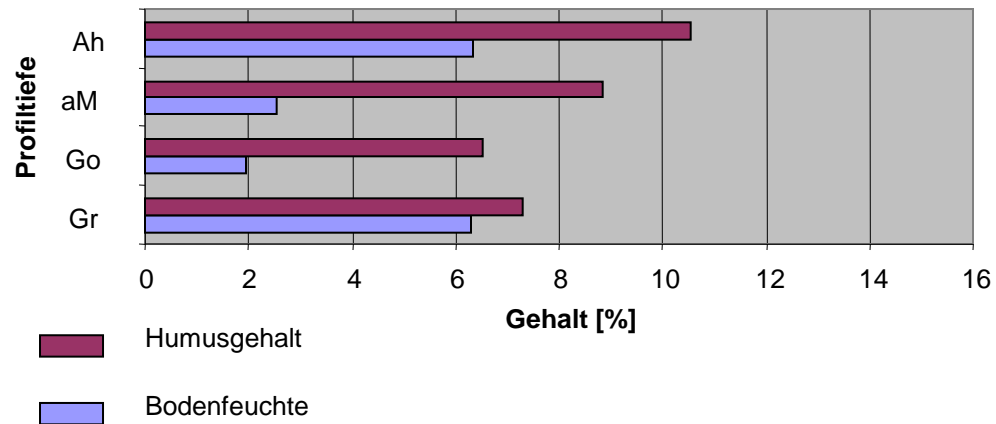
Vega Gley aus Fluviton



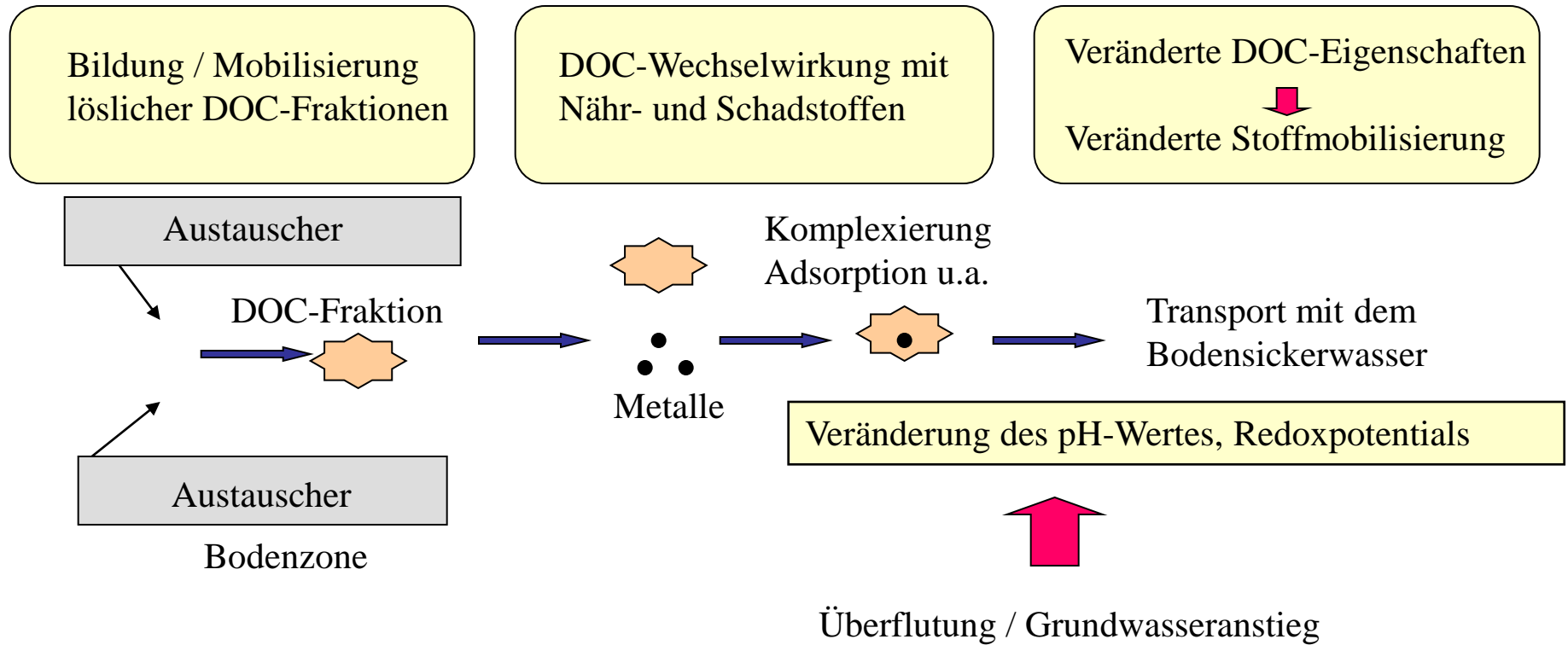
Braune Vega aus Fluvilehm und Fluviton



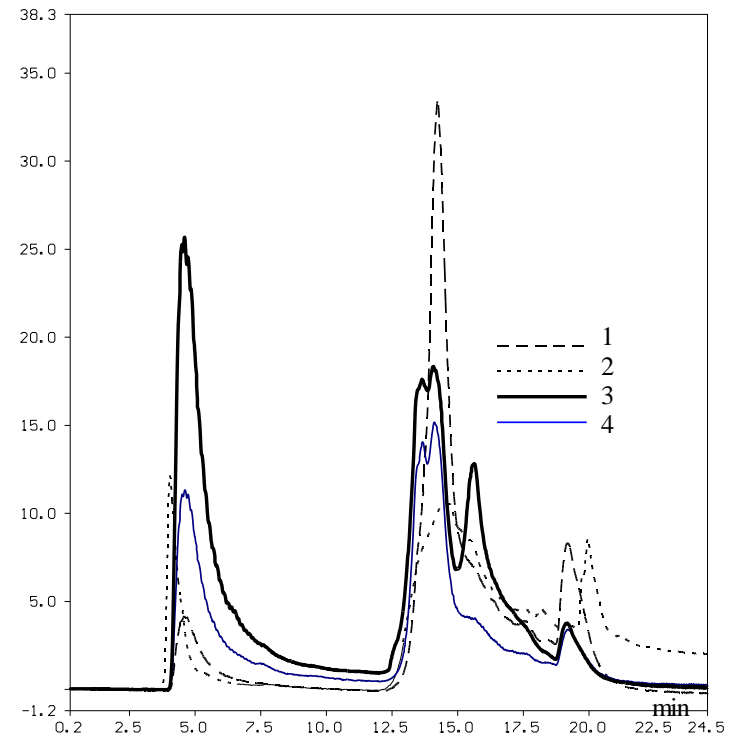
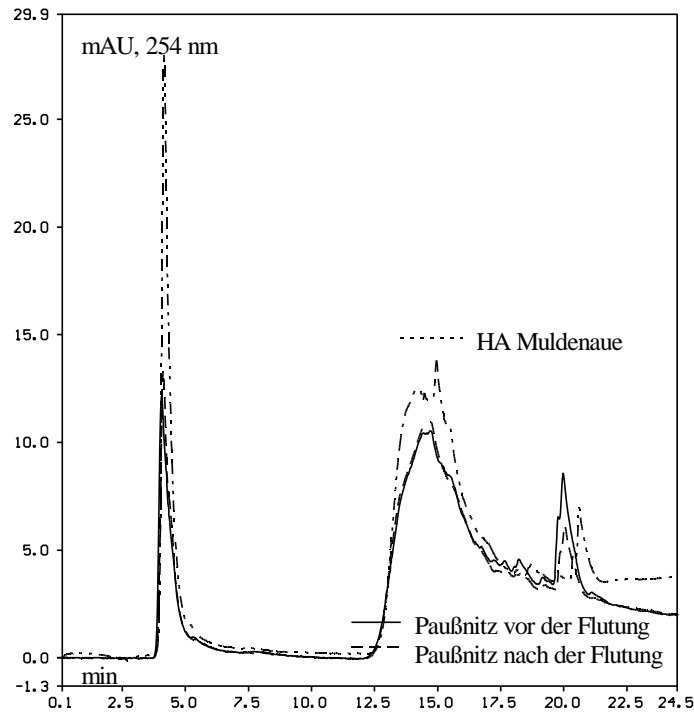
Vega Gley aus Fluviton



DOC als Mobilisierungsträger in komplexen Systemen der Flussauen



Huminstoffeigenschaften – Charakterisierung mit der RP-HPLC



Fraktionierung von terrestrischen HA (links) von Auensedimenten der Mulde und Paußnitz (Südaue Leipzig), vor/nach der Überflutung. Abbildung rechts: Vergleich von terrestrischen HA (Chromatogramm 1) zu aquatischen HA (2-4), isoliert aus verschiedenen Grundwasserpegeln der Weißen Elster-Aue.

