

Polymer-basiertes, optisches Analyseverfahren für den einfachen, robusten und selektiven Nitrat- Nachweis

HINTERGRUND

Grundwasser und Böden sind v.a. durch die intensive Landwirtschaft zunehmend Nitrat-belastet. Die Einhaltung des in der EU bzw. in Deutschland geltenden Nitrat-Schwellenwerts von 50 mg/L im Grundwasser wird durch Messstellen überwacht, um ggf. Gegenmaßnahmen einzuleiten. Es herrscht jedoch eine große Diskrepanz zwischen Messbedarf und geeigneten Nachweismethoden. Neben elektrochemischen und nasschemischen Verfahren kommen auch zunehmend mobile Photometer zum Einsatz, die zwar eine vor-Ort-Analytik ermöglichen, deren Einsatz aber Spezialkenntnisse und eine zeitaufwendige Probenahme erfordern. Ein umfassendes Monitoring mit hohem Probendurchsatz ist mit konventionellen Analyseverfahren finanziell und personell nicht effizient umsetzbar.

TECHNOLOGIE

Grundlage des entwickelten optischen Analyseverfahrens sind konjugierte Polymere wie Polyanilin, Polypyrrol oder Polythiophen, die elektrochemisch auf planaren Substratoberflächen aufgetragen werden. Die Gegenwart von Nitrat-Ionen führt zu einer Strukturänderung der Polymere, die mit der Konzentration der Nitrat-Ionen korreliert. So ändern sich bei einem elektrochemisch synthetisierten Kupfer-Polyanilin-Komplex die Transmissionseigenschaften ab einer Nitrat-Ionen-Konzentration von $c = 50 \text{ mg/L}$ signifikant. Die Ansprechzeit liegt in Abhängigkeit vom pH-Wert bei $t = 20\text{-}45 \text{ min}$. Die Nitrat-sensitive Schicht zeigt zudem keine Querempfindlichkeit zu weiteren Anionen, wofür aber die parallele Erfassung des pH-Wertes nötig ist. Mittels Messelektronik/Software werden die optischen Messsignale erfasst und analysiert.

VORTEILE

- ✓ Selektiver und reversibler Sensor
- ✓ Chemikalienfreie und kontinuierliche Messung
- ✓ Einfache Handhabung
- ✓ kostengünstig
- ✓ Robustheit und geringe Störanfälligkeit
- ✓ Möglichkeit der Fernüberwachung und Aufbau von Sensornetzwerken

ANWENDUNG

Boden- und Grundwasseranalytik (z.B. Kontrolle in der intensiven Landwirtschaft, Altdeponien, Rieselfelder, Tagebaue);
Wasserwirtschaft (z.B. Wasserspeicher, Kläranlagen);
Prozesstechnik (z.B. Aquakulturen, Industrie-Abwässer)

STATUS

Machbarkeit als Laborprototyp gezeigt



Kontaktperson

Dr. Carsten Hille
Transferscout Life Sciences
Tel.: +49 3375 508 793
lifesciences@innohub13.de
www.innohub13.de

Fachkontakt

Dipl.-Chem. Birgit Dietzel
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Tel.: +49 3375 508 751
birgit.dietzel@th-wildau.de
www.th-wildau.de/photonik