

Inhalt

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Einleitung und Problemstellung..... | 3 |
| 2 | Analytik organischer Spurenbestandteile..... | 6 |
| 2.1 | Strategien zur Analyse und Beurteilung von Umweltschadstoffen | 6 |
| 2.1.1 | Einzelkomponentenanalyse | 6 |
| 2.1.2 | Leitkomponentenanalyse | 7 |
| 2.1.3 | Summenparameter..... | 8 |
| 2.2 | Chromatographie | 9 |
| 3 | Extraktionsverfahren als Probenvorbereitung für die Chromatographie..... | 12 |
| 4 | Die Chromatomembran-Methode..... | 16 |
| 4.1 | Aufbau und Funktionsweise der Chromatomembran-Zelle | 16 |
| 4.1.1 | Druckbedingungen für den Betrieb der Extraktionszelle | 17 |
| 4.1.2 | Modellvorstellungen zum Verhalten der Phasen im Zellblock | 18 |
| 4.1.3 | Das Modell der gekreuzten Kapillarbündel | 20 |
| 4.1.4 | Dreidimensionales Netz orthogonal verknüpfter Kapillaren für den Fluss der polaren Phase | 26 |
| 4.1.5 | Modell der dichten Schüttung für das Fließverhalten des polaren Fluids | 30 |
| 4.1.6 | Phasenverteilung des unpolaren Fluids | 32 |
| 4.2 | Extraktionsführung durch Steuerung der Phasenflüsse | 35 |
| 5 | Untersuchung des Extraktionsverhaltens verschiedener Extraktionsmodule | 37 |
| 5.1 | Experimenteller Aufbau..... | 37 |
| 5.1.1 | Verwendete Zellmodule und Füllkörper..... | 38 |
| 5.2 | Durchführung | 43 |
| 5.2.1 | Vergleich von Membranmodulen und CM-Zelle | 43 |
| 5.2.2 | Verwendung des CM-Zellmoduls mit unterschiedlichen hydrophoben Füllkörpern..... | 46 |
| 5.3 | Ergebnisse | 58 |
| 5.3.1 | Gasförmige Fluidphasen | 62 |
| 6 | Kopplung der CM-Methode mit chromatographischen Verfahren | 63 |
| 6.1 | Die CM-Methode zur Probenvorbereitung für die Gaschromatographie | 63 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 6.1.1 | Bestimmung schwerflüchtiger organischer Spurenbestandteile aus wässrigen Proben..... | 63 |
| 6.1.2 | Aufbau und Durchführung | 64 |
| 6.1.3 | Gas-Flüssigextraktion für SOC/NOC..... | 68 |
| 6.2 | Die CM-Zelle zur Probenvorbereitung in der HPLC..... | 70 |
| 6.2.1 | Nachweisgrenzen bei optimierter Messwellenlänge | 71 |
| 6.2.2 | PAK-Anreicherung mit angehaltener Lösungsmittelphase | 72 |
| 6.2.3 | Abschließende Bewertung | 73 |
| 6.3 | Matrix- bzw. probenspezifische Parameter..... | 74 |
| 6.3.1 | pH-Wert-Einfluss | 75 |
| 6.3.2 | Einfluss des Mineralsalz-Gehalts | 76 |
| 6.3.3 | Einfluss der Belastung mit organischen Kohlenstoffverbindungen in Form von Huminsäure | 76 |
| 6.3.4 | Extraktionsverlauf bei unterschiedlichen Tensidgehalten der Probelösung..... | 76 |
| 6.3.5 | Säulenversuche zum Elutionsverhalten von PAK in Verbindung mit der Arbeitsgruppe Hydrogeologie der FU Berlin | 79 |
| 6.4 | Ergebnisse | 80 |
| 7 | Bestimmung extrahierbarer organischer Halogenverbindungen mit Hilfe der CM-Methode..... | 82 |
| 7.1 | Aufbau und Prozessablauf im Fließsystem..... | 83 |
| 7.1.1 | Der Aufbau des Messsystems..... | 83 |
| 7.2 | Optimierung der einzelnen Prozessschritte | 84 |
| 7.2.1 | Die ionenchromatographische Trennung..... | 84 |
| 7.2.2 | Der Verbrennungsprozess | 86 |
| 7.2.3 | Die Extraktionen | 90 |
| 7.2.4 | Messungen unter Verzicht auf die Trocknung der Gase..... | 96 |
| 7.3 | Ergebnisse und Möglichkeiten | 97 |
| 8 | Zusammenfassung und Diskussion | 100 |
| 9 | Summery | 104 |
| 10 | Literatur | 107 |
| Anhang 1 | Elektronenmikroskopie | |
| Anhang 2 | Tabellarische Zusammenstellung der verwendeten Messdaten | |
| Anhang 3 | Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole | |