

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

15. Juni 2015 || Seite 1 | 3

## Prozessanalysen in Echtzeit für die Industrie 4.0

**Mit einem von Fraunhofer-Wissenschaftlern entwickelten Echtzeit-Massenspektrometer ist es erstmals möglich, bis zu 30 Bestandteile gleichzeitig aus der Gasphase und einer Flüssigkeit zu analysieren – auch in situ. Das empfindliche Messsystem eignet sich damit auch für die automatisierte Überwachung und Steuerung von chemischen Reaktionen und biotechnologischen Prozessen. Auf der ACHEMA in Frankfurt wird das neue Messsystem vom 15. bis 19. Juni 2015 am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand vorgestellt (Halle 9.2, Stand D64).**

Für die Überwachung von Herstellungsverfahren ist der automatisierte Nachweis von Produkten oder Nebenprodukten direkt im Prozess nicht mehr wegzudenken. Ein schnelles und selektives Verfahren, um Verbindungen in technischen, chemischen und biotechnischen Anwendungen sehr empfindlich und gleichzeitig über einen extrem großen Messbereich zu analysieren, ist die Massenspektrometrie. Neben der Identifizierung von Verbindungen ist es mit dieser Methode auch möglich, die Ionenströme quantitativ auszuwerten. Über eine integrierte Datenauswertung können so Konzentrationen der zu überwachenden Stoffe ermittelt und Konzentrationsänderungen, beispielsweise bei chemischen oder biochemischen Reaktionen, erfasst werden.

Bisher war in der Prozess-Massenspektrometrie der Nachweis allerdings auf Verbindungen aus der Gasphase beschränkt. Nun haben Forscher der Fraunhofer-Institute für Chemische Technologie ICT, Pfinztal, und Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart, ein Massenspektrometer entwickelt, mit dem gleichzeitig sowohl Gase als auch Flüssigkeiten in Echtzeit überwacht werden können.

### Multi-Einlass mit Membran

Kernstück des neuartigen, patentierten Messsystems foxySPEC ist ein modifizierter, als Bypass angelegter Einlass zur Analysatoreinheit, mit dem auch Komponenten aus der Flüssigphase analysiert werden können. An diesem Einlass ist eine mikroporöse Membran angebracht. »Angetrieben durch den Unterdruck auf der Permeatseite verdampfen flüchtige Substanzen aus der flüssigen Probe und passieren die Membran«, erläutert Martin Joos vom Fraunhofer ICT. Für polare, wässrige Lösungen dagegen ist die Membran undurchlässig. Ihre spezielle räumliche Struktur macht sie zudem unempfindlich gegen Verstopfung durch Feststoffe.

Darüber hinaus wird mit einem neu entwickelten Messfühler sogar die In-situ-Analyse von Flüssigkeiten, beispielsweise in Fermentern bei biotechnologischen Herstellungsprozessen möglich. »In diesem Fall befindet sich die Membran, in den Messfühler integriert, direkt im Inneren des zu überwachenden Reaktors«, beschreibt der Verfah-

rensingenieur Matthias Stier vom Fraunhofer IGB den Vorteil. Aufgrund des physikalischen Phasentransfers in der chemisch inerten Membran zeigen beide Membran-Einlasssysteme keine Querempfindlichkeit und sind sehr langzeitstabil. Die neuen Membran-Einlässe sind zusätzlich zu herkömmlichen Gaseinlässen installiert.

### **Automatisierte Steuerung für Analysen in Echtzeit**

Welcher Einlass vom Probennehmer angesteuert wird, kann der Anwender an der Steuerungseinheit einstellen. »Die von uns entwickelte Siemens-Programmierung erlaubt, die Probenführung über entsprechende Ventile innerhalb von Sekunden beliebig zwischen Gas-, Flüssig- und In-situ-Analyse umzuschalten und liefert damit Ergebnisse in Echtzeit«, führt IGB-Ingenieur Stephan Scherle aus. Zudem ist das verwendete Quadrupol-Massenspektrometer mit einer Auto-Kalibrierung ausgestattet, sodass simultan bis zu 30 Komponenten im Stoffgemisch – ohne vorherige Trennung – bestimmt werden können.

