

Unsichtbare Gefahren sichtbar machen

PFAS-Messung mit Präzision



Universität Stuttgart
Institut für Wasser- und
Umweltsystemmodellierung

VEGAS (Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung) ist eine bundesweit einzigartige Forschungsplattform der Universität Stuttgart. Sie ermöglicht die Entwicklung, Erprobung und Optimierung innovativer Sanierungstechnologien für kontaminierte Böden und Grundwasser.

„Die Messlösungen haben unseren Arbeitsalltag erheblich vereinfacht. Besonders die einfache Handhabung und der schnelle Sensorwechsel ermöglichen eine effiziente und flexible Nutzung. Dank der digitalen Datenerfassung und der Smartphone-App haben wir jederzeit präzise Messergebnisse, die direkt weiterverarbeitet werden können.“

Dr.-Ing. Simon Kleinknecht,
Technischer Leiter
Universität Stuttgart - IWS/VEGAS



Was steckt wirklich in unseren Alltagsprodukten?
PFAS sorgen dafür, dass Produkte wie Outdoorjacken oder Pizzakartons wasser- und fettabweisend sind. Ihre chemische Stabilität ist funktional nützlich, stellt jedoch ein erhebliches Risiko für Umwelt und Gesundheit dar, da sie kaum abbaubar sind und in Böden und Gewässer gelangen.

Herausforderung

PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) sind extrem langlebige Industriechemikalien, die aufgrund ihrer hohen Stabilität in der Umwelt kaum abgebaut werden. Sie reichern sich in Böden, Gewässern und teilweise auch im menschlichen Körper an. Über belastete Standorte, Industrieabwasser oder atmosphärische Deposition gelangen sie in den Boden und können von dort ins Grundwasser verlagert werden. Damit stellen sie ein langfristiges Risiko für Trinkwasserressourcen, Ökosysteme und die menschliche Gesundheit dar.

Um das Verhalten dieser Stoffe besser zu verstehen und wirksame Maßnahmen zur Ausbreitungskontrolle oder Entfernung zu entwickeln, sind präzise, standortübergreifende Messungen erforderlich. Entscheidend ist dabei die kontinuierliche Erfassung relevanter hydrochemischer Parameter wie pH-Wert, Leitfähigkeit und gelöster Sauerstoff, die Rückschlüsse auf Mobilität, Transportmechanismen und Transformation der PFAS ermöglichen.

Die Messaufgabe stellt hohe Anforderungen: Die Instrumente müssen sowohl in kontrollierten Laborumgebungen als auch unter realen Feldbedingungen zuverlässig funktionieren, präzise Messwerte liefern und sich mobil sowie flexibel an unterschiedliche Bedingungen anpassen lassen. Gleichzeitig ist die konsistente Erfassung von Daten entscheidend, um belastbare Grundlagen für wissenschaftliche Analysen und regulatorische Bewertungen zu schaffen.



Multiparameter-Handmessgerät Liquiline Mobile CML18



Prozess

Um die Ausbreitung langlebiger Schadstoffe wie PFAS im Boden und Grundwasser besser zu verstehen, werden sowohl im Labor als auch im Feld präzise Messungen durchgeführt. Dabei kommen mobile Messgeräte in Kombination mit digitalen Sensoren zum Einsatz, die zentrale Parameter wie pH-Wert, Leitfähigkeit und gelösten Sauerstoff zuverlässig erfassen.

Im **Labor** werden belastete Bodenproben in sogenannte Lysimeter eingebaut – spezielle Versuchsaufbauten, die reale Bodenverhältnisse möglichst genau simulieren. Anschließend wird künstlich Regenwasser aufgebracht, um zu beobachten, wie viel Wasser durch den Boden sickert und welche Schadstoffe dabei ausgewaschen werden. Die Sensoren erfassen kontinuierlich die Veränderungen der relevanten Parameter, wodurch sich genau nachvollziehen lässt, wie mobil die Schadstoffe sind und wie schnell sie sich aus dem Boden lösen. Diese kontrollierten Bedingungen ermöglichen eine detaillierte Analyse des Schadstoffverhaltens und stellen hohe Anforderungen an die Messgeräte: Sie müssen nicht nur präzise und zuverlässig arbeiten, sondern auch flexibel einsetzbar und einfach austauschbar sein, um sich an unterschiedliche Probenbedingungen anpassen zu können.

