

MoWAP

Miniaturisierte Mobile Wasseranalyseplattform

Innovationsfeld
„Wasser
Analysieren“

Projektbeschreibung und Projektziel

Im Projekt MoWAP soll eine miniaturisierte Sensorplattform für die mobile Wasseranalytik entwickelt werden. Mit Hilfe eines solchen mobilen Sensors soll zukünftig, unabhängig von professioneller Laborinfrastruktur, die Qualität von Gewässern erfasst und deren Veränderung kontinuierlich verfolgt werden können. Die Sensorplattform besteht aus einem miniaturisierten optischen System, einer mikrofluidischen Flusszelle und der zum Betrieb notwendigen Peripherie.

Projektstand und Ergebnisse

Eine schnelle Beurteilung der Wasserqualität unabhängig vom Vorhandensein einer Labor-Infrastruktur ist mittels Transmissions- und Streulichtuntersuchungen möglich. Die Verfügbarkeit verbesserter LED-Lichtquellen ermöglicht die Adressierung eines großen Spektralbereichs, wobei Polymere als Küvettenmaterial nur oberhalb von 300 nm Wellenlänge eingesetzt werden (Abb.1) können.

Glassomer kommt aufgrund seiner reduzierten Extinktion bei kleinen Wellenlängen in Frage. Dieses innovative Material kann wie Polymere z.B. im Spritzguss oder 3D-Druck (Abb. 2) verarbeitet werden. Die optischen Eigenschaften wie Transparenz und Oberflächengüte sollen im Projekt verbessert bzw. Verfahren entwickelt werden, um die mikrofluidische Flusszelle im Spritzguss zu realisieren.

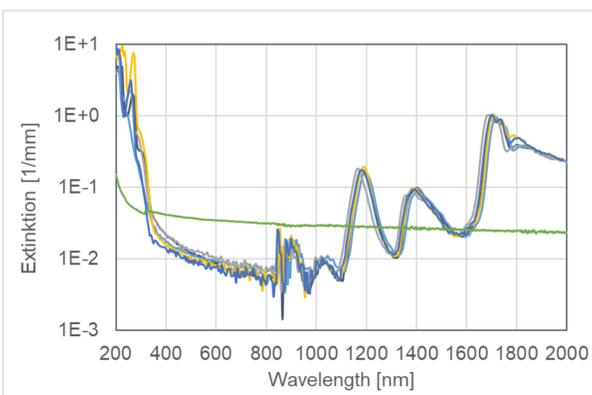


Abb. 1: Die quantitative optische Analyse $[n'(\lambda) + i n''(\lambda)]$ verschiedener, für den Spritzguss geeigneter Materialien und von Glassomer (grün) liefert die Extinktionen im Spektralbereich $200 \text{ nm} < \lambda < 2'000 \text{ nm}$.

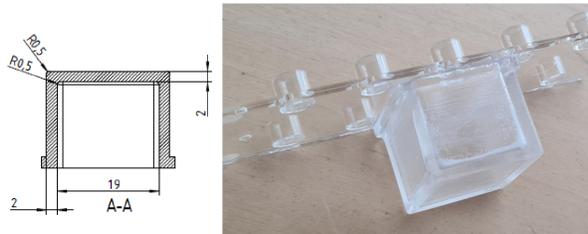


Abb. 2: Fertigung einer Flusszelle (20 mm optische Weglänge) aus Glassomer mittels 3D Druck, fluidische Anschlüsse durch Polymerchip

Für die kostengünstige und spektral flexible Messung von bis zu vier unterschiedlichen Wellenlängen wurde ein Konzept entwickelt, welches ohne die Nutzung von dichroitischen Elementen arbeitet. Damit sind die Untersuchungen von Transmission sowie Streuung in kleine und große Winkel denkbar. Das aktuelle Design, welches aktuell als Laborversuch umgesetzt wird, geht von Küvetten mit bis zu 70 mm Länge aus (Abb. 3).



Abb. 4: Mikrofluidische Flusszelle (70 mm Weglänge) aus Polymermaterial mit optischen Fenstern aus Quarzglas oder Glassomer zur Bewertung des optischen Systems

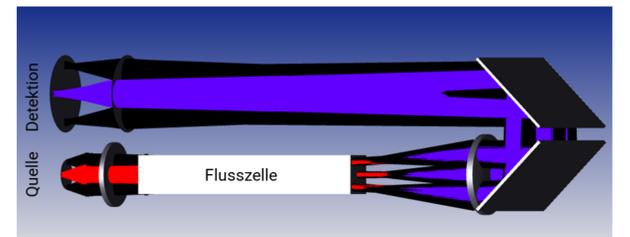


Abb. 3: Optisches Systemdesign zur Messung von Transmission und Kleinwinkelstreuung bei bis zu vier unterschiedlichen Wellenlängen.

Um dem Bewuchs bei ‚unbetreuten‘ Langzeitmessungen vorzubeugen, soll die Messung mit einer gesteuerten Probennahme in einem integrierten, mikrofluidischen System (Abb. 5) erfolgen. Dies ermöglicht den Austausch von Flusszellen (Abb. 4), ggf. den Zusatz von Nachweisreagenzien oder Reinigungsschritten.

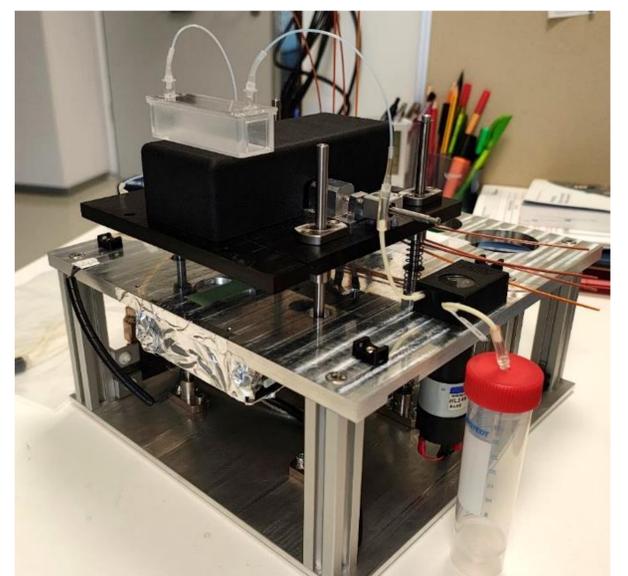


Abb. 5: Mikrofluidische Plattform zur Probenzuführung

Timeline & Ausblick

Meilenstein 1 nach 18 Monaten (Oktober 2024)

- Konzeption für das optische Modul liegt als Grundlage der Optimierung und konstruktiven Umsetzung vor (IOF)
- Plattformkonzept inkl. aller Schnittstellen abgeschlossen und ein erstes mikrofluidisches Design liegt vor (MCS)