



WER HAT'S ERFUNDEN?

Meilensteine der Tiroler Wissenschaft

aus: 6020 Stadtmagazin,

Ausgabe 145 vom

Mai 2011.



Wunderwelt des Wassers

Es ist der Inbegriff allen Lebens – und doch wissen wir nur sehr wenig darüber. Dass Wasser als Brennstoff ebenso taugt wie zum Zerschneiden massiver Stahlträger, erforschen der Wissenschaftler Thomas Lörting und sein Team vom Institut für physikalische Chemie an der Universität Innsbruck. **Von Steffen Arora, Florian Gasser**

Jetzt machen wir Popcorn-Eis.“ Mit diesen Worten greift Markus Seidl zum Stickstoffbehälter und gießt die eiskalte, dampfende Flüssigkeit in die vorbereitete Versuchsanordnung. Seidl ist einer von sieben jungen Wissenschaftlern, die zum Team des ebenso jungen wie genialen „Eisforschers“ Thomas Lörting am Institut für physikalische Chemie der Universität Innsbruck gehören. Die sogenannte

„Lörting Group“ hat sich ganz dem Element Wasser verschrieben. Um mehr über den sprichwörtlichen Quell allen Lebens herauszufinden, untersuchen die Forscher dessen Verhalten unter extremen Bedingungen. Im gegenständlichen Fall bei extremer Kälte und unter hohem Druck. Dazu haben die Wissenschaftler eine beeindruckende Apparatur aufgebaut. Im Zentrum des Versuchs steht ein winziger Stahlzylinder, in

dem sich eine kaum fingernagelgroße Wasserprobe befindet. Dieses Ensemble wird in einem umfunktionierten Kochtopf mittels flüssigem Stickstoff auf minus 200 Grad Celsius abgekühlt, sodass die Wasserprobe im Inneren des Zylinders gefriert. Dann senkt sich ein großer Balken, der computer-gesteuert Druck auf die Eisprobe im Stahlzylinder ausübt. Am Bildschirm beobachten die Forscher, wie die Maschine langsam den 10.000-fachen Atmosphärendruck erzeugt. „Jetzt haben wir Popcorn-Eis“, strahlt Seidl und deutet auf die Kurve, die sich auf seinem Bildschirm abzeichnet.

Ursprung allen Lebens.

„Der Name rührt daher, dass dieser kleine Eisklumpen, sobald wir den Druck wegnehmen und ihn wieder auf Raumtemperatur erwärmen, aufspringt wie Popcorn“, erklärt Thomas Lörting. Die Experten sprechen von amorphem, also gestaltlosem Eis. Durch den enormen Druck und die tiefen Temperaturen wurden die Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen gebrochen. Normales Eis kristallisiert in hexagonalen Kristallformen. Das Popcorn-Eis weist keine solchen geordneten Strukturen mehr auf. „In dieser amorphen Form sind die Moleküle chaotisch angeordnet. In diesem Zustand ist Eis interessanterweise dem Wasser wieder ähnlicher als beim herkömmlichen Gefrieren“, erklärt Lörting. Im Weltall kommt Wasser fast nur als amorphes Eis vor. Dieses Vorkommen von Wasser im Weltall, das Rückschlüsse auf die Entstehung allen Lebens zulässt, ist eines von vielen Forschungsgebieten der Innsbrucker Lörting Group. Wenn der 37-jährige Chemiker Thomas Lörting über seine Leidenschaft für das Element Wasser spricht, wandern seine Mundwinkel automatisch nach oben. „Es gibt Millionen bekannter Moleküle, aber Wasser sticht unter allen heraus. Es gibt Wasser in allen möglichen Formen. Innerhalb eines Spektrums von nur 100 Grad Celsius gibt es Wasser sowohl flüssig als auch fest oder gasförmig“, begründet er die Wahl seines Forschungsschwerpunktes. Und obwohl Wasser der Ursprung des Lebens auf diesem Planeten ist, gibt dieses Element der Wissenschaft noch immer Rätsel auf. Lörting und sein Team sind diesen Fragen auf der Spur.

Brennendes Eis.

Wasser als Energielieferant zum Beispiel. „Brennendes Eis“, so Lörting, „wird in Fach-