Im **Feld** hingegen werden Bodenwasserproben unter realen Umweltbedingungen entnommen. Hierfür nutzt man Brunnen, um Grundwasser aus tieferen Bodenschichten zu fördern, sowie Saugkerzen, die Wasser direkt aus dem Boden extrahieren. Auch hier kommen die gleichen Sensoren zum Einsatz, um die Proben vor Ort zu analysieren. Die Geräte müssen dabei mobil, robust und wetterfest sein, da sie unter wechselnden Bedingungen zuverlässig funktionieren müssen. Die digital erfassten Daten lassen sich nahtlos weiterverarbeiten und ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung der relevanten Parameter. Ziel dieser Messungen ist es, das Verhalten von PFAS im Boden besser zu verstehen und herauszufinden, wie sich ihre Ausbreitung verhindern lässt. Nur durch eine präzise, standortübergreifende und kontinuierliche Erfassung der relevanten Parameter können fundierte Entscheidungen getroffen und wirksame Sanierungsstrategien entwickelt werden.



Unsere Lösung

Das Multiparameter-Handmessgerät Liquiline Mobile CML18 bietet in Kombination mit digitalen Memosens-Sensoren eine flexible und leistungsstarke Lösung für präzise Umweltmessungen sowohl im Labor als auch direkt im Feld. Dank des Plug-and-Play-Prinzips lassen sich Sensoren schnell und werkzeuglos austauschen, sodass verschiedene Parameter wie pH-Wert, Leitfähigkeit oder gelöster Sauerstoff mit nur einem Gerät erfasst werden können – unabhängig vom Einsatzort. Die digitale Signalübertragung über Memosens gewährleistet eine hohe Messgenauigkeit, selbst unter feuchten oder anspruchsvollen Umgebungsbedingungen. In Verbindung mit der Memobase Pro Software können Messdaten effizient verwaltet, dokumentiert und weiterverarbeitet werden. So entsteht eine konsistente und verlässliche Datenbasis, die eine fundierte Bewertung des Schadstoffverhaltens ermöglicht und die Entwicklung wirksamer Umweltstrategien unterstützt.

„Uns überzeugt die robuste Bauweise der Geräte, die perfekt für den Einsatz in feuchten und anspruchsvollen Umgebungen geeignet sind. Insgesamt profitieren wir von einer zuverlässigen, präzisen und benutzerfreundlichen Lösung, die unsere Prozesse erheblich optimiert.“

Dr.-Ing. Simon Kleinknecht, Technischer Leiter
Universität Stuttgart - IWS/VEGAS

Alle Vorteile auf einen Blick

- Zeitersparnis durch einfache Handhabung und werkzeuglosen Sensorwechsel
- Verbesserte Datenqualität dank automatischer Speicherung und digitaler Signalübertragung
- Effiziente digitale Dokumentation über Memobase Pro - reduziert manuelle Fehler
- Kostenreduktion durch geringeren Gerätebedarf und minimierten Wartungsaufwand
- Schnellere und präzisere Analyse der Umweltparametern für fundierte Entscheidungen



Dr.-Ing. Simon Kleinknecht, Technische Leiter der Versuchseinrichtung zur Grundwasser – und Altlastensanierung (VEGAS)

Deutschland	Vertrieb	Service	Technische Büros	Österreich	Schweiz
Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG Colmarer Straße 6 79576 Weil am Rhein Fax 0800 EHFAXEN Fax 0800 3432936 www.de.endress.com	Beratung Information Auftrag Bestellung Tel 0800 EHVERTRIEB Tel 0800 3483787 info@de.endress.com	Help-Desk Feldservice Ersatzteile/Reparatur Kalibrierung Tel 0800 EHSERVICE Tel 0800 3473784 service@de.endress.com	Berlin Hamburg Hannover Ratingen Frankfurt Stuttgart München	Endress+Hauser GmbH Lehnergasse 4 1230 Wien Tel +43 1 880560 Fax +43 1 88056335 info@at.endress.com www.at.endress.com	Endress+Hauser (Schweiz) AG Kägenstrasse 2 4153 Reinach Tel +41 61 715 7575 Fax +41 61 715 2775 info@ch.endress.com www.ch.endress.com