



Vorgestellt: Meister der Moleküle



02.02.2011

Viele chemische Reaktionen sind eine Abfolge von sehr komplexen Prozessen, die bis heute nicht vollständig verstanden werden. Mit Laborexperimenten versucht Prof. Roland Wester, einen neuen Blick auf solche Reaktionen zu werfen und deren Dynamiken besser zu erfassen. Der Physiker forscht und lehrt seit Oktober 2010 als Professor am Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik.

Das Konzept ist schon fast 20 Jahre alt, doch bisher war es niemanden gelungen damit elektrisch geladene Teilchen zu untersuchen. Roland Wester war von dieser Idee fasziniert und hat sie schließlich mit Erfolg umgesetzt. Er baute das erste mehrdimensional abbildende Kreuzstrahlexperiment, mit dem Ionen und Moleküle zur Reaktion gebracht und beobachtet werden können. Seine Apparatur eröffnet einen neuen Blick auf chemischen Reaktionen, wie er bisher nicht möglich war. „Die meisten chemischen Reaktionen werden heute grundsätzlich verstanden“, sagt der Physiker. „Allerdings fehlt uns oft noch der Einblick in den dynamischen Ablauf dieser Reaktionen.“ Wester fragt also, wie sich die reagierenden Teilchen in jedem einzelnen Prozessschritt genau verhalten. Mit seinem experimentellen Aufbau hat er einen Weg gefunden, diese komplexen Prozesse zu beobachten. „Theorie und Simulation sind bei mehrteiligen Reaktionen sehr schnell überfordert. Wir können mit unseren Experimenten wichtige Anhaltspunkte für die weitere Beschreibung der Reaktionen liefern“, erklärt Prof. Wester. Seinem Team ist es zum Beispiel erstmals gelungen, die sogenannte nukleophile Substitutionsreaktion exakt zu beschreiben. Diese ist insbesondere in der chemischen Synthese von großer Bedeutung, weil sie es erlaubt, eine molekulare Gruppe durch eine andere zu ersetzen und so komplexe organische Moleküle herzustellen. Diese Arbeit wurde im Fachmagazin Science veröffentlicht und Roland Wester dafür mit dem Gustav-Hertz-Preis ausgezeichnet.

Die Geburt von Sternen

Die Verhältnisse in interstellaren Wolken untersucht die Gruppe um Prof. Wester in einem anderen Experiment. „Die eigens dafür konstruierten Ionenfallen haben bis zu 22 Elektroden und erzeugen ein elektromagnetisches Feld, das einer Schuhschachtel ähnelt“, erklärt der Physiker. „Die stark abgekühlten Teilchen können sich darin in einem relativ weiten Bereich frei bewegen. Wenn hier zwei Teilchen reagieren, stören weder andere Teilchen, noch gibt es Einflüsse durch thermische Energie.“ Diese idealen Verhältnisse entsprechen genau jenen in den Geburtsstätten von Sternen im Weltall. Dort verdichten sich Staubwolken, bilden immer neue Moleküle und lassen irgendwann neue Sterne entstehen. Diese Molekülwolken besser zu verstehen, ist ein weiteres Ziel von Westers Arbeitsgruppe. Dabei gilt es einerseits das Wechselspiel der Reaktionen mit Licht und andererseits die Stabilität der Moleküle bei Lichteinfall zu untersuchen. Ziel ist es, die Evolution der Wolken besser zu beschreiben. „Wir betreiben hier also Laborastrophysik“, sagt Wester.

Ideales Forschungsumfeld

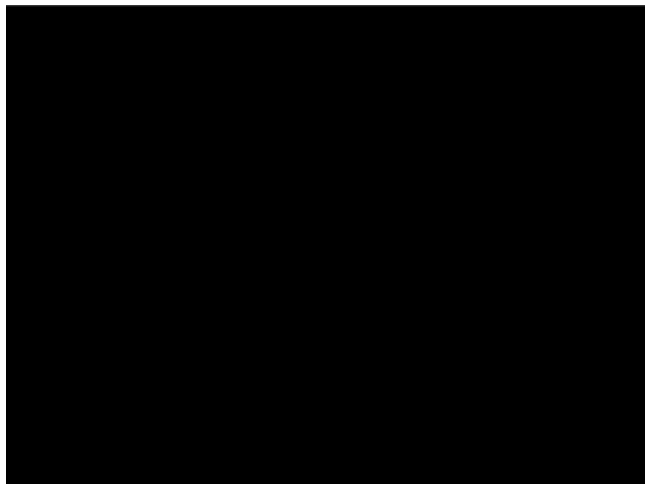
Roland Wester will mit seinem Arbeiten die Grenzen der Komplexität im Verständnis chemischer Reaktionen verschieben. „Wir wollen jene Grenze ausweiten, die der Beschreibung chemischer Reaktionen durch ihre enorme Komplexität gegeben ist“, sagt der Physiker. Noch bewegt er sich mit seinem Forschungsansatz in einer wissenschaftlichen Nische, erwachendes internationales Interesse lässt aber zunehmende Aktivitäten auf diesem Gebiet erwarten. An seiner neuen Wirkungsstätte in Innsbruck sieht Roland Wester großes Potential für die Zusammenarbeit mit anderen Forschungsgruppen. So beschäftigen sich an seinem eigenen Institut die Gruppen um Prof. Armin Hansel und Prof. Paul Scheier mit Ionen-Molekül-Reaktionen sowie mit Clustern und Biomolekülen. Aber auch mit den Theoretikern am Institut wird es Kooperationen geben. Im Bereich Lasertechnologie und Ionenfallen will Roland

Wester mit der Forschungsgruppe um Prof. Rainer Blatt am Institut für Experimentalphysik zusammenarbeiten. Auch am Austausch mit den chemischen Fächern zeigt sich Wester sehr interessiert.

Zur Person

Die Faszination für die Natur der Dinge hat Roland Wester schon in seiner Jugend angetrieben, als er vor allem von der Astronomie angezogen wurde. Es stand für ihn sehr bald fest, dass er Physik studieren wollte. Wester begann mit dem Studium in Konstanz und ging dann nach Heidelberg, wo er auch zum ersten Mal mit der Molekülphysik in Berührung kam. Wester promovierte in Heidelberg und ging als Postdoc für zwei Jahre nach Berkeley, USA. Nach seiner Rückkehr nach Heidelberg begann er mit dem Bau des Kreuzstrahlexperiments und wechselte 2003 an die Universität Freiburg, wo er sich 2007 habilitierte und später eine Lehrstuhlvertretung übernahm. 2010 wurde Roland Wester als Professor für Experimentelle Physik an die Universität Innsbruck berufen.

Von seiner neuen Wahlheimat ist der Physiker begeistert. Wenn er derzeit auch noch wenig dazukommt, die Umgebung wirklich zu genießen, so ist er doch vom Flair der Universitätsstadt und der Bergwelt begeistert.



[Roland Wester über seine Forschungsarbeiten from Universität Innsbruck on Vimeo.](#)

-
- [Forschungsgruppe „Molekulare Systeme“ am Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik](#)
 - [Video: Roland Wester über seine Forschungsarbeiten](#)