

## Wort der Woche

BEGRIFFE DER WISSENSCHAFT

Es ist ganz und gar keine »normale« Flüssigkeit, das **Wasser**. Innsbrucker Chemiker entdeckten nun eine neue Modifikation von flüssigem Wasser bei tiefen Temperaturen.

VON THOMAS KRAMAR

**W**asser ist ein ganz besonderer Saft; es zeigt zahlreiche Anomalien, u. a. die bekannte, dass seine flüssige Form dichter ist als seine feste Form, das Eis. Wobei es nicht nur eine Modifikation von Eis gibt, sondern fast so viele wie Sorten in einem gut geführten Eissalon: 19 Modifikationen, davon sind 16 kristallin und drei amorph, also ohne kristalline, regelmäßige Struktur. Ein amorpher Festkörper ist quasi eine erstarrte Form der Flüssigkeit, Glas ist ein typisches Beispiel.

Eine Form von amorphem Eis mit besonders hoher Dichte hat das Team von Thomas Lörting (Physikalische Chemie, Uni Innsbruck) vor neun Jahren entdeckt. Nun hat es herausgefunden, dass dieses sozusagen gläserne Eis bei -157 Grad Celsius in einen flüssigen Zustand übergeht: „eine hochviskose Flüssigkeit, zäher als Honig“, wie Lörting erklärt. Für diesen „Glasübergang“ ist allerdings eine spezielle Vorbehandlung notwendig, damit das Eis sich nicht – wie bisher immer beobachtet – in eine andere feste Modifikation umwandelt.

Bisher kannte man flüssiges Wasser nur bei Temperaturen über null Grad Celsius – beziehungsweise ein bisschen darunter, wenn der Druck hoch ist. Dass es flüssiges Wasser bei -157 Grad gibt, ist eine Überraschung. Spannend wird es jetzt zu untersuchen, welche Struktur dieses zähflüssige Wasser hat. Schon das „gewöhnliche“ Wasser ist ja viel strukturierter, geordneter als die meisten anderen Flüssigkeiten. Dafür sorgen die Wasserstoffbrücken, die Moleküle miteinander verbinden, und das ist die Ursache für die Anomalien des Wassers. Die Innsbrucker Chemiker werden auch ergründen, welche physikalischen und chemischen Eigenschaften die neue Wassermodifikation hat. Etwa wie sie als Lösungsmittel taugt. „Wir wollen wissen, wie sich andere Stoffe in diesem Wasser lösen lassen“, sagt Lörting laut APA, „und wie die um ein Viertel höhere Dichte die Reaktionsfähigkeit verändert.“

Während auf der Erde normalerweise nur die uns bekannte Form von kristallinem Eis vorkommt (das hexagonale Eis I<sub>h</sub>), ist das Eis im Weltall fast immer amorph – und könnte sich also durch den von Lörting und Kollegen entdeckten Glasübergang in das zähe flüssige Wasser umwandeln, bei Temperaturen, die für Leben, wie wir es kennen, viel zu niedrig sind. Man kann trotzdem darüber spekulieren, ob manche organische Verbindungen, die Bausteine des Lebens sind, etwa Aminosäuren, sich in diesem zähen, kalten Wasser bilden können. „Wenn Wasser bei sehr viel tieferen Temperaturen als bisher angenommen flüssig auftritt, wirft das ein neues Licht auf die Entstehung organischer Verbindungen im Weltall“, sagt Lörting.

thomas.kramar@diepresse.com

diepresse.com/wortderwoche

## ELEMENTE

### Human Brain Project: Offizieller Startschuss ist gefallen

An der EPFL Lausanne ist diese Woche mit einem Meeting der offizielle Startschuss für das riesige EU-Forschungsvorhaben Human Brain Project gefallen. Darin kooperieren rund 80 europäische und internationale Forschungsorganisationen, die gemeinsam durch Simulationen auf Supercomputern die Funktionsweise des Gehirns ergründen und Stück für Stück nachbilden wollen. Einziger Österreicher im Managementteam des Projekts ist Alois Saria (Med-Uni Innsbruck), der das Ausbildungsprogramm für 500 bis 1000 PhD-Studenten leitet. Mit an Bord ist auch der Informatiker Wolfgang Maass (TU Graz). Gestartet wurde zudem eine Ausschreibung, um weitere Partner in das Konsortium hineinzuholen.

### Ausgezeichnete Ökonomen: Vier Nobelpreisträger bei Seminar in Wien

Gary S. Becker, James J. Heckman, Finn E. Kydland und Roger B. Myerson sind die Stars beim achten Wiener Nobelpreisträgerseminar. Die Laureaten treten vom 14. bis 16. Oktober in sechs Veranstaltungen auf, das genaue Programm findet sich unter <http://nobelvienna.at>.



Ein Haus namens Lisi: In sechs Containern aus Österreich angeliefert, innerhalb weniger Tage in Kalifornien aufgebaut.

/// Solar Decathlon Team Austria

# Zehnkampf der anderen Art

Österreichs Beitrag zum **Solar Decathlon** verband ein außergewöhnliches Design mit umweltfreundlichen Materialien und Technologie der Extraklasse.

