

Press release

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Ute Missel

06/28/2006

<http://idw-online.de/en/news165950>

Research projects
Biology, Chemistry
transregional, national

Universität Erlangen-Nürnberg: Mikroskopieprojekt PolLux erfolgreich gestartet

Mit der Inbetriebnahme einer Strahllinie an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz (SLS) am Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen/Schweiz ist eine Deutsch-Schweizerische Forschungskooperation der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg erfolgreich gestartet. In einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Paul-Scherrer-Institut geförderten Gemeinschaftsprojekt wurde unter der Leitung von Prof. Dr. Rainer Fink (Physikalische Chemie II) der Mikrospektroskopiemessplatz PolLux an der SLS aufgebaut. Die Gesamtkosten, die jeweils zur Hälfte von beiden Seiten getragen wurden, belaufen sich auf über zwei Millionen Euro.

Weil die Auflösung eines Mikroskops durch die Wellenlänge des verwendeten Lichts begrenzt wird, hat ein Röntgenmikroskop eine per se bessere Auflösung als ein konventionelles Lichtmikroskop. Schwierig ist jedoch die Fokussierung der Röntgenstrahlung, weil gewöhnliche Linsen, wie beispielsweise in einer Kameraoptik, nicht genutzt werden können. Dieses in der Schweiz installierte Röntgenmikroskop basiert auf der Fokussierung der Röntgenstrahlung mittels Fresnel'scher Zonenplatten. Diese Röntgenlinsen, die einen Durchmesser von nur etwa 200 Mikrometern besitzen, das entspricht in etwa dem dreifachen Durchmesser eines menschlichen Haares, bestehen aus mehreren hundert konzentrischen Ringen aus Gold, die durch ein nanolithografisches Verfahren auf einer 100 Nanometer dünnen Siliziumnitridmembran hergestellt werden. Dadurch lässt sich derzeit eine Strahlfleckgröße von etwa 30 Nanometern (1 Nanometer entspricht einem Millionstel Millimeter) realisieren, die dann auch die Auflösung des Mikroskops darstellt.

PolLux nutzt Röntgenstrahlung im sogenannten "weichen Röntgenbereich" oder Vakuumultraviolett-Bereich, was einer Wellenlänge von 2 - 6 Nanometern entspricht. Dieser Bereich ist hervorragend für spektroskopische Untersuchungen geeignet, um den chemischen Zustand des untersuchten Bereichs zu identifizieren. Damit lassen sich chemische Elementverteilungskarten erstellen, die der Kontrastverbesserung in den Mikroskopiebildern dienen.

Das Mikrospektroskop PolLux soll für unterschiedliche Fragen der materialwissenschaftlichen, physikalischen und chemischen Grundlagenforschung eingesetzt werden. Die Forschung der Erlanger Chemiker konzentriert sich dabei auf die Untersuchung sogenannter "weicher Materie", d. h. organischer Substanzen aus mittelgroßen und großen Molekülen. Im Interesse stehen deren Strukturbildung in dünnen Schichten und deren elektronische Eigenschaften, aber auch Fragestellungen zum Magnetismus nanostrukturierter Systeme. Als spektroskopische Sonde wird die Röntgenabsorption genutzt, die sehr empfindlich auf kleinste chemische Veränderungen reagiert.

Neben diesen Fragestellungen werden auch andere Phänomene im Mittelpunkt der Forschungsarbeit bei PolLux stehen. So sollen Fragen der Umwelt- und Atmosphärenforschung bearbeitet werden, wie beispielsweise die Reaktion an der Oberfläche von Feinstaubpartikeln oder kleinsten Nebeltröpfchen. Darüber hinaus zeigt auch die biologische Grundlagenforschung großes Interesse an dieser relativ neuen Analytikmethode. So werden in den USA bereits vielfältige Untersuchungen zur Elementverteilung in Pflanzen durchgeführt. Aber auch andere Anwendungen sind denkbar, bei denen die Röntgenmikroskopie Vorteile gegenüber der Elektronenmikroskopie besitzt.

Obwohl dieses Experiment an der SLS gerade erst gestartet wurde, arbeiten die Wissenschaftler an einer weiteren Verbesserung der Instrumente: mittelfristig soll eine Auflösung von deutlich unter 10 nm erzielt werden. Man darf also gespannt sein.

Weitere Informationen für die Medien:

Prof. Dr. Rainer Fink
Tel. 09131/85 -27322
fink@chemie.uni-erlangen.de