

## Kopf der Woche: Dr. Thomas Loerting



01.02.2006

(fs) - Saurer Regen, Mechanismen, welche zum Abbau der Ozon-Schicht in der oberen Atmosphäre führen und „seltsame“ Formen von Wassereis sind die Forschungsgebiete von Dr. Thomas Loerting. Für seine Arbeit wurde er mit dem begehrten Novartis-Preis 2005 für Chemie ausgezeichnet.

„Zu einem großen Teil beschäftigen sich meine Arbeiten mit den Grundlagen jener Phänomene, die in tieferen Schichten der Atmosphäre zur Entstehung des sauren Regens oder in der Stratosphäre zum Abbau des Ozons führen“, erklärt Dr. Loerting, Vertragsassistent am Institut für Physikalische Chemie an der LFU. Dazu gehören auch jene Studien, in denen der Wissenschaftler derzeit das Verhalten von Wasser bzw. Eis untersucht.

Im Jahr 2001 entdeckte Loerting die 18. Form von Wassereis bzw. die fünfte Form von Eis als amorphem Festkörper. „Wasser weist Charakteristika auf, die es von anderen Flüssigkeiten unterscheidet. Dies betrifft seine Eigenschaften unter tiefen Temperaturen bzw. unter Druck“, so Dr. Loerting. Am bekanntesten: Unter „normalen“ Bedingungen erreicht Wasser seine größte Dichte bei vier Grad Celsius. Kälteres Eis mit niedrigerer Dichte schwimmt darauf. Physiker postulieren bereits, dass es offenbar mindestens zwei Formen von Wasser – eine dichtere und eine weniger dichte („Wasser A“ und „Wasser B“) – gibt. Bei vier Grad Celsius bestehe das Wasser dann eben zu einem hohen Anteil an der dichteren Form. Wie viele verschiedene Zustände es gibt, lässt sich aber an den Eisformen untersuchen, die bei unterschiedlichen Druck- und/oder Temperatureinflüssen (z.B. hoher Druck und tiefe Temperaturen) entstehen. Dr. Loerting: „Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen kristallinem und amorphem Eis.“ Auf der Erde gibt es vor allem kristallines Eis in hexagonaler Form. Hier sind die Kristalle sechseckig. In der Atmosphäre existieren aber auch kubische (viereckige) Eiskristalle.

Amorphe Eisformen kommen in großen Mengen im Weltall vor und lassen sich künstlich im Labor herstellen. Es ist fest, ohne eine Kristallstruktur aufzuweisen und gleicht einer extrem zähen Flüssigkeit. Hier entdeckte Loerting im Jahr 2001 das so genannte „Very high density amorphous ice“ (VHDA) als fünfte amorphe Eisform. Es hat eine Dichte von 1,3 Gramm pro Kubikzentimeter und ist damit um 30 Prozent schwerer als flüssiges Wasser (ein Gramm pro Kubikzentimeter). VHDA erzeugte der Innsbrucker Wissenschaftler aus einer anderen Form von amorphem Eis (High density amorphous ice – HDA) durch Erwärmung bei hohem Druck. Die Forschungen sollen im Endeffekt klären helfen, ob Wasser bei tiefen Temperaturen einen zweiten kritischen Punkt besitzt und somit wirklich aus zwei verschiedenen „Sorten“ zusammengesetzt ist. Dann müsste amorphes Eis flüssig werden, bevor es kristallisiert. Für eine Form von amorphem Eis – „Low density amorphous ice“ (LDA – „leichter“ als flüssiges Wasser) ist der Innsbrucker Gruppe vom Prof. Erwin Mayer dieser Nachweis im Labor bereits gelungen.

Der Wissenschaftler zu seinem weiteren Forschungsthema „Saurer Regen“: „Die Emissionen von Schadstoffen wie Schwefeldioxid haben speziell in den Industriegebieten in den vergangenen Jahrzehnten den pH-Wert der Regentropfen dramatisch reduziert, also saurer werden lassen.“ Unklar war, wie schnell in der Atmosphäre aus den gasförmigen

Schadstoffen gelöste Säuren werden. Das Ergebnis der Arbeiten Dr. Loertings: „Das Schwefeldioxid wird in der Atmosphäre zunächst zu Schwefeltrioxid oxidiert. Noch als Gas bilden die Moleküle dann Gebilde mit je zwei oder drei Wassermolekülen. Schließlich entstehen daraus Schwefelsäurehydrate, welche die Regentropfen sauer machen.“ In anderen Arbeiten konnte Loerting zum Verständnis der Mechanismen beitragen, die über den Polen in der Stratosphäre zum Abbau der vor dem UV-Licht schützenden Ozonschicht unter Beteiligung vor allem von Fluorkohlenwasserstoffen (FCKWs) führen. Dr. Loerting: „Schon seit den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts weiß man, dass die FCKWs an diesem Ozonabbau schuld sind. Die FCKWs wurden vorwiegend auf der nördlichen Halbkugel der Erde freigesetzt. Eine Frage war zum Beispiel, warum die Ozonlöcher nicht direkt über den Industriegebieten mit hohem FCKW-Ausstoß, sondern an den Erdpolen entstehen.“

### **Zur Person:**

Dr. Thomas Loerting, Jahrgang 1974, maturierte 1992 am BRG Reithmannstraße in Innsbruck mit sehr gutem Erfolg. In den Jahren bis 2000 studierte er Chemie, Physik und Mathematik an der LFU Innsbruck. Von 2001 bis 2003 forschte er als Schrödinger-Stipendiat des FWF am MIT in Cambridge/USA in der Gruppe des Nobelpreisträgers von 1995, Prof. Molina. Seit Oktober 2003 ist Dr. Loerting Assistent am Institut für Physikalische Chemie, seit November 2004 leitet er zwei FWF-Projekte am Institut für Allgemeine, Anorganische und Theoretische Chemie an der LFU.

© Büro für Öffentlichkeitsarbeit und Kulturservice  
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck