



**Projekt:**

**Advanced Photonic Sensor Materials (APOSEMA)**

Koordinator:

Universität Ulm, Institut für Analytische und Bioanalytische Chemie  
Prof. Dr. Boris Mizaikoff  
Winterbergstrasse 28  
89069 Ulm  
Tel.: +49 (0) 731 50-22750  
E-Mail: [boris.mizaikoff@uni-ulm.de](mailto:boris.mizaikoff@uni-ulm.de)

Projektvolumen:

1,9 Mio. € (ca. 62 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.12.2014 bis 30.11.2017

Projektpartner:

- Universität Ulm – Institut für Analytische und Bioanalytische Chemie
- Optoprecision GmbH, Bremen
- nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH, Gerbrunn
- Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Weiz
- TecSense GmbH, Grambach

**M-ERA.NET - flexible und bedarfsgerechte transnationale Förderung im Bereich der Materialforschung**

ERA-NETs sind von der Europäischen Kommission geförderte Kooperationsprojekte zwischen Fördergebern (Projektträger, Forschungsagenturen und Ministerien) in für den jeweiligen Forschungsbereich relevanten europäischen sowie ausgewählten außereuropäischen Staaten und Regionen. ERA-NETs zielen zunächst auf die Vernetzung und den Austausch zwischen Fördergebern zwecks Stärkung des europäischen Forschungsraums (ERA). In der zweiten Entwicklungsstufe von ERA-NETs steht dann die Durchführung gemeinsamer Ausschreibungen ("joint calls") im Mittelpunkt. Diese dienen der Stimulierung und Förderung der transnationalen Verbundforschung, wobei die Verbundpartner jeweils mit Mitteln aus den eigenen nationalen bzw. regionalen Programmen gefördert werden. Perspektivisch betrachtet sind ERA-NET Instrumente für eine bedarfsgerechte und flexible transnationale Förderung als Ergänzung zur rein nationalen Förderung einerseits und zu den europäischen EU-Forschungsrahmenprogrammen andererseits.

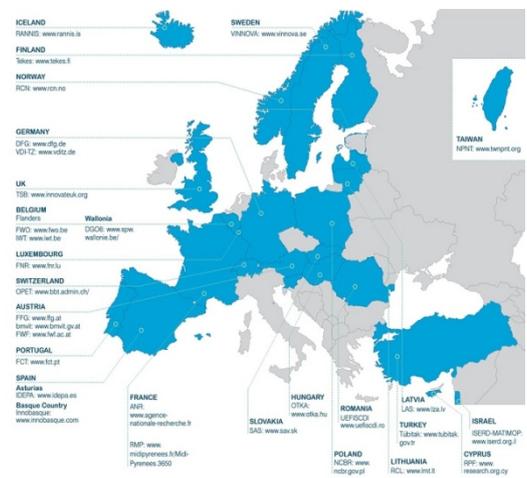


Bild 1: Teilnehmende Länder beim M-ERA.NET-Call 2012 (Quelle: FFG / M-ERA.NET-Koordinator)

M-ERA.NET zielt auf FuE-Projekte im Bereich der Materialforschung, einschließlich Nano- und Produktionstechnologien. Soweit photonische Materialien oder Technologien im Mittelpunkt der Vorhaben stehen, beteiligt sich das BMBF mit Mitteln aus seinem Programm „Photonik Forschung Deutschland“ an der Förderung. Das deutsch-österreichische FuE-Projekt "APOSEMA" ist eines von zwei zur Förderung ausgewählten Verbundprojekten mit Photonik-Schwerpunkt aus dem M-ERA.NET Call 2012.

## Spuren in der Atemluft verraten Krankheiten

Viele Krankheiten, wie Lungen- und Nierenkrankheiten, Diabetes u.a. machen sich in einem sehr frühen Stadium durch eine Veränderung der Atemluft bemerkbar. Genauer gesagt zeigen bestimmte gasförmige Substanzen in der ausgeatmeten Luft, dass sich bestimmte Krankheiten bilden. Die sog. Atemgasanalyse hat das Ziel diese für bestimmte Krankheiten charakteristischen Spuren zu finden und Änderungen ihrer Zusammensetzung zu analysieren.

