

# MIKA

## Projekt des Thüringer Wasser-Innovationsclusters (ThWIC)

Innovationsfeld  
Wasser Analysieren

## Vor-Ort-Bestimmung von Mikroschadstoffen

### Plasmonischen Multiplex-Assays und kombinierte Fingerprintanalyse zur Erkennung von Mikroschadstoffen in Abwasserproben

#### Ausgangssituation

Mikroschadstoffe, wie manche Arzneimittel, Kosmetika, Pestizide und sonstige Chemikalien, stellen trotz ihrer sehr geringen Konzentration eine erhebliche Gefahr dar, wenn sie zum Beispiel über das Abwasser in die Umwelt gelangen.

Aufgrund ihrer geringen Konzentrationen sind sie schwer detektierbar. Ihr Nachweis bedarf bislang zeit- und kostenintensiver Laboranalytik.

#### Im Projekt

MIKA ist auf die Entwicklung eines innovativen Nachweisverfahrens für Mikroschadstoffe in Wasser fokussiert. Die Basis für die effiziente Detektion verschiedener Schadstoffklassen wird durch die Kombination eines Edelmetallnanopartikel-Arrays mit einer Molekül-selektiven

Methode realisiert. Die Nanopartikel werden dabei als Spots in einem Array angeordnet und mit Aptameren funktionalisiert. Diese DNA-basierten Rezeptoren binden ausgewählte Leitindikatoren für eine Kontamination in Abwasserproben: Carbamazepin, Diclofenac und Benzotriazol.

Die Bindung an den Aptamer-Rezeptoren erfolgt durch molekulare Affinität und liefert erste Hinweise über die Schadstoffklasse und Moleküleigenschaften. Die Bindung wird im sichtbaren Spektralbereich durch die Verwendung einer neuartigen Detektoreinheit mit ortsauflösender bildgebender Spektroskopie nachgewiesen.

Die komplexen Spectral-Imaging-Daten werden mittels KI ausgewertet, um eine schnelle Aussage über die Rezeptoranbindung und somit zur Molekülklasse treffen zu können. Diese Messmethode

ist markierungsfrei und perspektivisch vor-Ort fähig. Darüber hinaus wird die Spezifität durch die Verwendung der oberflächenverstärkten Raman-Spektroskopie (SERS) erhöht, beruhend auf der Detektion von molekularer Fingerprintinformation. Die Edelmetallnanopartikel dienen hier als Verstärker des molekular-spezifischen Raman-Signals.

#### Anwendung

Das Projekt MIKA bringt regionale Partner zusammen, um gemeinsam die vor-Ort-Detektion von Mikroschadstoffen zu ermöglichen.

Das hochauflösende Nachweisverfahren zum vor-Ort-Einsatz könnte zukünftig in der Medizin, in der Wasseranalytik und im Umweltmonitoring eingesetzt werden.

## ThWIC-Steckbrief

Zukunftscluster des BMBF

### Ziele

1. Neue Ansätze zur sicheren Wasserversorgung
2. Etablierung eines integrierten »Wasser Assessments«
3. Wirkung in Wirtschaft und Gesellschaft

### Konsortium

28 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden.

### Struktur

18 Projekte in den 4 Innovationsfeldern: »Wasser Analysieren«, »Wasser Reinigen«, »Wasser Bewerten« und »Wasser Verstehen und Erklären« sowie 6 Innovationsunterstützende Maßnahmen.

### Cluster-Sprecher

Prof. Dr. Michael Stelter  
Dr. Patrick Bräutigam

### Kontakt

[www.thwic.de](http://www.thwic.de)  
E-Mail an: [thwic@uni-jena.de](mailto:thwic@uni-jena.de)



## Innovationsfeld »Wasser Analysieren«

Im Innovationsfeld »Wasser Analysieren« werden die Projekte des Clusters gebündelt, in denen innovative Verfahren und Technologien zur Detektion, Analyse und Auswertung von Schadstoffen im Wasser erforscht und entwickelt werden.