Differenzierte Huminstoffeigenschaften als Funktion des Bodenhorizontes

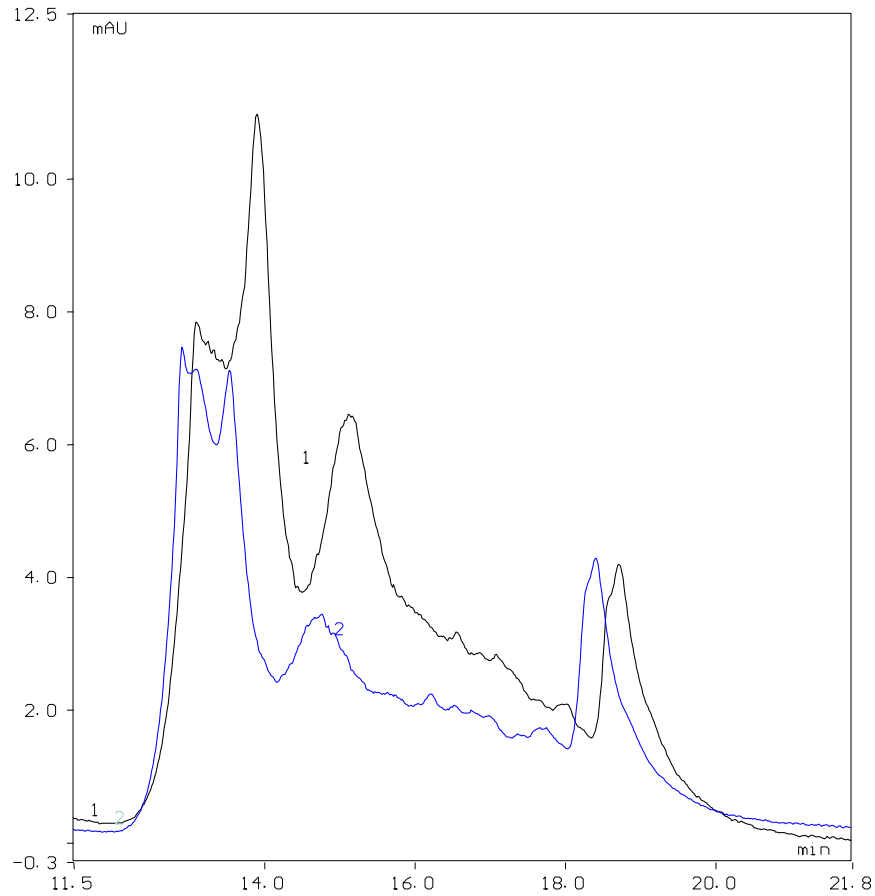
SynKOSGIC V3.30

1999-11-19/11.29

No Normalization.

1 C:<SYS1>LYS-SLA-12 HA-Ebene1 EluentC18 (UV_VIS-1) 1998-02-19/14:16

2 C:<SYS1>LYS-SLA-28 Elu.C18,Eb.2,Feb98 (UV_VIS-1) 1998-02-23/16:00



Fraktionierung von Huminsäuren aus Sickerwässern in verschiedenen Boden-Horizonten (Ebene 1, Chromatogramm 1 und Ebene 2, Chromatogramm 2) der Weißen Elster Aue mit der RP-HPLC.