Das Problem hierbei ist die geringe Konzentration der charakteristischen Gase, die die Gasanalytik vor große Herausforderungen stellt. Um die Spurengase in der Atemluft mit der notwendigen Selektivität und Empfindlichkeit nachweisen zu können, sind normalerweise ausgefeilte und teure Analysegeräte notwendig, was den breiten Einsatz z.B. in Arztpraxen verhindert.

Um das große Potenzial der Atemgasanalytik für die medizinische Diagnostik nutzen zu können, müssen neue Messmethoden entwickelt werden. Diese Messmethoden sollen schnell und zuverlässig unterschiedliche Spurengase nachweisen können und dabei mit einem möglichst geringen Probenvolumen auskommen.

Das o.g. Konsortium aus deutschen und österreichischen Partnern hat sich zusammengefunden, um hier eine innovative Lösung auf der Basis neuester Technologien zu erarbeiten. Zum Nachweis der Spurengase, die auf bestimmte Krankheiten hindeuten, soll ein neuartiges Infrarotspektrometer konzipiert und aufgebaut werden, das mit einem minimalen Gasvolumen auskommt und verglichen mit anderen Verfahren in sehr kurzer Zeit mehrere Spurengase gleichzeitig mit hoher Nachweisempfindlichkeit detektieren kann.

Dazu wird die eigentliche Spektroskopie in einem hohlen Lichtwellenleiter durchgeführt. Das Licht eines sog. Interbandkaskadenlasers wird in den hohlen Lichtwellenleiter, in den das zu untersuchende Gasgemisch gepumpt wird, eingekoppelt und durchläuft die Gasatmosphäre. Die interessierenden Spurengase absorbieren Licht bestimmter, charakteristischer Wellenlängen und die damit verbundene Intensitätsabnahme des Lichts, das aus dem Lichtwellenleiter wieder ausgekoppelt wird, kann gemessen werden. Die Wellenlänge des Lichts, das der Interbandkaskadenlaser abstrahlt, kann in einem

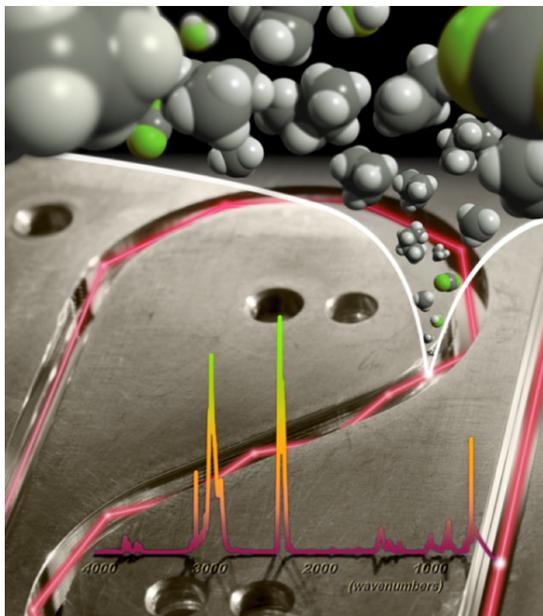


Bild 2: Prinzipbild zum Gassensor auf der Basis von integrierten Hohlwellenleitern (Quelle: Universität Ulm, Institut für Analytische- und Bioanalytische Chemie)

weiten Bereich kontinuierlich abgestimmt werden, so dass auf diese Weise das für die gesuchten Spurengase charakteristische Absorptionsspektrum abgetastet werden kann. Die Absorptionsspektren sind wie ein spektroskopischer Fingerabdruck, mit dem das jeweilige Spurengas eindeutig identifiziert werden kann.

Sofern die Arbeiten erfolgreich verlaufen werden die Ergebnisse die Grundlage für eine neue Generation von optischen Analysegeräten für die Spurengasanalytik bilden. Die KMU-Partner des Konsortiums, sind in der Lage die Ergebnisse in die Entwicklung marktfähiger Produkte umzusetzen. Insbesondere der medizinischen Diagnostik werden dann völlig neue Verfahren zur Verfügung gestellt, die es erlauben, Krankheiten schnell und zuverlässig teilweise noch vor deren Ausbruch zu erkennen und so geeignete Therapiemaßnahmen bereits in diesem frühen Stadium einzuleiten. Damit kann unter Umständen der Ausbruch bestimmter Krankheiten sogar verhindert werden.