



Verbundprojekt QUATERNION

Robuste und kostengünstige Inline-Sensorik für Abwässer

Motivation

Die zunehmende weltweite Wasserknappheit ist eine der größten Herausforderungen, vor der die Menschheit im 21. Jahrhundert steht. Wie der Weltwasserentwicklungsbericht 2017 der Vereinten Nationen dargelegt, stellen ein verbessertes Abwassermanagement und der konsequente Einsatz von Wasserrecycling und Upcycling in industriellen Prozessen Schlüsselkomponenten für eine dringend notwendige Reduzierung von Frischwasserverbrauch und Wasserverschmutzung dar. Hierfür sind innovative Kontroll- und Überwachungssysteme von zentraler Bedeutung.

Ziele und Vorgehen

Ziel des Verbundes ist es, eine robuste und kostengünstige Sensorik für Abwässer zu entwickeln, welche „inline“ – also im laufenden Betrieb - Informationen über relevante Inhaltsstoffe und deren Konzentrationen liefert. Das Messprinzip basiert auf einem spektroskopischen Verfahren der lasergepumpten nichtlinearen Quanteninterferometrie im Bereich infraroten Lichts. Das Sensorsystem, welches zudem eine Selbstreinigungsfunktion mithilfe von Ultraschall vorsieht, soll in einen quantenphotonischen Chip, einen sogenannten QPIC, integriert werden. Die Funktionsweise der Messeinheit soll am Beispiel der Substanz Methanol erforscht und demonstriert werden.

Innovation und Perspektiven

Die Innovation besteht in der neuartigen Kombination von wellenleiterbasierter Quantensensorik, Ultraschall-Sensorkonditionierung und Prozessanalytik bei gleichzeitiger Integration des Gesamtsystems in einen Chip. Mit dem QUATERNION-System werden die Echtzeit-Erfassung wichtiger Kontrollparameter und eine – gegenüber der aktuell vorherrschenden Praxis der Probeentnahme – deutlich verbesserte Prozesssteuerung möglich, z. B. bei der industriellen Abwasserkontrolle, in Kläranlagen, bei der Wasseraufbereitung und an zentralen Leitungsknotenpunkten.



Kläranlage als Einsatzort für die Inline-Prozessüberwachung.

Projekttitle:

Quantum Wastewater Sensing (QUATERNION)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Integrierte photonische Sensorik der nächsten Generation (EUREKA Photonics Call 2022)

Projektvolumen:

639.000 Euro (zu 60 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.10.2023 – 30.09.2026

Projektpartner:

- Endress+Hauser Digital Solutions (Deutschland) GmbH, Freiburg im Breisgau
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK), Freiburg im Breisgau

Assoziierte Partner:

- NKT Photonics, Birkerød, Dänemark
- usePAT GmbH, Wien, Österreich

Projektkoordination:

Endress+Hauser Digital Solutions (Deutschland) GmbH
Dr. Benjamin Scherer
E-Mail: benjamin.scherer@endress.com