VON MARTIN KUGLER

**E**s ist ein ziemlich ungewöhnlicher Anblick, wenn man über den Orange County Great Park in Irvine (Kalifornien) spaziert: Da steht z. B. ein Haus, das aus zwei weißen Quadern besteht, die auf Schienen voneinander wegbewegt werden können, sodass dazwischen ein Innenhof entsteht. Oder ein Holzgebäude, das einer futuristisch umgeformten Ostblock-Datscha ähnelt. Oder ein Haus, das mit der Optik von Strohballen oder windschiefen Bretterverschlägen spielt. Eines der 19 Häuser hebt sich dank klarer Linien und edler Proportionen stark von den anderen ab – und vor ihm steht immer die längste Schlange: Es ist der österreichische Beitrag zum Solar Decathlon, einer Art Weltmeisterschaft für innovative Solarhäuser, die das US-Ministerium für Energie alle zwei Jahre ausschreibt.

Das Haus nennt sich Lisi (Living inspired by sustainable innovation) und wurde von einem Studententeam – 20 von der TU Wien, vier von der FH Salzburg, fünf von der FH St. Pölten – unter der Leitung von Karin Stieldorf (TU Wien) designt, geplant, gebaut und nun fast zwei Wochen bei dem Wettbewerb in den USA betrieben.

Bei dem Forscherwettbewerb gibt es Punkte in zehn Kategorien: von Komfort (das Haus muss immer 22,4 bis 24,4 Grad haben) über die Funktionsfähigkeit von Haustechnik und Home Entertainment (die bei zwei Dinner-Partys und einer Movie-Night überprüft wurde) bis hin zum Engineering (Effizienz und Funktionalität), der Präsentation oder der Marktauglichkeit.

Lisi besteht aus zwei Quadern, in denen sich Schlafzimmer, Badezimmer, Stauräume und eine Kochnische befinden; dazwischen befindet sich ein großer Wohnraum. Davor und dahinter liegen noch zwei Terrassen mit Glasschiebetüren, die sich vollständig öffnen lassen. Zur Beschattung – oder wenn man sich zurückziehen will – gibt es rundherum große weiße Vorhänge. Das Haus besteht fast ausschließlich aus Holz – aus neun verschiedenen Arten: Böden aus Eiche, Decke aus Weißtanne, Wände aus Thermoesche, Dämmung mit Zellstofffasern, Sessel aus gepresster Rinde etc. Es musste aber auch Metall eingesetzt werden – „um

### Das österreichische Haus Lisi hat sich deutlich von der Konkurrenz abgehoben.

die Erdbebensicherheit für Kalifornien zu gewährleisten“, erläutert Stieldorf.

Das Haus ist als Plus-Energie-Haus konzipiert, es produziert also mehr Energie, als es verbraucht. Anders als viele Gebäude der US-Konkurrenten ist Lisi gut wärmegeämmt. Die nötige Energie kommt aus einer Solaranlage und einer Luftwärmepumpe. Geheizt bzw. gekühlt wird über einen „doppelten Distanzboden“: Zum einen wird warmes bzw. kaltes Wasser durch Rohrschlangen im Boden verteilt. Zum anderen strömt temperierte Luft durch den Boden und wird unmittelbar bei den großen Schiebetüren ausgeblasen: Dadurch entsteht vor den Scheiben ein

Luftvorhang, im Raum zieht es nicht, es entsteht ein behagliches Raumklima. Eingebaut sind zudem viele nette Details: etwa ein Bio-Kühlschrank, bei dem verdampfendes Wasser (ohne künstliche Kühlung) dafür sorgt, dass Obst und Gemüse frisch bleiben.

Lisi kam aber nicht nur beim Publikum gut an. In den täglich veröffentlichten Zwischenwertungen lag das Wiener Haus meist zwischen Platz vier und sieben. In der Kategorie „market appeal“ (Marktauglichkeit) gab es überraschend einen zweiten Platz. „Damit hatten wir nicht gerechnet, weil unser Gebäude eines der teureren beim Solar Decathlon ist“, so Stieldorf. Lisi wurde nämlich nicht nur für das milde Klima Kaliforniens konzipiert, sondern es soll auch im österreichischen Winter funktionieren. Am vorletzten Tag setzte sich Lisi durch den überlegenen Sieg in der Disziplin „Kommunikation“ sogar an die Spitze der Wertung – das Endergebnis stand zu Redaktionsschluss noch nicht fest. Ein lokales Science Center verlieh Lisi schon zuvor den Preis als „beste Innovation“.

Das Team bekam auch schon einige Kaufangebote. Das Haus ist aber unverkäuflich, es wird nach dem Bewerb wieder abgebaut und in Österreich öffentlichkeitswirksam ausgestellt: als Vorbild für weitere Öko-Ideen – und auch als Original, das die Herstellerfirmen in Bälde in Serie produzieren wollen.

„Die Presse“ hat den Solar Decathlon in Irvine (Kalifornien) auf Einladung des Forschungsrates besucht.



Die Architektin Karin Stieldorf (TU Wien) präsentierte stolz das Werk ihres Teams.

/// Kugler

## IN KÜRZE

### LISI

**Aus 130 Einreichungen** zum Solar Decathlon konnte sich Lisi als eines von zwei europäischen Projekten für das Finale der besten 19 qualifizieren. Die TU Wien kooperierte dabei mit den FH Salzburg und St. Pölten, dem Austrian Institute of Technology (AIT) und der IG Passivhaus. Gefördert wurden Entwicklung und Bau von „Lisi“ von der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) mit 900.000 Euro. Etwa 20 beteiligte Firmen brachten Sachspenden ein – sie arbeiteten vielfach zum Selbstkostenpreis.

[www.solardecathlon.at](http://www.solardecathlon.at)