### **Vielfältige Einsatzgebiete**

Die Nachweisgrenzen des foxySPEC liegen dabei unter 10 µg Substanz pro Liter und somit im unteren ppb-Bereich. Da die Gase über Edelstahlleitungen in das Vakuumsystem der Nachweiseinheit angesaugt werden, sind Entfernungen von über 10 Metern zur Probenahmestelle möglich, ein aufwändiges Pumpen der Proben entfällt. Je nach Auslegung von Länge und Durchmesser der Edelstahlkapillaren können Gase in Echtzeit im Vakuum bis zu 1 mbar oder bei Überdruck bis zu 100 bar gemessen werden.

Das Echtzeit-Massenspektrometer ist für den vielfältigen Einsatz in Chemie und Biotechnologie, Pharmazie und Lebensmittelherstellung geeignet und soll branchenspezifisch weiterentwickelt werden.

### **Geeignet für Industrie 4.0**

Die niedrige Nachweisgrenze, die Möglichkeit mehrere Komponenten gleichzeitig zu messen und die hohe Geschwindigkeit, mit der Daten erzeugt werden, bieten ideale Voraussetzungen, um auf der Grundlage einer kontinuierlichen Überwachung Prozesse effizienter zu gestalten. Im Sinne der Plattform »Industrie 4.0« können die Daten in Echtzeit über intelligente Programme ausgewertet werden, um auf weitere, bisher nicht beachtete Parameter in Prozessen zu schließen und damit die Produktion weiter zu optimieren und zu beschleunigen. Da das foxySPEC alle Massen detektiert, die in die Messeinheit gelangen, ist das Gerät nicht nur auf einen Stoff beschränkt, wie es bei den meisten Sensoren der Fall ist. Damit lässt sich das foxySPEC flexibel einsetzen und ist das ideale Messgerät für eine nachfrageorientierte Produktion. »Werden in einer Anlage je nach Kundenwunsch verschiedene Produkte hergestellt, kann das foxySPEC

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB**

ohne jeglichen Umbau oder Anpassung direkt als Messgerät weiterverwendet werden«, so Matthias Stier.

---

**PRESSEINFORMATION**

15. Juni 2015 || Seite 3 | 3

---

Wie empfindlich und selektiv das Massenspektrometer funktioniert, demonstrieren die Fraunhofer-Forscher an einem ersten kompakten Prototyp auf der MesseACHEMA vom 15. bis 19. Juni 2015 in Frankfurt am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 9.2, Stand D64. Beim Innovation Award zurACHEMA 2015 ist foxySPEC in der Kategorie Labor- und Analysetechnik bereits auf der Shortlist der fünf Nominierten.



**Mit diesem kompakten Massenspektrometer können bis zu 30 Komponenten gleichzeitig in der Gasphase und einer Flüssigkeit analysiert werden.**  
(© Fraunhofer IGB) |

**Bild in Farbe und Druckqualität:**  
[www.igb.fraunhofer.de/presse](http://www.igb.fraunhofer.de/presse)

*Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.*

---

**Kontakt Fachabteilung**

**Dipl.-Ing. Matthias Stier** | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | [www.igb.fraunhofer.de](http://www.igb.fraunhofer.de) | Telefon +49 711 970-4075 | [matthias.stier@igb.fraunhofer.de](mailto:matthias.stier@igb.fraunhofer.de)

**Kontakt Presse**

**Dr. Claudia Vorbeck** | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | [www.igb.fraunhofer.de](http://www.igb.fraunhofer.de) | Telefon +49 711 970-4031 | [claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de](mailto:claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de)

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 66 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** entwickelt und optimiert Verfahren und Produkte für die Geschäftsfelder Medizin, Pharmazie, Chemie, Umwelt und Energie. Das Institut verbindet höchste wissenschaftliche Qualität mit professionellem Know-how in den Kompetenzfeldern Grenzflächentechnologie und Materialwissenschaft, Molekulare Biotechnologie, Physikalische Prozesstechnik, Umweltbiotechnologie und Bioverfahrenstechnik sowie Zellsysteme – stets mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.