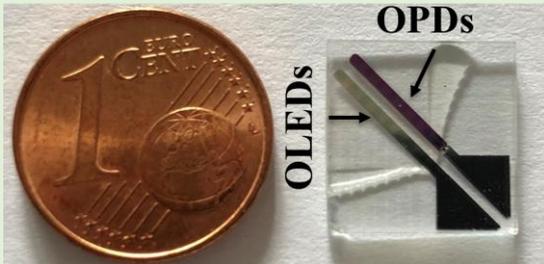


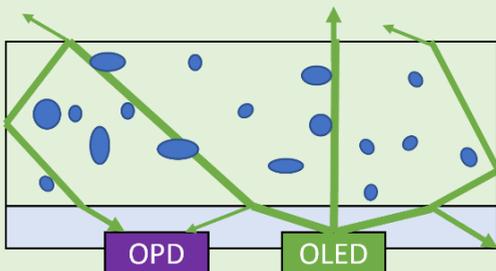
Optoelektronik



Die Sensoreinheit an sich ist kleiner als ein Centstück. Sie besteht aus organischen LEDs (OLEDs) und organischen Photodetektoren (OPDs), hier jeweils acht, und sitzt unter der Reaktionskammer. Jede OLED oder OPD Einheit misst nur 0,5 mm x 0,5 mm.

Photometrie

Photometrie bestimmt Konzentrationen von Stoffmengen über Extinktion (Abschwächung des Photosignals). Eine Lichtquelle (grün) bestrahlt indirekt einen Photodetektor (lila), wobei der durch eine chemische Reaktion gebildete Farbstoff einen Teil des Lichts absorbiert und streut. Dies führt zu einer Abnahme des am Photodetektor gemessenen Photostroms, wodurch die Konzentration einer Stoffmenge bestimmt werden kann.



Kontakt

Prof. Dr. Martina Gerken

Integrierte Systeme & Photonik

Tel.: +49 431 880 6250

Mail: mge@tf.uni-kiel.de

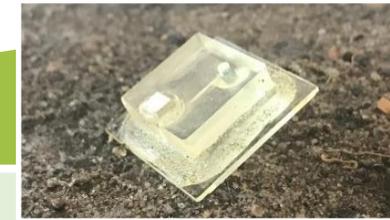
Hintergrund

Der Druck auf landwirtschaftlicher Produktion wächst weltweit. Um einschränkende Faktoren wie Bevölkerungswachstum, globale Erwärmung, steigende Kosten für mineralische Düngemittel, Konflikte sowie Rückgang produktiver Böden auszugleichen, müssen Anbaubedingungen immer weiter optimiert werden. Das SOILMONITOR Projekt entwickelt zu diesem Zweck einen Nährstoffsensor für Nitrat, Ammonium & Phosphat. Die Besonderheit hierbei sollen Automatisierung, schnelle Messung und die Möglichkeit einer Zeitreihenerstellung sein. Landwirte können so bessere Entscheidungen bspw. zur Düngung treffen.

Der

SOILMONITOR

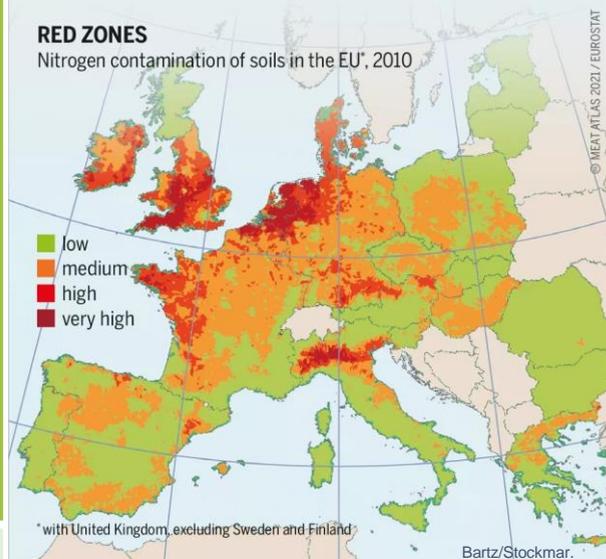
Mikrofluidik



Die Bodenlösungsextraktion geschieht mithilfe einer Einheit besteht aus Keramikeinlass (weiß), Mikrofluidik-Kanal und Auslass. Im fertigen Sensor wird die Einheit in den Mikrofluidik-Chip integriert. Eine Pumpe zieht das Bodenwasser zur Analyse durch die Keramik in die Mikrofluidik.

