

Medienmitteilung, 21. September 2020

Die ultraviolette Aurora des Kometen Chury

Auf der Erde bringen sogenannte Aurora als Polarlichter die Menschen zum Staunen. Ein internationales Konsortium mit Beteiligung der Universität Bern hat nun beim Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, kurz Chury, solche Aurora im ultravioletten Wellenlängenbereich entdeckt. Der Nachweis dieses Phänomens gelang dank der Analyse von Daten der Rosetta-Mission der Europäischen Weltraumbehörde ESA.

Bei den Polarlichtern auf der Erde bewegen sich elektrisch geladene Teilchen des Sonnenwindes entlang des irdischen Magnetfeldes. Diese treffen bei hohen Breitengraden auf Atome und Moleküle des Stickstoffs und des Sauerstoffs der oberen Erdatmosphäre und bringen diese dabei zum Leuchten. Solche oder ähnliche Aurora-Phänomene wurden aber auch bei anderen Planeten und deren Monden entdeckt. Wie ein internationales Team heute im Fachjournal *Nature Astronomy* berichtet, konnte das Phänomen nun auch beim Kometen Chury nachgewiesen werden. Auch bei Chury sind für die Aurora die Teilchen des Sonnenwindes verantwortlich, die auf das Gas um den Kometen, die sogenannte Koma, treffen. «Das dabei entstehende Leuchten ist einzigartig», sagt Marina Galand vom Imperial College London, Hauptautorin der Studie. «Es wird durch einen Mix von Prozessen verursacht, welche auf der Erde, dem Mars aber auch bei den Jupitermonden beobachtet werden.»

Erstmals Aurora im ultravioletten Bereich bei einem Kometen beobachtet

Die Forschenden konnten dank der Analyse von Daten der Rosetta-Mission der Europäischen Weltraumbehörde ESA nachweisen, dass im Fall von Chury Sonnenwind-Elektronen zum Kometen hin beschleunigt werden und dort auf das Gas in der Koma treffen. «Da dieser Prozess sehr energiereich ist, ist auch das daraus resultierende Leuchten energiereich und daher im ultravioletten Bereich, der für das menschliche Auge unsichtbar ist», wie Martin Rubin, Mitautor der Studie vom Physikalischen Institut der Universität Bern, erklärt.

Diese UV-Emissionen waren zwar bereits früher bei Chury beobachtet worden. Damals hatte man aber fälschlicherweise angenommen, dass diese Emissionen durch Teilchen des Sonnenlichts, sogenannte Photonen, verursacht werden, ähnlich dem sogenannten Nachthimmelleuchten auf der Erde. «Unsere Analyse der Rosetta-Daten hat aber gezeigt, dass beim Kometen Chury Sonnenwind-Elektronen der Grund für das Leuchten sind und eben nicht Photonen, wie bislang angenommen», so Galand weiter.

«Rosetta ist die erste Mission die eine Aurora im UV-Bereich bei einem Kometen beobachtet hat», sagt Matt Taylor, wissenschaftlicher Projektleiter bei der ESA. «Aurora sind grundsätzlich schon spannend, wenn man aber so etwas zum ersten Mal beobachten und die Details studieren kann, ist es noch viel aufregender.».

Daten zur Gaszusammensetzung aus Bern

«Die Analyse war kompliziert und bedurfte Daten verschiedener Instrumente», erklärt Kathrin Altwegg, Leiterin des Instruments ROSINA, dem Massenspektrometer der Universität Bern, welches an Bord der ESA-Raumsonde Rosetta Daten des Kometen Chury gesammelt hatte und so unter anderem Informationen zur Zusammensetzung und der Dichte der Koma geliefert hatte. Die Studie sei ein Beleg dafür, dass unser Verständnis vertieft und neue Erkenntnisse gewonnen werden können, wenn Daten verschiedener Teams, Instrumente und Computermodelle herangezogen werden. «Und dies auch Jahre nach dem offiziellen Ende der Mission 2016 mit dem kontrollierten Absturz der Rosetta-Sonde auf die Oberfläche des Kometen Chury», so Altwegg weiter.

So analysierten die Forschenden um Marina Galand für die aktuelle Studie neben Daten des Rosetta Orbiter Spektrometers für Ionen- und Neutralgas Analyse (ROSINA) solche des Alice UV Spektrographen, des Ionen- und Elektronen Spektrometers (IES) sowie der Langmuir-Sonde (LAP) des Rosetta Plasma Consortiums (RPC), des Mikrowellen Instruments für den Rosetta Orbiter (MIRO) und des Visible and InfraRed Thermal Imaging Spectrometers (VIRTIS).

Aurora als Werkzeug zur Beobachtung des Sonnenwindes

Aurora-Phänomene werden in den unterschiedlichsten Umgebungen in unserem Sonnensystem und auch darüber hinaus beobachtet. «Ein Magnetfeld wie auf der Erde wird dazu aber nicht benötigt, der Komet Chury hat selber nämlich keines», erklärt Martin Rubin. Das Aurora-Phänomen bei Chury ist deswegen diffuser als auf der Erde. «Die Beobachtung kometärer Aurora-Phänomene haben durchaus einen ästhetischen Wert. Darüber hinaus könnten die UV-Beobachtungen dereinst von der Erde aus aber auch Rückschlüsse zum Sonnenwind bei eben diesen Kometen bringen – auch ohne dass dabei eine Raumsonde wie Rosetta vor Ort sein muss», wie Martin Rubin erklärt.

