

Press release**Universität Essen (bis 31.12.2002)****Monika Roegge**

11/18/1999

<http://idw-online.de/en/news15916>Research results
Mathematics, Physics / astronomy
transregional, national**Essener Physiker beweisen: Superkurze Röntgenblitze erlauben Momentaufnahmen in der atomaren Welt**

Zum ersten Mal ist es einer deutsch-amerikanischen Forschergruppe gelungen, mit Hilfe extrem kurzer Röntgenblitze Momentaufnahmen der räumlichen Anordnung von Atomen und Molekülen in einem Material herzustellen. Beteiligt waren neben Wissenschaftlern der Universität von Kalifornien in San Diego die Essener Experimentalphysiker Dietrich von der Linde, Michael Horn-von Hoegen und Klaus Sokolowski-Tinten. Über ihre Arbeit berichtet die jüngste Ausgabe der renommierten wissenschaftlichen Zeitschrift "Science".

326/99

18. November 1999

Wie an der Universität Essen Professor Dietrich von der Linde berichtet, ändert sich die Anordnung der Atome und Moleküle in einem Material - verglichen mit dem Zeitmaßstab der menschlichen Erfahrungswelt - unvorstellbar schnell. Mit Hilfe der neuesten Lasertechnologie könnten aber, sagt von der Linde, so unvorstellbar kurze Röntgenblitze hergestellt werden, "dass selbst die Atome in dieser Zeit praktisch still stehen".

Die vor rund hundert Jahren entdeckte Röntgenstrahlung hat eine ganz hervorragende Rolle bei der Entschlüsselung der atomaren Struktur der Materie gespielt. Selbst die Struktur der extrem komplizierten Moleküle der DNS, die die Erbinformationen aller Lebewesen trägt, konnte mit Hilfe von Röntgenstrahlen aufgeklärt werden. Bisher war es aber nicht möglich, schnelle Änderungen der molekularen Struktur der Materie zu beobachten. Man konnte zum Beispiel bei einer chemischen Reaktion nur feststellen, welches die Struktur des Ausgangsmaterials ist und welche Änderungen der Struktur als Ergebnis der chemischen Reaktion eingetreten sind. Was sich zwischen Ausgangs- und Endzustand abspielte, konnte bei dem schnellen Verlauf der elementaren chemischen Reaktionen nicht beobachtet werden, ist für die Wissenschaftler aber von grundlegendem Interesse.

Bei ihrem Demonstrationsexperiment setzten die Physiker in San Diego und Essen das Halbleiter-Material Germanium ein. In kristalliner Form liegt es mit gut geordneter atomarer Anordnung vor. Führt man diesem Kristall mit einem Laserblitz genügend Energie zu, löst sich die regelmäßige atomare Anordnung auf, und man erhält als Ergebnis eine metallische Flüssigkeit: geschmolzenes Germanium. Das Experiment zeigt, wie sich die durch den Laserblitz ausgelöste Auflösung der geordneten Struktur vollzieht. Obwohl der Vorgang nicht länger als wenige Pikosekunden (Piko = Millionstel einer Millionstel-Sekunde) dauert, kann er mit Hilfe der Röntgenstrahlen sichtbar und beobachtbar gemacht werden.

Zunächst handele es sich bei der gemeinsamen Arbeit mit den kalifornischen Kollegen um ein Demonstrationsexperiment, das die Tauglichkeit der Röntgenblitze für Momentaufnahmen der atomaren Welt beweise. Nun besteht ein dringendes Interesse, diese Methoden auf andere Probleme anzuwenden, etwa auf chemische Reaktionen, Fragestellungen der Katalyse oder auf biochemisch wichtige Moleküle und Prozesse, meint Dietrich von der

Linde.

Literaturhinweis: "Detection of Nonthermal Melting by Ultrafast X-ray Diffraction" In: "Science" vol 286, Seite 1340 (12. November 1999)

Redaktion: Monika Rögge, Telefon (02 01) 1 83-20 85

Weitere Informationen: Prof. Dr. Dietrich von der Linde, Telefon (02 01) 1 83-25 64

Prof. Dr. M. Horn-von Hoegen, Telefon (02 01) 1 83-25 62

Dr. Klaus Sokolowski-Tinten, Telefon (02 01) 1 83-25 70.