

## Projekt

## Zylinderförmige IR-ATR-Sensorsysteme für die inline-Prozessanalyse in der chemischen Industrie (ZYRAT)

Koordinator:

Dr. Moritz Klein  
Endress & Hauser Conducta GmbH & Co. KG  
Anton-Huber-Straße 20  
73430 Aalen  
Tel.: +49 7361 63390 62  
E-Mail: moritz.klein@endress.com

Projektvolumen:

ca. 2,8 Mio. € (Förderquote 55,1 %)

Projektlaufzeit:

01.08.2017 bis 31.01.2021

Projektpartner:

- Endress & Hauser Conducta GmbH & Co. KG
- LabCognition, Analytical Software GmbH & Co. KG, Köln
- InfraTec GmbH, Dresden
- Fraunhofer IPM, Freiburg
- Finke Elektronik GmbH, Waldkirch
- HTCO GmbH, Freiburg

### Mehr Funktionen zu geringeren Kosten durch eine konsequente Digitalisierung

Digitalisierung der Technik bezeichnet die Ergänzung und Erweiterung der Technik mit elektronischer Datenverarbeitung in nahezu allen Anwendungsbereichen. Ob in Fernseher, Radio, der Waschmaschine oder dem Automobil, nahezu überall in unserer Alltagstechnik und in noch weit höherem Maße in der industriellen Anlagen- und Produktionstechnik verrichten zahllose Mikroprozessoren ihren Dienst. Der wesentliche Mehrwert der eingebetteten Mikroelektronik liegt sowohl in der Automatisierung von Einstell-, Regelungs-, Auswertungs- und Überwachungsaufgaben als auch einer enormen Erhöhung des Funktionsumfangs technischer Geräte.

Die Optischen Technologien erfahren durch die Digitalisierung einen bedeutenden Wandel. Beispielsweise liefern optische Messsysteme heute dank moderner elektronischer Unterstützung wesentlich umfangreichere und präzisere Informationen, da weit aufwändigere Auswertungsalgorithmen verwendet werden können, als noch vor wenigen Jahren. Die Photonik ist jedoch nicht nur Nutzer, sondern auch ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung. Die Datenerfassung mit optoelektronischen Sensoren, die optische Informationsübertragung und schließlich die Darstellung von Information bedürfen modernster optischer Technologien, ohne die unsere digitalisierte Welt nicht vorstellbar wäre.



Bild 1: Die Digitalisierung erlaubt eine weit engere Verbindung zwischen optischen, elektronischen und mechanischen Funktionsebenen, als dies bislang der Fall war, hier am Beispiel eines Objektivs. (Quelle: iStock.com/ekipaj)

## Optische Prozesssensorik für Industrie 4.0 Anwendungen

Der Bedarf an optischer Prozesssensorik ist stark anwachsend. Die zunehmende auch behördliche Regulierung der Produktionsprozesse verstärkt den Trend zum Einsatz von automatischer Prozessanalytik. Grundsätzlich liegt der Nutzen des Einsatzes von Prozessanalytik in der kontinuierlichen Kontrolle des Produktionsprozesses. Durch das Echtzeit-Monitoring im Prozess können der Produktionsausschuss und etwaige dafür anfallende Entsorgungskosten reduziert werden, wodurch die Umweltbelastung gesenkt werden kann. Weiterhin wird durch die Vermeidung von Produktionsunterbrechungen zur Probenentnahme für Qualitätskontrolle die Auslastung der Anlagen deutlich gesteigert. Durch ZYRAT kann erstmals die Qualitätskontrolle vom Labor in den Prozess verlagert werden. Somit können relevante Qualitätsparameter in Echtzeit, d.h. innerhalb weniger Sekunden, überwacht sowie Materialverluste und damit Produktionsrisiken weitestgehend minimiert werden.

### Online- und inline-ATR-Sensorsystem mit zylinderförmiger Geometrie

ZYRAT verfolgt das Ziel ein neuartiges online- und inline-ATR-Sensorsystem mit zylinderförmiger Geometrie für die Prozessanalytik zu erarbeiten. Dieses liefert automatisiert Informationen über Materialzusammensetzungen, Prozessparameter (z.B. Konzentrationswert, Konzentrationsverhältnis, Temperatur, etc.), Reaktionsverläufe und Produktqualitäten. Die zu erarbeitenden neuartigen Prozesssensoren auf optischer Basis und deren Kombination mit zu erforschenden Prozessschnittstellen ermöglichen die qualitative Überwachung des Produktionsprozesses flächendeckend in Echtzeit. Dies erfordert eine enge Verbindung zwischen optischer und elektronischer Informationsverarbeitung. Durch Verwendung von zylinderförmigen, gekrümmten Oberflächen für die ATR-Sensorik anstelle der bisher verwendeten ATR-Kristalle mit planaren Oberflächen wird eine deutlich bessere Prozessadaptation und Reinigung der Sonden ermöglicht. Sensitivität, Selektivität und Dynamik des Messsystems werden über eine optimierte Lichteinkopplung sowie durch die Verwendung eines mikrosystemtechnisch realisierten spektral abstimmbaren Infrarotsensors erhöht. Dafür ist eine integrierte, intelligente Signal- und Informationsverarbeitung erforderlich. Die neue Technologie könnte somit dazu beitragen, die Stabilität, Effizienz und die Sicherheit von Fertigungsverfahren wesentlich zu erhöhen. Die Vermarktung soll im ersten Schritt in der industriellen Anlagen- und Prozessüberwachung der chemischen Industrie (Produktion von Isocyanaten bei BASF, Lanxess und Evonik) erfolgen.

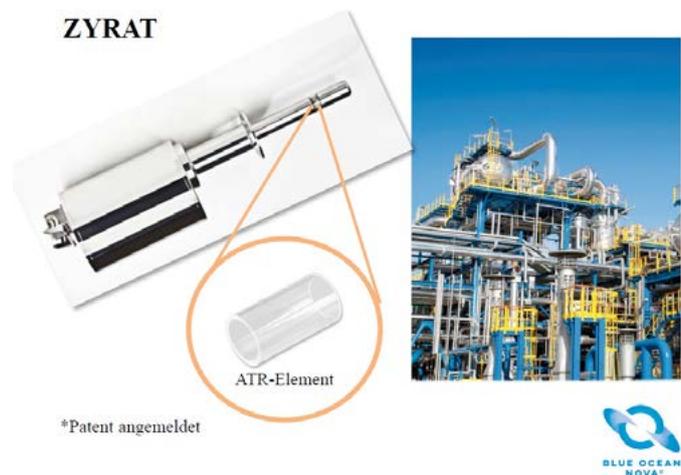


Bild 2: Prinzipskizze ZYRAT (Quelle: Blue Ocean Nova AG)