Verbundprojekt „High-Tech Methoden zur Untergrundsondierung“

Herstellung von Referenzmaterialien und Feldversuche zur Erprobung und Validierung von High-Tech-Analysesonden

Axel Baermann

DR. BAERMANN & PARTNER
MIKROANALYTIK

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (AZ 19220)

DBU

INSITU ANALYTIK MITSENSOREN

Einführung

Das Forschungsvorhaben dient der Weiterentwicklung und Optimierung sowie Validierung von Vor-Ort einsetzbaren, schnellen in situ Feldmesstechniken. Das Vorhaben umfasst die Herstellung von kontaminierten Realproben mit unterschiedlichen Kontaminanten und Konzentrationshöhen sowie die Zusammenstellung von Böden und Sedimenten mit unterschiedlichen petrographischen Eigenschaften. Mit Hilfe von sogenannten Bodensäulen werden typische Schichtprofile erstellt, die sich u.a. auch an norddeutschen Profiltypen und Stadtbodenprofilen orientieren. Diese Bodensäulen kommen auf Testfeldern zum Einsatz, um die grundsätzliche Eignung und Leistungsfähigkeit einzelner Analysesonden praxisnah erproben zu können. Mit speziell aufbereiteten Substraten, die gezielt mit definierten Schadstoffmengen kontaminiert werden, sollen dabei die jeweiligen Nachweisgrenzen und sedimentpetrographischen Einflussgrößen bestimmt werden. Diese Parameterstudien können sowohl für die Versuchsplanung als auch für Sensitivitätsanalysen genutzt werden, um damit auch die Grenzen dieser neuen in situ Verfahren beurteilen und aufzeigen zu können.

Vorgehensweise

- Auswahl und Festlegung typischer und häufiger Kontaminanten
- Erkundungen und Beprobungen auf kontaminierten Standorten
- Nachweis und Verteilungsmuster einzelner Kontaminanten im Boden
- Erscheinungsformen und Zusammensetzung kontaminierter Stadtböden
- Bau von Bodensäulen mit z.B. PAK- und MKW-haltigen Bodenschichten
- Sondierung in den Bodensäulen und Probenentnahmen für die Analytik
- Vergleich der Schichterfassungen mit der Sonde und des Kontaminationsgrades
- Vergleich der Ergebnisse mit herkömmlichen Beprobungs- und Analyseverfahren

Herkunft von Realproben

Entnahme aus Bohrgut

Beprobung in Schürfen

Halden Beprobungen

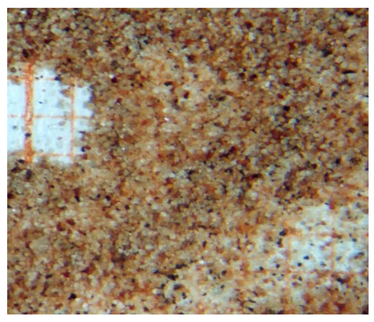
Beprobungen bei Baumaßnahmen

Herstellung von Realproben

Lufttrocknung von aschen-haltigen PAK-belasteten Ober-böden mit Bauschuttanteilen

