

PRESSEMITTEILUNG

LiXEdrom: Neuartige Messkammer für Röntgen-Untersuchungen am Flüssigkeitsjet

Berlin, 10.09.2010

Bisher waren weiche Röntgen-Emissionsmessungen (XES) an Flüssigkeiten nur durch Membranfenster möglich. Nun ist es Forschern am Helmholtz-Zentrum Berlin gelungen, XES am Synchrotron an einem freien Mikro-Flüssigkeitsstrahl durchzuführen.

Röntgenstrahlen sind für viele wissenschaftliche Untersuchungen das Mittel der Wahl. Wenn man eine Probe mit ihnen bestrahlt, holen sie viele Informationen zum Strukturaufbau des Stoffes ans Licht. Doch leider gilt dies in der Regel nur für Feststoffe, denn die Probe muss sich während der Bestrahlung mit weicher Röntgenstrahlung im Vakuum befinden. Für Flüssigkeiten bedeutet dies: das Wasser muss weg. Im Falle von biologischen Proben, zum Beispiel Proteinen, zerstört man damit aber zugleich deren Lebensraum. Die Lösung dieses Problems bestand bisher darin, Flüssigkeiten durch Membranen hindurch zu messen. Mit ihrer Hilfe wird die evakuierte von der nichtevakuierten Seite getrennt. Allerdings kann dabei nicht ausgeschlossen werden, dass Membraneffekte das Messergebnis verfälschen.

Am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) hat Emad Aziz, Leiter einer Nachwuchsgruppe, gezeigt, dass Flüssigkeiten auch ohne Membran mit Röntgenemissionsspektroskopie untersucht werden können. An der Synchrotronquelle BESSY II hat die Gruppe dafür eine spezielle Anlage – das LiXEdrom – aufgebaut. Das Besondere dabei: die Flüssigkeit wird mithilfe eines Jets durch den Röntgenstrahl geschossen. Der Strahl wird in dem Jet so dünn und mit 80 Metern pro Sekunde so schnell, dass das Vakuum aufrecht erhalten werden kann und keine Membran notwendig ist.

„An unserem LiXEdrom erreichen wir in der Flüssigkeitskammer ein Vakuum von bis zu 10^{-6} Millibar und wir können nun sowohl Absorptions- als auch Emissionsmessungen durchführen, sodass wir noch genauere Informationen zum Strukturaufbau eines Stoffes bekommen“, sagt Emad Aziz. Außerdem sind nun auch die Elemente zugänglich, deren Absorptions- und Emissionsenergien ähnlich der Energiewerte von Membranmaterialien liegen, die sich bei Messungen mit Membran im Spektrum also überlappen würden. Mit Kohlenstoff und Stickstoff sind das genau die Elemente, die für biologische Proben wichtig sind.

Bei ihren ersten Messungen, publiziert in der Zeitschrift *Chemical Physics* (DOI: 10.1016/JChemPhys.2010.08.023) und zudem für deren Cover ausgewählt, konnte die Gruppe zeigen, dass sie mit ihrem LiXEdrom eine vergleichbare Energieauflösung erzielen können, wie die neusten High Resolution XES Spektrometer. Für Wasser konnten sie nachweisen, dass bisherige Ergebnisse nicht von störenden Membraneffekten überlagert werden. Des Weiteren untersuchten sie die elektronische Struktur von Nickel-Ionen frei von der Gefahr, dass Ablagerungen an der Membranwand das Ergebnis verfälschen. Für viele Anwendungen, etwa bei der Untersuchung von Proteinen, ist dies

Weitere Informationen:

Kathrin Maria Lange
Tel.: 030-8062-14621

kathrin.lange@helmholtz-berlin.de

Dr. René Könecke
Tel.: 030-8062-14800

rene.koennecke@helmholtz-berlin.de

Prof. Dr. Emad Flear Aziz
Tel.: 030-8062-15003

emad.aziz@helmholtz-berlin.de

Pressestelle

Dr. Ina Helms

Tel +49 (0)30-8062-42034
-14922

Fax +49 (0)30-8062-42998
ina.helms@helmholtz-berlin.de



Nahaufnahme des Liquid-Jet.
© HZB

ein entscheidender Fortschritt, um verlässliche Aussagen zum Struktur-
aufbau zu bekommen.

Originalarbeit in Chem. Phys., DOI 10.1016/JChemPhys.2010.08.023

*„High Resolution X-ray Emission Spectroscopy of Water and Aqueous Ions Using the Micro-Jet
Technique“, K.M. Lange et al.*

Das **Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)** betreibt und entwickelt Großgeräte für die Forschung mit Photonen (Synchrotronstrahlung) und Neutronen mit international konkurrenzfähigen oder sogar einmaligen Experimentiermöglichkeiten. Diese Experimentiermöglichkeiten werden jährlich von mehr als 2500 Gästen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weltweit genutzt. Das Helmholtz-Zentrum Berlin betreibt Materialforschung zu solchen Themen, die besondere Anforderungen an die Großgeräte stellen. Forschungsthemen sind Materialforschung für die Energietechnologien, Magnetische Materialien und Funktionale Materialien. Im Schwerpunkt Solarenergieforschung steht die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen im Vordergrund, aber auch chemische Treibstoffe aus Sonnenlicht sind ein wichtiger Forschungsgegenstand. Am HZB arbeiten rund 1100 Mitarbeiter/innen, davon etwa 800 auf dem Campus Lise-Meitner in Wannsee und 300 auf dem Campus Wilhelm-Conrad-Röntgen in Adlershof. Das HZB ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.