Herkunftsbereiche der Huminstoff-Fractionen

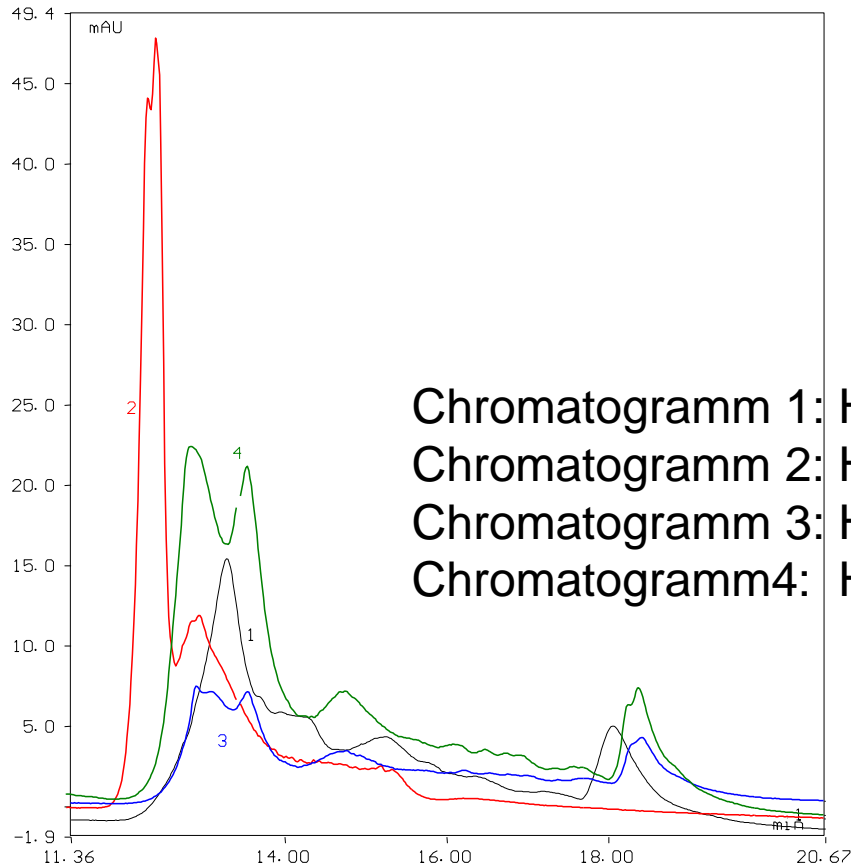
GynKOS0IT V3.00

1999-11-19/11:53

No Normalization.

| | | | |
|----------------------|---------------------|------------|------------------|
| 1 C:<SYS1>LYS-SLA-48 | EluN-freiFeb98 | (UV_VIS-1) | 1998-02-26/12:06 |
| 2 C:<SYS1>LYS-SLA-54 | EluB-NiedFeb98 | (UV_VIS-1) | 1998-02-27/12:05 |
| 3 C:<SYS1>LYS-SLA-28 | Elu.C18,Eb.2, Feb98 | (UV_VIS-1) | 1998-02-23/16:00 |
| 4 C:<SYS1>LYS-SLA-24 | Eluent,Eiche3Feb98 | (UV_VIS-1) | 1998-02-23/12:16 |

Fraktionierung von Huminsäuren aus Sickerwässern der Weißen Elster Aue sowie der Huminsäuren, isoliert aus Stammabflüssen und von aus Bestandsniederschlägen bzw. Freilandniederschlägen isolierten Huminsäuren mit der RP-HPLC.



Metallbindung an Huminstoffe

| Metall | HA Paußnitz vor der Überflutung | HA Paußnitz nach der Flutung |
|--------|---------------------------------|------------------------------|
| Zn | 62,5 | 89,6 |
| Pb | 0,4 | 0,4 |
| Co | 19,3 | 24,7 |
| Cd | 1,9 | 1,8 |
| Fe | 17465,7 | 20770,7 |
| Cr | 360,8 | 382,0 |
| Cu | 168,7 | 114,8 |

Huminsäure(HA)-gebundene Metallanteile [Gehalte in mg/kg] von aus Auensedimenten isolierten Huminsäuren, Standort südlicher Leipziger Auewald, Überflutungsbereich der Paußnitz.

Fraktionierung von Huminstoffen und deren Al- und Pb-Komplexe durch RP-HPLC, : Fluorezenzquenching-Messungen gebildeter Metall-Huminstoffkomplexe

Weißer Elster Aue

HS-Al, 1: 3 Komplex $\log k = 4,28 - 5,53$

HS-Pb, 1:3 Komplex $\log k = 3,98 - 4,91$

Muldenaue

HS-Al, 1: 3 Komplex $\log k = 3,91 - 4,25$

HS-Pb, 1:3 Komplex $\log k = 7,94 - 8,89$

