

Optische Technologien Förderinitiative „KMU-innovativ: Optische Technolo- gien“

Projekt:	Neue Optische Sensoren zur Detektion von PAK in Öl-Wasser-Gemischen (AQUAPAK)
Koordinator:	TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Dipl.-Phys. Rüdiger Heuermann Werftweg 15, 26135 Oldenburg Telefon: 0441/485 98-0, Fax: 0441/485 98-20 Email: heuermann@trios.de
Projektvolumen:	1.329.294 EUR (ca. 72,6 % Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.03.2011 – 28.02.2014
Projektpartner:	➔ TriOS Meß- und Datentechnik GmbH, Oldenburg ➔ Institut für Photonische Technologien e.V., Jena ➔ Institut für Marine Ressourcen GmbH, Bremerhaven ➔ Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG, Leer (assoziierter Partner) ➔ Germanischer Lloyd AG, Hamburg (assoziierter Partner)

KMU-innovativ: Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 100.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 16 Mrd. Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Optischen Technologien als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

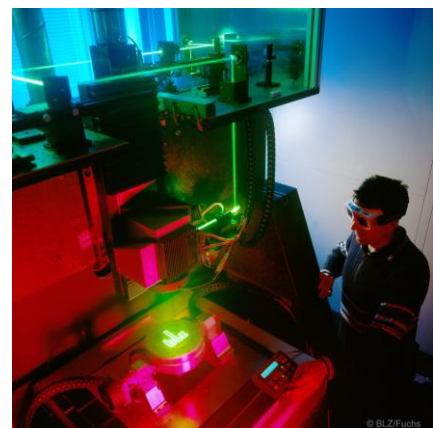


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Präzise Öl-Überwachung unter widrigsten Bedingungen

Innerhalb technischer Prozesse gelangen viele ölhaltige Abwässer unfallbedingt oder durch fahrlässiges Verhalten in die Umwelt. Etwa 80 % der in natürlichen Gewässern vorkommenden Verschmutzung entsteht durch schleichende Einleitungen wie z.B. durch den Betrieb von Schiffen oder der weltweiten Ölförderung, sowie Einleitungen aus kommunalen und industriellen Abwässern. Sie tragen somit entscheidend zur Verschmutzung von Meeren und Fließgewässern bei und gefährden dabei viele gesellschaftlich relevante Bereiche wie z.B. die Nahrungsmittelversorgung aus dem Meer, die Trinkwasserversorgung, das Ökosystem und den Tourismus.

Öle können gelöst oder emulgiert in Gewässern vorkommen und sind in der Regel Stoffgemische, die aus mehreren 1000 Substanzen zusammengesetzt sind und zu einem Großteil aus Kohlenwasserstoffen bestehen. Als besonders problematische und langzeittoxische Anteile gelten polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die aufgrund ihrer allgegenwärtigen Verbreitung und Giftigkeit einen wichtigen Umweltschadstoff darstellen. Deren Messung und Überwachung kommt daher einer besonderen Bedeutung zu. Auf Grund der chemischen Struktur dieser Stoffgruppe eignen sich zu ihrem Nachweis besonders gut optische Verfahren.

Bisherige Laborverfahren erlauben den Nachweis von PAK meist erst nach Reinigung und Aufkonzentration der zu untersuchenden Wasserproben. Kostengünstiger, effektiver und schneller ist aber eine permanente Vorort-Überwachung von PAK in Natur- und Prozesswässern. Hierfür sind Sensoren erforderlich, die auch in trüben, verunreinigten und biologisch aktiven Wässern funktionieren und ohne den Einsatz zusätzlicher Chemikalien auskommen.

Neues Messprinzip zur Online-Detektion von Ölverschmutzungen



Bild 2: Steigende Verschmutzung der Meere durch Öl (Copyright: Daniel Beltra)

Für die Messung von Kohlenwasserstoffen in messtechnisch gestörten Umgebungen mit hoher Trübung und biologischer Aktivität müssen Messprinzipien entwickelt werden, die auch ohne Kenntnis der biologischen Aktivität, der Trübstoffe und des Aggregatzustands des Öls (emulgiert oder gelöst) verwertbare und verlässliche Ergebnisse liefern.

Im Rahmen des AQUAPAK-Projektes haben sich mit den drei Partnern TriOS GmbH aus Oldenburg, dem IPHT e.V. aus Jena und der IMARE gGmbH aus Bremerhaven ein mittelständisches Technologieunternehmen und zwei Forschungsinstitute zusammenge-

Darüber hinaus werden mit der Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG aus Leer und dem Germanischen Lloyd aus Hamburg eine Reederei und eine Schiffsklassifikationsgesellschaft als assoziierte Partner in die Forschungsarbeiten einbezogen. Das Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung reagenzienfreier, optischer Sensoren (Optroden) zur Bestimmung von Ölbestandteilen, insbesondere PAK. Grundlage der Optroden sind lichtleitende Bauelemente mit speziellen Polymerüberzügen, deren charakteristisches Leuchten nach Einstrahlung von Licht (Fluoreszenz) messtechnisch ausgewertet wird. Spektrale Messungen in Kombination mit entsprechender Analyse der gewonnenen Daten sollen zukünftig die qualitative und analytische Klassifizierung der im Abwasser enthaltenen Substanzen ermöglichen.

Mit dem neuen Mess- und Sensorprinzip sollen vorwiegend Anwendungen in der Wasser- messtechnik für die Bereiche Wirtschaft, Umwelt und Forschung erschlossen werden und den Dauereinsatz vor Ort ohne den Umweg über ein Labor ermöglichen. Das künftige Einsatzgebiet derartiger Sensoren soll hauptsächlich in der Überwachung der bisher schwer messtechnisch erfassbaren Bilgewässern der Schifffahrt, Prozesswässern oder Abwässern liegen, jedoch sind auch Anwendungen in der petrochemischen Industrie, im Umwelt- und Krisenmanagement bei Ölunfällen und in der Meeres- und Gewässerforschung denkbar.

Mit der neuen Sensorik werden die Messung sowie die kostengünstige und flächendeckende Überwachung dieser Giftstoffe auch in schwer erfassbaren Medien erstmals ermöglicht.