Fraktionierung und Mikroskopie der Feinkies- und Sandfraktionen

Aufbereitung der Feinfraktionen

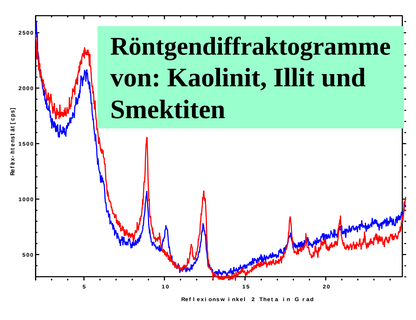


Abtrennung der Feinfraktionen zur Gewinnung der Schluff-Fraktionen

Herstellung von Schwermetall- und PAK-kontaminierten Schluff- u. Tonfraktionen

Homogenisierung und XRD-Analytik

Homogenisierung von SM- und PAK-kontaminierten Schlämmkornfraktionen



XRD-Analysen zum Nachweis gleicher Ton- und Schluff-Zusammensetzung in 2 Proben

Bau von Bodensäulen

Schichtweiser Einbau von kontaminierten Sedimenten und Böden in die PVC-Liner

Bau von Bodensäulen bis 3,5 m Höhe und Durchmessern von 110 – 300 mm

Einbau der Bodensäulen und Erprobungen auf dem Testfeld in Eckernförde

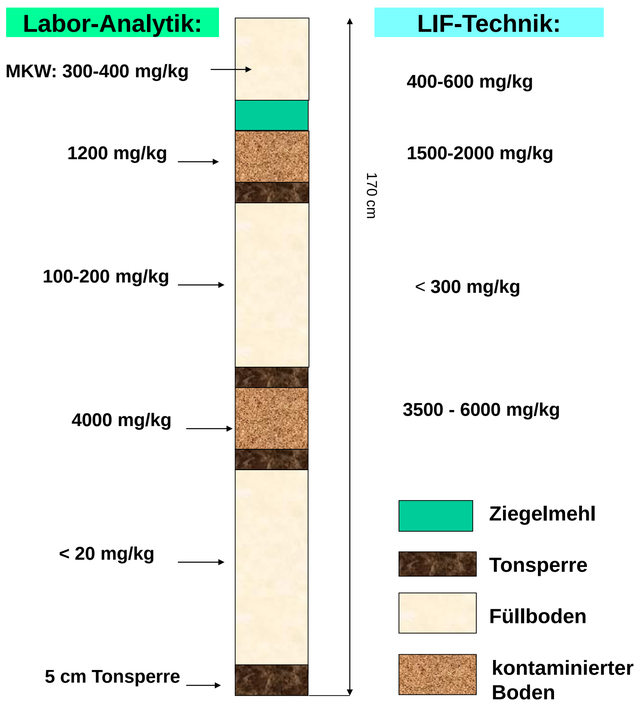
Absenken von BTXE-kontaminierten Säulen im Testfeld bis in 3,0 m Tiefe

Sondierungen in verschiedenen Liner-Qualitäten zur Prüfung der Rissbeständigkeit

Spiken der tongedichteten Horizonte mit VOC für die Messung von Bodengasen

Einsatz der LIF-Technik zur schichtgenauen Erfassung von MKW und PAK in Böden

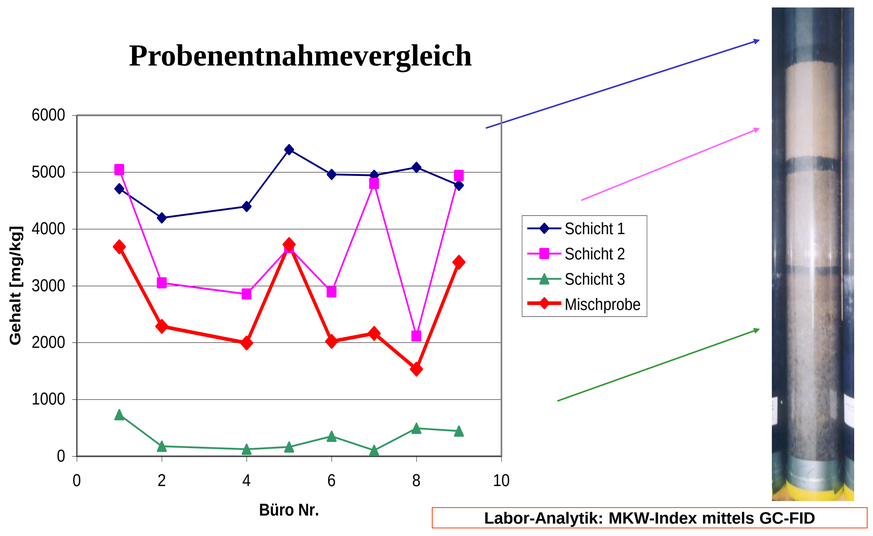
Testfeldmessungen in Stuttgart



Vergleich von Labor- / LIF-Analytik anhand von Sondierungen in Bodensäulen

Einbau von Bodensäulen in den Mulden-Container bei VEGAS zur Prüfung der Praxistauglichkeit und Nachweisempfindlichkeit der neuen in situ Sensor-Messtechniken. Die MKW-Gehalte in den bis zu 30 cm mächtigen Schichten variierten zwischen 500 – 4000 mg/kg.

Ergebnisse einer Vergleichsprobenahme



Für eine vergleichende Probenentnahme wurden 8 Bodensäulen mit gleichem Schichtaufbau und gleicher MKW-Kontamination hergestellt und im Container bei VEGAS eingebaut. An dem Versuch beteiligten sich 8 Firmen und Institute und beprobten die Säulen, um den jeweiligen Kontaminationsgrad in verschiedenen Schichten festzustellen. Die Graphik zeigt die Streubreite der Analysenergebnisse.