Angaben zur Publikation:

M. Galand, P. D. Feldman, D. Bockelée-Morvan, N. Biver, Y.-C. Cheng, G. Rinaldi, M. Rubin, K. Altwegg, J. Deca, A. Beth, P. Stephenson, K. L. Heritier, P. Henri, J. Wm. Parker, C. Carr, A. I. Eriksson, J. Burch: *Far ultraviolet aurora identified at comet 67P/Churyumov-Gerasimenko*. Nature Astronomy, 21.09.2020.

<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1171-7>

<https://www.nature.com/articles/s41550-020-1171-7>

Kontakt:

Prof. em. Dr. Kathrin Altwegg

Physikalisches Institut, Weltraumforschung und Planetologie (WP), Universität Bern

Telefon: +41 31 631 44 20

Email: kathrin.altwegg@space.unibe.ch

PD Dr. Martin Rubin

Physikalisches Institut, Weltraumforschung und Planetologie (WP), Universität Bern

Telefon: +41 31 631 34 74

Email: martin.rubin@space.unibe.ch

Die Europäische Weltraumorganisation ESA

Europa ist seit Beginn des Weltraumzeitalters in der Raumfahrt und der Weltraumforschung aktiv. 1975 wurde die Europäische Weltraumorganisation ESA gegründet, in der die beteiligten Staaten ihre Aktivitäten bündelten und koordinierten. Die Schweiz gehörte zu den zehn Gründungsmitgliedern der ESA; diese besteht heute aus 22 Mitgliedsstaaten. Berner Forschende wurden dank ihrer ausgewiesenen Expertise schon sehr früh in die Beratungskommissionen der ESA berufen. So haben sie auch Einfluss, welche Weltraumprojekte und Missionen aus den Vorschlägen der Wissenschaftsgemeinde ausgewählt werden.

[Mehr Informationen](#)

Rosetta-Mission

Das Massenspektrometer ROSINA war ein Schlüsselexperiment der Rosetta-Mission der ESA. Die Rosetta-Sonde hat den Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, kurz Chury genannt, während mehr als zwei Jahren im Detail untersucht und dabei sogar zum ersten Mal überhaupt ein Landemodul auf der Oberfläche eines Kometen abgesetzt. Das Massenspektrometer ROSINA (Rosetta-Orbiter Spektrometer für Ionen- und Neutralgasanalyse) wurde unter Leitung der Universität Bern entwickelt, gebaut, getestet und mittels Telekommandos beim Kometen betrieben. Es konnte viele Bestandteile der Atmosphäre von Chury nachweisen – einen Grossteil davon sogar zum ersten Mal bei einem Kometen. ROSINA trug so massgeblich dazu bei, neue Erkenntnisse zur Entstehung von Kometen und folgedessen unseres Sonnensystems zu gewinnen. Die aktive Phase der Mission ging 2016 mit dem kontrollierten Absturz der Rosetta-Sonde auf die Oberfläche des Kometen Chury zu Ende. Seither werden in Bern aber noch über 2 Millionen Datensätze von ROSINA ausgewertet und für Forschende weltweit zur Verfügung gestellt.

[Mehr Informationen](#)

Berner Weltraumforschung: Seit der ersten Mondlandung an der Weltspitze

Als am 21. Juli 1969 Buzz Aldrin als zweiter Mann aus der Mondlandefähre stieg, entrollte er als erstes das Berner Sonnenwindsegel und steckte es noch vor der amerikanischen Flagge in den Boden des Mondes. Dieses Solarwind Composition Experiment (SWC), welches von Prof. Dr. Johannes Geiss und seinem Team am Physikalischen Institut der Universität Bern geplant und ausgewertet wurde, war ein erster grosser Höhepunkt in der Geschichte der Berner Weltraumforschung.

Die Berner Weltraumforschung ist seit damals an der Weltspitze mit dabei. In Zahlen ergibt dies eine stattliche Bilanz: 25 mal flogen Instrumente mit Raketen in die obere Atmosphäre und Ionosphäre (1967-1993), 9mal auf Ballonflügen in die Stratosphäre (1991-2008), über 30 Instrumente flogen auf Raumsonden mit, und mit CHEOPS teilt die Universität Bern die Verantwortung mit der ESA für eine ganze Mission.

Die erfolgreiche Arbeit der [Abteilung Weltraumforschung und Planetologie \(WP\)](#) des Physikalischen Instituts der Universität Bern wurde durch die Gründung eines universitären Kompetenzzentrums, dem [Center for Space and Habitability \(CSH\)](#), gestärkt. Der Schweizer Nationalfonds sprach der Universität Bern zudem den [Nationalen Forschungsschwerpunkt \(NFS\) PlanetS](#) zu, den sie gemeinsam mit der Universität Genf leitet.