

Erprobung von neuen Bodenluft-Entnahmetechniken und mobilen Vor-Ort-Analysesystemen



P. Neumann, G. Matz, A. Baermann, J. Flachowsky und M. Schnepfmüller



DR. BAERMANN & PARTNER
MIKROANALYTIK

Pro Inno II / Kooperationsprojekt

Gefördert durch Arbeitsgemeinschaft

industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF)

Förderkennzeichen: KF 0312402FK7 und KF 0515601FK7



Ideen eine Zukunft geben



Einführung

Ziel des Forschungs- und Kooperationsprojektes ist die Entwicklung, Konstruktion und Anfertigung eines Prototyps einer mobilen Hohlbohrschnecke (MHBS), die auch schwierige Auffüllungsböden und schwer sondierbare Sedimente durchörtern kann und dabei gleichzeitig in verschiedenen Tiefenlagen auch Bodenluft-Probenentnahmen ermöglicht. Der Prototyp soll in Labor- und Feldversuchen auf seine Praxistauglichkeit getestet werden. Ursprünglich sollte die MHBS die Auffüllungshorizonte schrittweise durchörtern. Parallel dazu sollten im Schutz der Hohlrohre neu zu entwickelnde Sensoreinheiten eingesetzt und damit schrittweise auf Tiefe gebracht werden.

Für eine sichere und repräsentative Bodenluft-Beprobung ohne Fremdeinfluss waren jedoch die dazu erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen zwischen der Hohlbohrschnecken-Wandung und dem parallel nachzuführenden Sensorgestänge konstruktiv zu aufwendig und technisch nur schwer realisierbar. Insofern wurde die neue MHBS-Technik nunmehr direkt mit einem Bodenluft-Entnahmesystem kombiniert. Die neu zu konstruierende Beprobungseinheit musste dazu direkt hinter der Pilotspitze angeordnet werden. Dadurch konnte direkt nach Erreichen der Solltiefe sofort eine Bodenluft-Entnahme aus dem jeweiligen Bodenhorizont ohne Fremdgasbelastung (z.B. durch Außenlufteinfluss innerhalb des Hohlbohrschnecken-Rohres) realisiert werden.



Einsatz auf dem (teerölkontaminierten) Standort in Schleswig-Holstein zur Überprüfung der Pilotspitze

Einsatz im Feldversuch

Die Praxistauglichkeit der neuen MHBS-Konstruktion und Beprobungstechnik sollte in einem Feldversuch getestet werden. Hierzu wurde ein Teerölkontaminiertes Referenzstandort in Schleswig-Holstein gewählt, welcher bereits bei vorherigen Feldversuchen verwendet worden ist. Waren jedoch die dazu erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen zwischen der Hohlbohrschnecken-Wandung und dem parallel nachzuführenden Sensorgestänge konstruktiv zu aufwendig und technisch nur schwer realisierbar. Insofern wurde die neue MHBS-Technik nunmehr direkt mit einem



Einbringen der Pilotspitze in die Hohlbohrschnecke



Anbringen der (Schraub-) Verbindung zwischen Motoreinheit und Gestänge, sowie Verbindung der Pilotspitze mit der Kontrolleinheit



Einbringen der Hohlbohrschnecke auf die gewünschte Tiefe



Direkte Probenahme der Bodenluft in der Horizontschicht über die „HBS-Sampler“-Steuereinheit



Nach der Beprobung wird die Pilotspitze aus der MHBS entfernt, aus dieser wird die Beprobungseinheit entnommen



