

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION9. November 2021 || Seite 1 | 2

Mikrolabor auf einem Chip: Wasser gerne, aber bitte sauber

Ein mikrofluidischer Chip nimmt eine Wasserprobe auf, versetzt ihn mit den erforderlichen Chemikalien und befördert ihn zum Ort der Detektion. Wozu das Ganze? Auf diese Weise soll das Wasser vollautomatisiert und mit verschiedenen Parametern analysiert werden und das auch möglichst kostengünstig. Im Projekt MICROCHIP ist aus diesem Vorhaben ein weiterentwickelter Chipprototyp für Wasseranalysegeräte entstanden.

Ob im Wasserwerk, Labor, in einem Schwimmbecken oder aus dem Wasserhahn - wer möchte da nicht eine schnelle und einfache Wasseranalyse zur Hand haben. Mit dem im Projekt MICROCHIP entwickelten mikrofluidischen Lab-on-a-Chip lassen sich Proben aus wenigen Tropfen in kurzer Zeit vollautomatisiert analysieren. Wenn dann auch noch Personal ohne Schulung in die Lage versetzt wird, sechs für die Wasseranalytik relevante Parameter parallel mit einem kostengünstigen Messgerät zu detektieren, spart das zusätzlich Zeit und Kosten. Zudem sind bei dieser Methodik Anwenderfehler ausgeschlossen. Reagenzien können nicht verwechselt werden und die zu dem Verfahren passende Wassermenge ist durch den Chip fest vorgegeben.

Spiegel statt Durchsicht

Der Chip erreicht eine hohe Messgenauigkeit. Dazu verhelfen ihm unter anderem eine verlängerte sogenannte Pfadlänge und ein angepasstes Design, die den Chip kompakt halten. An Stelle einer ursprünglich geplanten Durchsichtslösung setzten die Projektpartner auf eine sogenannte Spiegellösung. Das Re-Design der Hardware mit verschiedenfarbigen LEDs ermöglicht letztlich eine Analytik für das auf Photometrie basierende Messverfahren, bei dem gefärbte Wasserproben ausgewertet werden.

Kreditkartenformat voll mit Technik

Der Chip erreicht letztlich ungefähr die Größe einer Kreditkarte, verbunden mit einer Menge Technik wie eine Elektronikplatine mit photometrischen Sensoren, Ultraschallmischer, Druckreservoirs sowie eine Schlauchpumpe. Einschub für den Chip nebst Andruckmechanismus im kleinen Gehäuse untergebracht werden mussten. Im Vergleich zu bisherigen Lösungen ist diese wesentlich kostengünstiger. Die Projektpartner zeigen, dass es möglich ist, multi-Parameter Wasseranalysen in einem Kunststoffchip durchzuführen. Sie verzichten auf aufwendige und teure Technologien wie Blister und Gefriertrocknung. Sie trocknen die Reagenzien stattdessen direkt in Kammern im Kunststoffchip. Mit einer einfachen Schlauchpumpe wird die

Redaktion

Dr. Stefan Kiesevalter | Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM | Carl-Zeiss-Straße 18-20 | 55129 Mainz
Telefon +49 6131 990-323 stefan.kiesevalter@imm.fraunhofer.de | www.imm.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MIKROTECHNIK UND MIKROSYSTEME IMM

Messflüssigkeit gezielt durch den Chip dirigiert. Dadurch messen die Sensoren die durch die Reagenzien gefärbte Flüssigkeit in derselben Messkammer wie die zuvor farblose Vergleichsprobe. Hergestellt wird der Chip im Spritzgussverfahren. Damit der Chip nach außen hin auch druckdicht ist, werden die Kanäle in einer schwarzen Ober- und einer transparenten Unterschale mittels Laserstrahlverfahren verschweißt.

PRESSEINFORMATION9. November 2021 || Seite 1 | 2

Bisherige vergleichbare Systeme für die automatisierte Wasseranalyse nach Zugabe der Wasserprobe in Polymerchips sind entweder zu voluminös, analysieren weniger Parameter parallel. Bereit für eine Massenfertigung ist der im Konsortium entwickelte und umgesetzte Demonstrator zwar noch nicht. Die Ergebnisse der Entwicklung und Tests fließen allerdings bereits bei einem der Projektpartner, der Water-i.d. GmbH, bei der Herstellung von weiteren Wasseranalysegeräten und –Reagenzien mit ein.

Projektinformation:

Das Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 01QE1721C) gefördert. Die Arbeiten wurden als EUROSTARS-Verbundvorhaben durchgeführt, welches aus dem deutschen Konsortium unter Führung der WATER-i.d GmbH, mit Beteiligung der Firma 420nm UG, dem Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM sowie der britischen Firma Water Treatment Products Ltd und dem türkischen Partner ENELSA Endüstriyel Elektronik Ins bestand.



Bild:
Mit dem im Projekt MICROCHIP entwickelten mikrofluidischen Lab-on-a-Chip lassen sich Proben aus wenigen Tropfen in kurzer Zeit vollautomatisiert analysieren. (©Fraunhofer IMM)

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

Rainer Gransee | Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM | Carl-Zeiss-Straße 18-20 | 55129 Mainz
Telefon +49 6131 990-219 rainer.gransee@imm.fraunhofer.de | www.imm.fraunhofer.de