kreisen bereits als Alternative zu Wasser- oder Windkraft diskutiert, wenn uns das Erdöl ausgehen sollte.“ Dieses brennende Eis ist nichts anderes als gefrorenes Wasser, das in seinem Kristallgitter Methangas eingeschlossen hat und daher brennt. Auf der Erde existieren – etwa am Meeresgrund – mehr solcher Eisvorräte als Erdöl. Nicht nur am Meeresgrund, auch in luftiger Höhe beeinflusst Eis unser Klima. Denn die Wolken in der Troposphäre sind nichts anderes als eine Ansammlung winziger Eiskristalle. Dieses Eis in der Atmosphäre hat großen Einfluss auf unser Klima. So hat die Lörting Group festgestellt, dass etwa die Eiskristalle in den Wolken von einer hauchdünnen Wasserschicht umgeben sind, die auf Grund ihres Salzgehalts auch bei Temperaturen von bis zu minus 80 Grad Celsius nicht friert. „Anders als ein reflektierender Eiskristall, bricht ein Wassertropfen die Sonnenstrahlung in alle Richtungen, was wiederum die Strahlungsbilanz vollkommen verändert“, erklärt Thomas Lörting die neue Erkenntnis. Dass der Chemiker heute im fünften Stock des Institutsgebäudes am Innrain das Wasser neu erfindet, ist einem Zufall zu verdanken. „Ich habe mich erst beim Schlangestehen am Inschriftentag für das Studienfach Chemie entschieden“, erzählt er schmunzelnd. Zu Beginn widmete sich Lörting noch der theoretischen Chemie. Doch das schiere Berechnen chemischer Vorgänge war dem jungen Forscher im Laufe der Zeit doch zu trocken. Er wechselte zur physikalischen Chemie, Fachgebiet Wasserforschung. Junge Nachwuchstalente ermuntert er, sein Fachgebiet zu wählen: „Die Möglichkeiten in der Chemie sind riesig.“ Lörting hat sie genutzt, wie sein beeindruckender Lebenslauf beweist. Neben zahlreichen Forschungs-



ES WIRD KALT. Eisforscher Markus Seidl, Mitglied der „Lörting Group“, bereitet die Wasserprobe für das Experiment unter Extrembedingungen vor.

preisen – darunter der Nernst-Haber-Bodenstein- und der Liechtenstein-Award – arbeitete der 37-jährige als Assistent des Nobelpreisträgers Mario Molina am berühmten Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge. 2007 erhielt Lörting den START-Preis des österreichischen Wissenschaftsfonds. Ein Jahr später den renommierten europäischen Forschungspreis des europäischen Forschungsrates.

Forschen ohne Sorgen.

Dank letzterem, hoch dotiertem Forschungspreis kann Lörting heute von finanziellen Sorgen relativ unbehelligt arbeiten. Ein Luxus, der nötig ist, um Wissenschaft auf höchstem Niveau zu betreiben, wie er sagt. Überhaupt plädiert der Experte da-

für, Grundlagenforschung mehr zu fördern. Im Gegensatz zu rein produktorientierter Industrieforschung sei diese nämlich unabhängig, um neue Anwendungen zu entdecken. „Hier ist die Forschungspolitik gefordert“, so Lörting.

Er selbst zeigt vor, wie es geht und nutzt die Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung dazu, um anwendungsnahe Innovationen zu entwickeln. So ist Lörting bereits Erfinder zweier Patente der Uni Innsbruck: Zum einen hat der Innsbrucker das „schnelle Eis“ erfunden. Eine spezielle „Eismischung“ mit besseren Gleiteigenschaften, die bei Eisschnellaufbewerben neue Rekorde ermöglichen soll. Momentan laufen Tests dazu im Innsbrucker Olympiaeisstadion und es gibt auch schon Interessensbekundungen von deutschen Eisschnellaufhallenbetreibern. Lörtings zweites Patent beschäftigt sich mit der Steigerung der Schneideleistung von Hochdruck-Wasserstrahlschneideanlagen durch eine trickreiche Erzeugung von Eiskristallen im Schneidestrahle. Bei der Weiterentwicklung und Verwertung seiner Erfindungen wird Lörting vom „transidee“-Transferzentrum der Universität Innsbruck unterstützt.

Im Labor des alten Chemiegebäudes ist das Popcorn-Eis nun fertig. Stolz präsentiert Lörtings Mitarbeiter Markus Seidl den kleinen Brocken „Weltalleis“, der – kaum hat ihn Seidl aus dem Stickstoffbad genommen – aufzupoppen beginnt. Experiment gelungen. ■

Wasser: Das unbekannte Element

1963 wollte der Schüler Erasto Mpemba in Tansania Speiseeis herstellen, um es zu verkaufen. Dabei bemerkte er, dass heißes Wasser schneller gefriert als kaltes Wasser. Dieser nach seinem jungen Entdecker benannte Mpemba-Effekt ist Beispiel für die vielen Rätsel, die das Element Wasser in all seinen Aggregatzuständen noch immer für die Forschung bereithält. Thomas Lörting und sein Team betreiben Grundlagenforschung rund um das kühle Nass. Mit großem, internationalem Erfolg. Die Innsbrucker Lörting Group hat unter anderem herausgefunden, dass in den Wolken nicht reine Eiskristalle, sondern von Wasser ummantelte Eisstückchen das Sonnenlicht brechen und dadurch die Atmosphäre beeinflussen. Wie man Eis als Brennstoff zur Energiegewinnung nutzen könnte, ist ebenso Gegenstand ihrer Forschung wie der mögliche Ursprung allen Lebens durch Eiskometen, die auf unserem Planeten eingeschlagen sind. Daneben entwickelt Lörting auch neue Technologien auf Basis des Wassers. Er besitzt die Patente für „schnelles Eis“ sowie den „Eisschneider“.