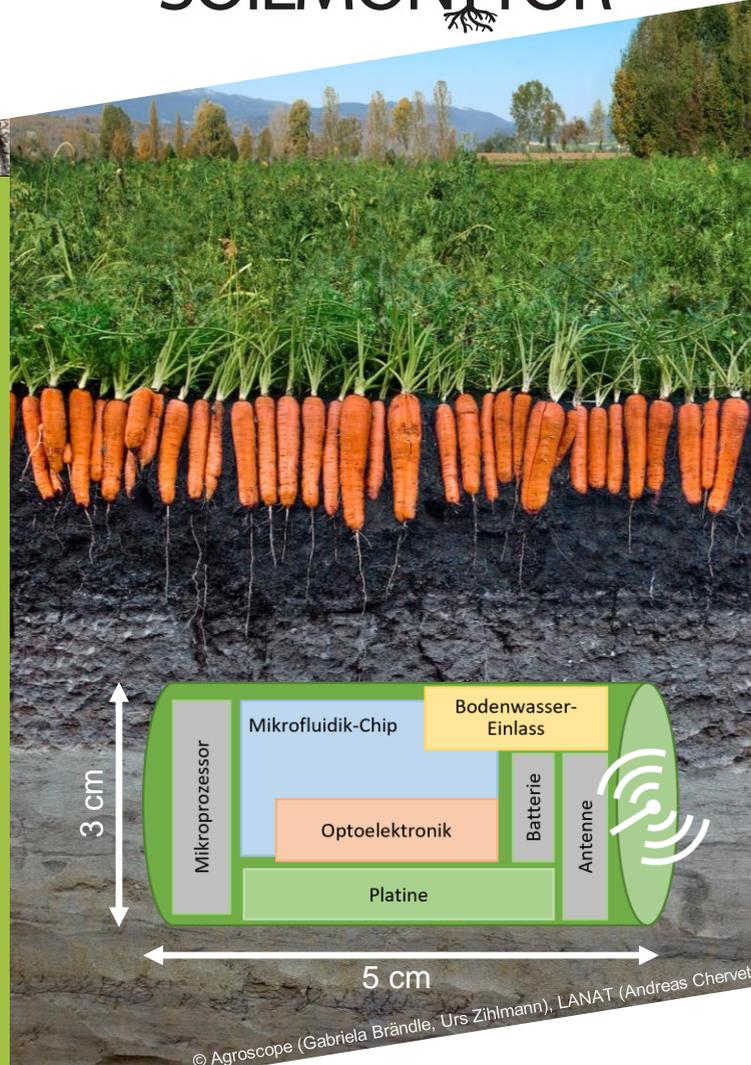
RED ZONES

Nitrogen contamination of soils in the EU*, 2010

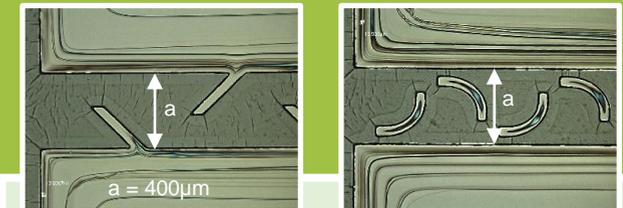


Nitratbelastete Böden in der EU, 2010.

Auch im Rahmen der Umweltverschmutzung sind diese Analysen wichtig: Stickstoffüberdüngung ist ein weltweites Problem, Übersäuerung der Böden, Eutrophierung, Biodiversitätsrückgang und Wasserverschmutzung sind die Folgen.



Schematischer Aufbau des Sensors bestehend aus drei Kompartimenten: Energieversorgung (Batterien); Mikrofluidik (Einlass, Mikrofluidik-Chip, OLED/OPD) & Steuerung (Circuit Board, Prozessor). Der Sensor verbleibt 1 Jahr im Boden. Bodenlösung wird über den Einlass eingezogen, mit dem Assay gemischt und in der Reaktionskammer gemessen.



Mixerstrukturen unter dem Konfokalmikroskop.

Die Nährstoffanalyse auf dem Chip erfolgt durch Photometrie (s. Rückseite). Ein chemisches Assay reagiert mit dem Nährstoff und bildet einen Farbstoff. Damit diese Reaktion stattfinden kann, müssen Bodenwasser und Reagenz jedoch erst gemischt werden. Unten abgebildet ist ein Testchip mit Auslass, Reaktionskammer (hier ohne Sensoreinheit), Serpentinemixer, Y-Kreuzung und Einlässe (v. links n. rechts).