Zum effektiven Einbringen in die MBHS wird das Kabel um das Gestänge gewickelt

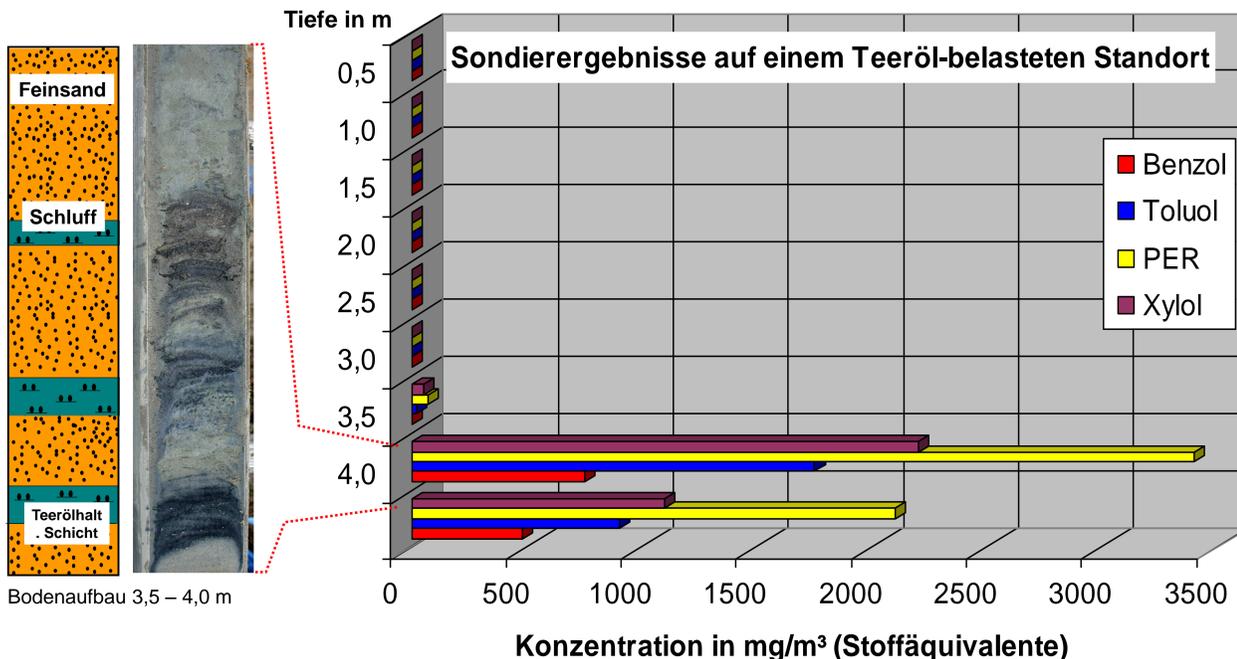


Bodenluft-Beprobungssystem in der Pilotspitze. Im ersten Schritt des Feldversuches sind Zwei der Sechs Kammern des Systems mit Bodenluft befüllt worden



Für die MHBS entwickelter „HBS-Sampler“, zur direkten Messung der Bodenluft an der Pilotspitze und der Steuerung des Beprobungssystems

Schadstoff-Tiefenprofil-Messungen



Ergebnisse und Rückblick

Der Einsatz der MHBS-Konstruktion sowie der Sonde selbst erzielten gute Resultate sowohl in Hinsicht auf die Anwendbarkeit und Einsetzbarkeit, als auch bei der Gewinnung von Analysedaten.

Einzelkomponenten wurde eine Rahmenkonstruktion aus einem Silobohrgerät entwickelt. Innerhalb der Hohlbohrschnecke ist eine Pilotspitze untergebracht, welche das Bodenluft-Beprobungssystem beherbergt. Im ersten Entwicklungsschritt sind dazu Einwegspritzen auf einer Grundplatte angeordnet, deren Kolben mechanisch über Seilzüge zu betätigen sind. Nach Öffnen der Pilotspitze kann direkt Bodenluft vom Kopf der Bohrschnecke stufenweise in das Beprobungssystem eingesaugt werden (z. Z. 6 einzelne Proben)

Ausblick

Weiteres Ziel ist die bestehende MHBS-Konstruktion durch Gewichtseinsparungen noch mobiler und kompakter zu gestalten (Durchführung von Konstruktions- und Materialänderungen). Weiterhin erfolgt eine schon in Vorbereitung.