

Pressemitteilung

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Robert Emmerich

02.12.1998

<http://idw-online.de/de/news8040>

Forschungsprojekte
Biologie, Chemie, Mathematik, Physik / Astronomie
überregional

Physiker filmen die Bewegung von Molekülen

In der chemischen Industrie werden durch ausgeklügelte Reaktionsketten Verbindungen hergestellt, die in möglichst hoher Reinheit vorliegen sollen. Könnten solche Reaktionen in Richtung einer höheren Effizienz gesteuert werden, dann wäre ein Durchbruch in der technischen Chemie geschafft.

Daß eine solche Steuerung möglich ist, haben Physiker der Universität Würzburg erstmals mit Experimenten an größeren Molekülen gezeigt: Dabei wurden bestimmte Reaktionsprodukte durch eine speziell auf sie abgestimmte Laseranregung bevorzugt gebildet (siehe unten angegebenen externen Link). Um einen tieferen Einblick in die zugrundeliegenden Prozesse zu gewinnen, untersuchen die Wissenschaftler nun zunächst weniger komplexe Moleküle.

Die Würzburger Physiker Dr. Thomas Baumert und Thomas Frohnmeyer, deren Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, wollen verstehen, wie sich ein Molekül nach der Anregung durch Laserlicht verhält, welche strukturellen Veränderungen es durchläuft und wie es schließlich zerfällt. Zunächst untersuchen sie die in der Natur häufig vorkommenden Moleküle aus zwei Atomen. Diese lassen sich in einem einfachen Modell als zwei Kugeln beschreiben, die durch eine Feder miteinander verbunden sind. Da die Periodendauer der Schwingung der beiden Atome gegeneinander einige hundert milliardstel Sekunden beträgt, müssen Lichtblitze von noch kürzerer Dauer verwendet werden, um die beleuchtete Szenerie abbilden zu können.

Aus diesem Grund setzen die Physiker zur Beleuchtung Laser ein, mit denen sie Lichtimpulse von nur wenigen milliardstel Sekunden Dauer erzeugen können. Mit einem ersten Laserimpuls wird das Molekül beleuchtet und gleichzeitig die Dynamik gestartet. "Zeitverzögert zum ersten tasten wir dann die Dynamik mit einem zweiten Laserimpuls ab", erläutert Frohnmeyer. Dabei wird dem Molekül ein Elektron entrissen und nach einer Flugstrecke von einem Meter im Vakuum nachgewiesen. Die Geschwindigkeit des Elektrons hängt von dem Zustand ab, in dem sich das Molekül zum Zeitpunkt des Ab tastens befindet. Um auch Messungen durchführen zu können, wenn nur wenige Elektronen unterwegs sind, werden diese durch flaschenförmige Magnetfelder zum Detektor geleitet.

Durch viele solche Aufnahmen mit unterschiedlicher Verzögerung zwischen Anregen und Ab tasten der molekularen Dynamik entsteht ein Film, der von der Bewegung der Moleküle handelt. So sehen die Physiker ein zweiatomiges Molekül bei seiner Schwingung und sind in der Lage zu untersuchen, in welche Bruchstücke ein größeres Molekül zerfällt. Dabei können sie dessen Verhalten steuern, indem sie Intensität und Wellenlänge des Lasers verändern. Laut Frohnmeyer lassen sich aber auch neuartige Effekte untersuchen, da sich durch die hohe Spitzenleistung des Laserimpulses die molekularen Eigenschaften verändern können.

Weitere Informationen: Dr. Thomas Baumert, T (0931) 888-5705, Fax (0931) 888-4906, E-Mail: baumert@physik.uni-wuerzburg.de

URL zur Pressemitteilung: http://idw.tu-clausthal.de/public/zeige_pm.html?pmid=7333