

Hochschule Regensburg: Kompetenzzentrum Nanochem entwickelt neuartiges Analysegerät

Mit dem „Picolzyer“ will das Kompetenzzentrum Nanochem Metallionen in unvorstellbar kleinen Konzentrationen nachweisen

Es erinnert ein bisschen an die Suche nach der berühmten Nadel im Heuhaufen: Im HighTech-Bereich ist es von größter Bedeutung, in flüssigen Medien jede noch so kleine Verschmutzung durch Metallionen aufzuspüren. An der Hochschule Regensburg wird daran fleißig geforscht und gearbeitet: Unter der Leitung von Prof. Dr. Alfred Lechner sind im Kompetenzzentrum „Nanochem“ Studierende und Diplom-Ingenieure gerade dabei, ein kompaktes, voll automatisiertes Analysegerät zu entwickeln. Der „Picolzyer“ soll bald dabei helfen, geringste Kontaminationen via Online-Messverfahren zu bestimmen und so Produktionsausfälle, z.B. wegen mangelnder Wasserqualität, zu vermeiden.

Die Wurzeln von „Nanochem“ liegen im Studiengang Mikrosystemtechnik, der im Oktober 1990 bundesweit zum ersten Mal an der Hochschule Regensburg angeboten wurde. Im Laufe der Jahre entwickelte sich in Zusammenarbeit zwischen Hochschule und der einschlägigen Industrie eine starke Kooperation auf dem Gebiet der chemischen Analysen und Prozesstechnik. Um die Projekte mit der Industrie effektiver bearbeiten zu können, gründeten im Herbst 2007 die Professoren Dr. Lechner, Dr. Rieger und Dr. Wild an der HS.R das „Kompetenzzentrum Nanochem“. Der Reinraum der Hochschule bietet alle nasschemischen Verfahren zum Ätzen und Reinigen an, die in der Mikro- und Nanotechnologie angewandt werden. Dem Kompetenzzentrum Nanochem stehen außerdem alle sonstigen Prozesse wie Fotolithographie, plasmaunterstützte Verfahren (Sputtern, Schichtabscheidung und Trockenätzen) und Schichtherstellung durch Bedampfen und Feuchtoxidation zur Verfügung. Für Analysen werden weiterhin spektroskopische und chromatographische Methoden in Medien und auf Oberflächen bis in den Nanobereich, die z. B. für Umwelt-, Medizin-, Bio- und Halbleitertechnologie von Bedeutung sind, eingesetzt. Zusätzlich bietet Nanochem theoretische und praktische Schulungen im Reinraum an.

Mit dem Picolzyer will das Kompetenzzentrum einen Beitrag dazu leisten, die Qualität flüssiger Medien in der Industrie kostensparend und kontinuierlich in Prozessbecken zu kontrollieren und aufwändige stichpunktartige Analysen mit teuren Geräten unnötig zu machen. Das Gerät kann mit Hilfe einer einigen Meter langen, spiralförmigen Küvette in Silizium mit einem sehr kleinen Kanaldurchmesser auf spektroskopischem Wege Metallionen in geringsten Konzentrationen nachweisen. Hierzu werden Wasser oder andere flüssige Medien wie z. B. Säuren und Basen zusammen mit Licht in die lange Küvette gleichzeitig eingekoppelt. Das Licht wird mittels Totalreflexion über diese extrem lange Wegstrecke geführt. Unter Totalreflexion kann man sich das Abprallen eines Balles von einer Wand vorstellen. Genau wie der Ball kann auch das Licht durch ständige Reflexion (Abprallen) an der Kanalwand durch eine gekrümmte Struktur geleitet werden. Durch diesen Effekt bleibt das Licht im Kanal und tritt am Ende mit nahezu 100 Prozent aus. Während des Durchlaufens wird das Licht durch die im Medium enthaltenen Metallionen abgeschwächt. Diese Schwächung kann durch analytische Verfahren quantifiziert werden. Dabei können Konzentrationen bis in den ppb-Bereich bestimmt werden. Das heißt, anschaulich verglichen mit der Weltbevölkerung: Es wäre möglich, einen Bayern in China aufzuspüren.

Neben dem primären Zielmarkt der Halbleiterindustrie besteht ein breites Feld weiterer Anwendungen, beginnend beim Umweltschutz bis hin zu fluoreszenzbasierter Analytik in der Bio- und Medizintechnik. Der Schwerpunkt des Projekts Picolyzer liegt in der Entwicklung entsprechender mikrofluidischer Komponenten wie Pumpen, Mischstrukturen, Mikroküvetten und deren Integration zu einem Gesamtsystem. Die Komplexität des Vorhabens erfordert die enge Zusammenarbeit mit einschlägigen Forschungseinrichtungen wie z.B. dem Fraunhofer Institut (IZM) in München und dem Kompetenzzentrum Sensorik an der HS.R unter der Leitung von Prof. Dr. Hummel.

Mehr Infos zu Nanochem gibt es im Internet unter www.nanochem.eu.