

Gewässerüberwachung per Handy

TUM-Wissenschaftler haben einen Sensor entwickelt, mit dem man die Ausbreitung von Giftstoffen in Flüssen und Bächen in Realzeit verfolgen kann

Link

www.lme.ei.tum.de/

Insbesondere in Gewässern, in die regelmäßig Abwässer eingeleitet werden, kann die Schnellerkennung von Giftstoffen im Wasser helfen, Umweltschäden auf ein Minimum zu begrenzen. Das Team um Prof. Bernhard Wolf vom Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der TU München hat einen Sensor entwickelt, der an Bächen und Flüssen dauerhaft installiert werden soll, um permanent die Konzentration von Giftstoffen im Wasser zu messen und die Ergebnisse über ein handelsübliches Mobiltelefon an einen Internetserver zu übermitteln. So kann man Umweltsünden schnell auf die Schliche kommen und den Abwasserzulauf sperren, bevor es zu größeren Umweltschäden kommt. Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung kann so z.B. der Eintrag von Bioziden online verfolgt werden.

Über eine kleine Pumpe wird im Abstand weniger Minuten Wasser entnommen und einem mit Mikroorganismen bestückten Biohybrid-Sensorchip zugeführt. Biohybride Sensorchips messen Volumen, Ansäuerungsverhalten, Sauerstoffumsatz und Adhäsion lebender Zellen. Werden diese Sensorchips mit Algen bestückt und regelmäßig mit frischem Wasser versorgt, so beobachtet man nach dem Abschalten der Pumpe eine weitgehend gleichförmige Änderung des pH-Wertes und der Sauerstoffkonzentration (unter Beleuchtung der Algen auf dem Sensorchip) sowie eine unveränderte elektrische Impedanz. Bei Einwirkung umweltschädlicher Stoffe (Toxine, Biozide, Pharmaka, organische Kohlenwasserstoffe etc.) verändert sich der Stoffwechsel der Algen je nach Konzentration des Giftstoffs im Wasser. Die Sensoren mit ihrer in einem „Intelligent Mobile Lab“ integrierten Messelektronik detektieren diese Veränderungen. So kann die nachgeschaltete Elektronik der Messanlage die Änderung der Wasserqualität registrieren, sammeln und über eine Bluetooth-Verbindung per Mobiltelefon drahtlos an einen zentralen Server weiterleiten. Werden bestimmte Werte überschritten, wird Alarm ausgelöst. Durch die Nutzung der ohnehin quasi flächendeckend vorhandenen Mobilfunknetze zur Datenübertragung kann mit



Solarzellen versorgen das Wasserüberwachungsgerät mit Energie, die Daten werden per Mobiltelefon übermittelt

relativ geringem technischem Aufwand ein erheblicher Beitrag zum Erhalt sauberer Gewässer geleistet werden.

Die Messgeräte werden durch Akkus betrieben und mit Solarzellen aufgeladen. Das bedeutet, dass sie prinzipiell überall dort eingesetzt werden können, wo ein Mobilfunknetz verfügbar ist. Sind die Biohybrid-Sensorchips einmal installiert, kann innerhalb weniger Minuten die Veränderung der Wasserqualität online und in Realzeit mitverfolgt werden.

Bisherige Ergebnisse zeigen, dass das Messsystem effektiv eingesetzt werden kann, um die Trinkwasserqualität zu überwachen oder Frühwarnsysteme zu etablieren. Eine äußerst kurze Ansprechzeit auf die bisher getesteten Schadstoffe sowie die hohe Sensitivität der Algen auf bereits geringe Schadstoffkonzentrationen gehören zu den Vorzügen des Systems.

In dem aktuellen Forschungsprojekt verwendet der Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik der TUM die Zellkulturen auf Sensorchips zum Gewässerschutz. Darüber hinaus lässt sich mit diesem Verfahren zur Onlineerfassung metabolischer und morphologischer Parameter von Zellen aber noch mehr analysieren: Die Anwendungsbreite reicht vom Gewässermonitoring über allgemeine Toxikologie bis zur individualisierten Chemosensitivitätstestung in der Krebstherapie. □