

Medienmitteilung, 4. März 2021

## Vulkane könnten den Nachthimmel dieses Planeten erhellen

**Bisher haben Forschende keine Anzeichen auf globale tektonische Aktivität auf Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems gefunden. Unter der Leitung der Universität Bern und dem Nationalen Forschungsschwerpunkt NFS PlanetS haben Wissenschaftler nun herausgefunden, dass das Material im Innern des Planeten LHS 3844b von einer Hemisphäre in die andere fliesst und für zahlreiche Vulkanausbrüche auf der einen Seite des Planeten sorgen könnte.**

Auf der Erde ist die Plattentektonik nicht nur für die Entstehung von Bergen und Erdbeben verantwortlich. Sie ist auch ein wesentlicher Bestandteil des Stoffkreislaufs, der Material aus dem Inneren des Planeten an die Oberfläche und in die Atmosphäre bringt und zurück unter die Erdkruste verfrachtet. Die Tektonik hat also einen entscheidenden Einfluss auf die Bedingungen, die die Erde letztlich bewohnbar machen.

Bisher fanden Forschende keine Anzeichen auf globale tektonische Aktivität auf Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems. Ein Forscherteam unter der Leitung von Tobias Meier vom Center for Space and Habitability (CSH) der Universität Bern und mit der Beteiligung der ETH Zürich, der Universität Oxford und des Nationalen Forschungsschwerpunkt NFS PlanetS fand nun Hinweise auf die Fliessmuster im Inneren eines Planeten, der 45 Lichtjahre von der Erde entfernt ist: LHS 3844b. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift *The Astrophysical Journal Letters* veröffentlicht.

### Ein extremer Kontrast und keine Atmosphäre

«Die Beobachtung von Anzeichen tektonischer Aktivität ist sehr schwierig, weil sie normalerweise unter einer Atmosphäre verborgen sind», erklärt Meier. Jüngste Ergebnisse legen jedoch nahe, dass LHS 3844b wahrscheinlich keine Atmosphäre besitzt. Etwas grösser als die Erde und wahrscheinlich ähnlich steinig, umkreist er seinen Stern so nahe, dass eine Seite des Planeten ständig im Tageslicht und die andere in permanenter Nacht ist – genauso wie der Mond der Erde immer die gleiche Seite zuwendet. Da es keine Atmosphäre gibt, die ihn vor der intensiven Strahlung schützt, wird die Oberfläche glühend heiss: Sie kann auf der Tagseite bis zu 800°C erreichen. Die Nachtseite hingegen ist eiskalt. Dort könnten die Temperaturen unter minus 250°C fallen. «Wir dachten, dass dieser starke Temperaturkontrast den Materialfluss im Inneren des Planeten beeinflussen könnte», erinnert sich Meier.

Um ihre Theorie zu testen, führte das Team eine Reihe von Computersimulationen durch, bei denen sie die Festigkeit des Materials und die internen Wärmequellen, etwa die Kernwärme des Planeten und den Zerfall radioaktiver Elemente, variierten. Die Simulationen trugen dem grossen Temperaturunterschied auf der Oberfläche, welcher durch den Wirtstern verursacht wird, Rechnung.

## **Fluss im Innern des Planeten von einer Hemisphäre zur anderen**

«In den meisten Simulationen trat nur auf einer Seite des Planeten eine Aufwärtsströmung auf und entsprechend auf der anderen Seite eine Abwärtsströmung. Das Material floss also von einer Hemisphäre zur anderen», berichtet Meier. «Basierend auf dem, was wir von der Erde gewohnt sind, würde man erwarten, dass das Material auf der heissen Tagseite leichter ist und deshalb Richtung Oberfläche fliesst und umgekehrt», erklärt Co-Autor Dan Bower von der Universität Bern und dem NFS PlanetS. Doch die Simulationen der Teams zeigten teilweise auch die umgekehrte Fliessrichtung. «Dieses zunächst kontraintuitive Ergebnis kann mit der Veränderung des Grads der Zähflüssigkeit mit der Temperatur erklärt werden: Kaltes Material ist starrer und will sich daher nicht verbiegen, brechen oder ins Innere absinken. Wärmeres Material hingegen ist weniger starr – dadurch wird sogar festes Gestein durch Erhitzen mobiler – und kann leichter ins Innere des Planeten fließen», führt Bower aus. Auf jeden Fall zeigen diese Ergebnisse, dass der Materialaustausch der Oberfläche und dem Inneren eines Planeten ganz anders als auf der Erde stattfinden kann.

## **Eine vulkanische Hemisphäre**

Ein solcher Materialfluss könnte bizarre Folgen haben. «Auf welcher Seite des Planeten auch immer das Material nach oben fliesst: man würde auf dieser Seite eine grosse Menge an Vulkanismus erwarten», so Bower. Er führt weiter aus, dass «ähnlich tiefe Auftriebsströmungen die vulkanische Aktivität auf Hawaii und Island antreiben». Man könnte sich also eine Hemisphäre mit unzähligen Vulkanen vorstellen – eine vulkanische Hemisphäre sozusagen – und eine mit fast gar keinen.

«Unsere Simulationen zeigen, wie solche Muster sich manifestieren könnten, aber es wären detailliertere Beobachtungen nötig, um sie zu verifizieren. Zum Beispiel durch den Nachweis von vulkanischen Gasen oder mit einer höher aufgelösten Karte der Oberflächentemperatur, die auf verstärkte Ausgasung durch Vulkanismus hinweisen könnte. Wir hoffen, dass zukünftige Untersuchungen uns helfen werden, dies zu verstehen», so Meier abschliessend.

## **Angaben zur Publikation:**

T. G. Meier et al.: Hemispheric Tectonics on LHS 3844b, *The Astrophysical Journal Letters*  
DOI: <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abe400>

## **Kontakt:**

Tobias G. Meier  
Center for Space and Habitability (CSH), Universität Bern und NFS PlanetS  
E-Mail [tobias.meier@csh.unibe.ch](mailto:tobias.meier@csh.unibe.ch)

Dr. Dan J. Bower  
Center for Space and Habitability (CSH), Universität Bern und NFS PlanetS  
Email: [daniel.bower@csh.unibe.ch](mailto:daniel.bower@csh.unibe.ch)

## **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: 25mal 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.