

Pressemitteilung

Universität Innsbruck

Dr. Christian Flatz

19.07.2024

<http://idw-online.de/de/news837211>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Chemie, Physik / Astronomie
überregional



Dem Was-ser im Wel-tall auf der Spur

Für die Frage nach außerirdischem Leben spielen mögliche Wasservorkommen im Weltall eine zentrale Rolle. Neue Daten der Universität Innsbruck helfen dabei, die Spuren von Wasser in astronomischen Beobachtungsdaten zu finden. Eine Forschungsgruppe um Christina M. Tonauer und Thomas Lörting hat Nahinfrarot-Spektren verschiedener Eisformen veröffentlicht. Mit diesen lassen sich insbesondere die Daten des James-Webb-Weltraumteleskops gut einordnen.

Die Forschungsgruppe von Thomas Lörting am Institut für Physikalische Chemie der Universität Innsbruck beschäftigt sich mit den vielfältigen und besonderen Eigenschaften von Eis und Wasser. So haben die Wissenschaftler:innen im Labor neue Eisformen entdeckt und konnten in der Vergangenheit zeigen, dass Wasser aus zwei unterschiedlichen Flüssigkeiten besteht. Die Arbeitsgruppe ist in der Lage, im Labor auch Eisformen herzustellen, die nicht natürlich auf der Erde vorkommen, in den Weiten des Weltalls aber sehr wohl. „Für die Herstellung dieser Eisformen benötigt es sehr tiefe Temperaturen und/oder einen sehr hohen Druck“, erklärt die Chemikerin Christina M. Tonauer aus dem Team von Thomas Lörting. Die Erkenntnisse zu den Eisformen finden in verschiedenen Bereichen Anwendung. Für die Weltraumforschung sind sie wichtig, weil so die Bedingungen ergründet werden können, unter denen dort Eis entsteht, und wo es zu finden ist.

Zwanzig verschiedene Eisformen sind bisher bekannt. Und während auf der Erdoberfläche nur sogenanntes hexagonales Eis beobachtet wird, vermutet die Wissenschaft im Inneren der Eisgiganten Uranus und Neptun oder auf den von kilometerdicken Eisschichten überzogenen Eismonden von Jupiter und Saturn eine Vielzahl unterschiedlicher Eisstrukturen. Zum ersten Mal liefern die Innsbrucker Chemiker:innen nun Spektren dieser Eisformen im Nahinfrarotbereich, einem Frequenzbereich, in dem auch das neue James-Webb-Weltraumteleskop misst. Die im Weltall gemessenen Daten können mit den im Labor in Innsbruck ermittelten Spektren verglichen werden und so Aussagen über Art und Struktur des Eises im All gewonnen werden.

Neue Messmethode entwickelt

Gelungen ist Christina M. Tonauer die Erstellung der Nahinfrarotspektren in Kooperation mit der Forschungsgruppe um Christian Huck am Institut für Analytische Chemie und Radiochemie der Universität Innsbruck, einem Spezialisten der Nahinfrarot-Spektroskopie. „Die große Schwierigkeit war, das Eis für die Dauer der Messung auf minus 196 Grad Celsius zu halten, damit es sich nicht umformt“, erzählt Christina M. Tonauer. „Wir mussten eine Methode entwickeln, um die Proben unter Zuhilfenahme von flüssigem Stickstoff in einem für Raumtemperaturen konzipierten Spektrometer messen zu können.“

Die Wissenschaftler:innen waren erfolgreich und fanden in den Spektren im Wellenlängenbereich von 1 bis 2,5 Mikrometer zahlreiche charakteristische Merkmale, anhand derer etwa die Dichte und Porosität des Eises bestimmt werden können. „In diesem Wellenlängenbereich misst auch einer der Spektrografen am James-Webb-Weltraumteleskop“, erklärt Thomas Lörting. „Unsere Labordaten können als Referenzwerte für die Interpretation von Messungen im All herangezogen werden. So lernen wir vielleicht bald mehr über das Eis und Wasser

im All.“

Die Forschung fand im Rahmen der Forschungsplattform Material- und Nanowissenschaften an der Universität Innsbruck statt, die Anfang des Jahres zum Forschungsschwerpunkt Funktionelle Materialwissenschaften (FunMAT) aufgewertet wurde.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Christina M. Tonauer
Institut für Physikalische Chemie
Universität Innsbruck
+43-512-507-58029
christina.Tonauer@uibk.ac.at
<https://www.uibk.ac.at/de/physchem/forschung/supercooled/>

Thomas Lörting
Institut für Physikalische Chemie
Universität Innsbruck
+43 512 507-58019
thomas.loerting@uibk.ac.at
<https://www.uibk.ac.at/de/physchem/forschung/supercooled/>

Originalpublikation:

Near-infrared Spectroscopy for Remote Sensing of Porosity, Density and Cubicity of Crystalline and Amorphous H₂O Ices in Astrophysical Environment. Christina Tonauer et al. The Astrophysical Journal 2024 DOI: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ad4f82>



Amorphes Eis wie es etwa auf interstellarem Staub oder der Oberfläche des Jupitermond Europa vorkommt.
Christina M. Tonaer
Christina M. Tonaer



Die Chemikerin Christina M. Tonauer im Labor.
Theresa Nairz
Theresa Nairz