### Die Projekte

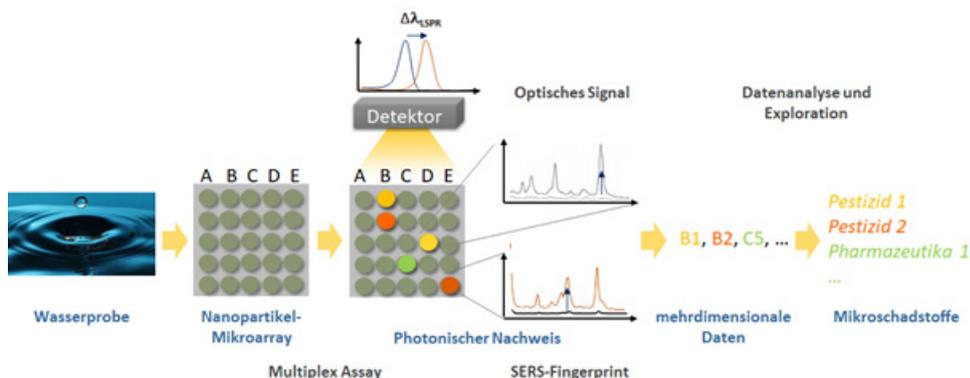
**KontiMonit** – Echtzeit-Sensorik für den chemischen Sauerstoffbedarfs

**MIKA** – Neue Nachweisverfahren für Mikroschadstoffe im Wasser

**MoWAP** – Miniaturisierte mobile Wasseranalyseplattform

**VANAPLA** – Automatisierung in der Wasseranalytik

**ZeroLiKh** – Zero Liquid Discharge Krankenhaus



Schema des photonischen Nachweises

### Ansprechpartner im Projekt

Leibniz-Institut für Photonische  
Technologien e.V.

Albert-Einstein-Straße 9  
07745 Jena  
[www.leibniz-ipht.de](http://www.leibniz-ipht.de)

Prof. Dr. Jürgen Popp  
+49 3641 - 206 301  
[juergen.popp@leibniz-ipht.de](mailto:juergen.popp@leibniz-ipht.de)

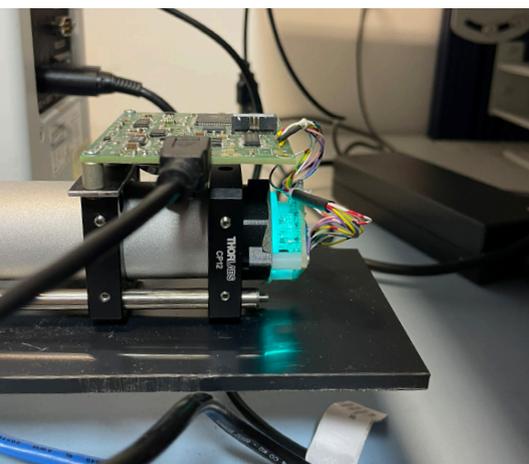
### Kooperationspartner

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Institut für Informatik  
AG für Visualisierung und  
explorative Datenanalyse  
[www.vis.uni-jena.de](http://www.vis.uni-jena.de)

Steinbeis Qualitätssicherung und  
Bildverarbeitung GmbH  
(SQB GmbH)  
[www.sqb-ilmenau.de](http://www.sqb-ilmenau.de)

design:lab weimar GmbH  
[www.designlab-weimar.de](http://www.designlab-weimar.de)

Optische Detektion der Schadstoffe



Projektlaufzeit:  
15.04.2023 – 14.04.2026

Das Projekt wird im Rahmen der Clusters4Future-Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Stand  
März 2024

### Impressum

Herausgeber, Gestaltung, Bildnachweis  
Thüringer Wasser-Innovationscluster  
(ThWIC)

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA