

# UNBEKANNNTES ELEMENT

Ein Team um den Chemiker Thomas Lörting beschäftigt sich mit einem Material, das der Wissenschaft noch immer Rätsel aufgibt: Wasser.

**W**asser gilt landläufig als normale Flüssigkeit, dabei überrascht es Wissenschaftler in Bezug auf seine Eigenschaften und Struktur immer wieder. „Derzeit kennen wir 65 Eigenschaften von Wasser, die es von fast allen anderen Flüssigkeiten unterscheidet. Zum Beispiel erreicht Wasser das Dichtemaximum bei vier Grad Celsius“, erklärt Doz. Thomas Lörting vom Institut für Physikalische Chemie.

**GLEICH & DOCH VERSCHIEDEN**  
Bereits in den 90er Jahren entwickelten amerikanische Forscher die Theorie, dass Wasser aus zwei Flüssigkeiten bestehen könnte. Den Innsbrucker Forschern um Thomas Lörting gelang es nun bei ihren vom European Research Council und vom

„Derzeit kennen wir 65 Eigenschaften von Wasser, die es von fast allen anderen Flüssigkeiten unterscheidet.“

Thomas Lörting

FWF geförderten Forschungen, diese Flüssigkeiten zu identifizieren und mithilfe eines experimentellen Verfahrens namens Hyperquenchen zu trennen. „Dabei werden Wassertröpfchen so schnell abgekühlt, dass sie keine Zeit haben, Eis zu bilden und die Moleküle im gefrorenen Zustand in derselben Position bleiben, in der sie auch im flüssigen Zustand waren“, erklärt der Chemiker. Auf diese Weise entsteht ein Festkörper, der Glas genannt wird.

Da sich die Flüssigkeiten in diesem ultrakalten Glaszustand viel langsamer mischen, war es den Forschern möglich, sie zu trennen. „Im Anschluss lag die Herausforderung für uns darin, die getrennten Gläser wieder zu verflüssigen, aber auch das ist uns mittlerweile gelungen“, freut sich Lörting. Das erste Glas erreichte den Zustand einer zähen Flüssigkeit, die „tief unterkühltes Wasser“ genannt wird, bei minus 137 Grad Celsius, das zweite bei minus 147 Grad Celsius. „Beide Flüssigkeiten haben die gleiche Zusammensetzung – es handelt sich bei beiden um  $H_2O$  – nur die Anordnung ihrer Moleküle und ihre physikalischen Eigenschaften unterscheiden sich“, zeigt sich der Chemiker fasziniert. Nun wollen die Forscher ihre Erkenntnisse anhand weiterer Experimente auf eine solide Basis stellen.

sr 

Foto: iStock

## EIN SAUBERER SCHNITT

In Kooperation mit der Firma Waltl Wasserstrahlschneidtechnik arbeiten Doz. Thomas Lörting und Prof. Ercinald Bertel derzeit an der Entwicklung eines Prototyps für ihre ICE-CUT-Methode. „Im Rahmen unserer Forschungen mit Wasser waren wir stets darum bemüht, die Eisbildung zu vermeiden. Dabei haben wir viel über diesen Zustand gelernt, was wir uns bei der Entwicklung des ICE-CUT zunutze machen konnten“, erklärt Lörting. Da die Kraft des Wassers bei Wasserschnidern bisher oft nicht ausreicht, wird dem Wasserstrahl Sand zugesetzt. Vor allem in der Lebensmittelindustrie, beim Zahnersatz oder auch in der Weltraumtechnik stellt dieser Zusatz durch die mögliche Verschmutzung aber ein Problem dar. Bei der ICE-CUT-Methode soll der Sand deshalb durch Eis ersetzt werden. Dazu wird ein Gas im Wasser gelöst. Durch die Druckveränderung beim Verlassen der Düse perlt dieses Gas aus und entzieht der Flüssigkeit dabei so viel Wärme, dass sich die gewünschten Eiskristalle bilden und die Schneidwirkung des Wasserstrahls verstärken.