

Medienmitteilung, 26. September 2019

## Ein Planet, der nicht existieren sollte

**Astronominnen und Astronomen haben bei einem kleinen Stern einen Planeten aufgespürt, der viel massereicher ist, als theoretische Modelle voraussagen. Während die überraschende Entdeckung einem spanisch-deutschen Team in einem Observatorium in Südspanien gelang, untersuchten Forschende an der Universität Bern, wie der rätselhafte Exoplanet entstanden sein könnte.**

Der rote Zwergstern GJ 3512 befindet sich rund 30 Lichtjahre von uns entfernt. Obwohl er nur ein Zehntel so viel Masse wie die Sonne hat, besitzt er einen Riesenplaneten – eine unerwartete Beobachtung. «Es sollte um solche Sterne eigentlich nur erdgrosse Planeten oder höchstens etwas massereichere Super-Erden geben», sagt Professor Christoph Mordasini vom Physikalischen Institut der Universität Bern und Mitglied des Nationalen Forschungsschwerpunkts PlanetS: «GJ 3512b ist hingegen ein Riesenplanet mit einer Masse ungefähr halb so gross wie diejenige von Jupiter, und somit mindestens eine Grössenordnung massereicher als die Planeten, die von theoretischen Modellen für so kleine Sterne vorausgesagt werden.»

Aufgespürt wurde der rätselhafte Planet von einem spanisch-deutschen Forschungskonsortium namens CARMENES, das sich die Entdeckung von Planeten bei kleinsten Sternen zum Ziel gesetzt hat. Dazu baute das Konsortium ein neuartiges Instrument, das im Observatorium Calor Alto auf 2100 m ü.M. in Südspanien installiert wurde. Beobachtungen mit diesem Infrarot-Spektrographen zeigten, dass sich der kleine Stern regelmässig auf uns zu und wieder weg bewegte – ein Phänomen, ausgelöst von einem Begleiter, der in diesem Fall besonders massereich sein musste. Weil diese Entdeckung so unerwartet kam, kontaktierte das Konsortium unter anderen die Berner Forschungsgruppe um Mordasini, die zu den weltführenden Expertinnen und Experten in der Theorie der Planetenentstehung gehört, um plausible Szenarien zur Bildung des grossen Exoplaneten zu diskutieren. Die Arbeit aller Beteiligten ist nun in der renommierten Fachzeitschrift *Science* veröffentlicht worden.

### Schrittweiser Aufbau oder Kollaps?

«Unser Modell zur Entstehung und Entwicklung von Planeten sagt voraus, dass bei kleinen Sternen eine grosse Zahl von kleinen Planeten gebildet werden», fasst Mordasini zusammen und führt als Beispiel ein anderes, bekanntes Planetensystem an: Trappist-1. Bei diesem Stern, der mit GJ 3512 vergleichbar ist, existieren sieben Planeten mit Massen, die ungefähr einer Erdmasse oder sogar weniger entsprechen. In diesem Fall stimmen die Berechnungen des Modells gut mit

der Beobachtung überein. Nicht so bei GJ 3512. «Unser Modell sagt voraus, dass es um solche Sterne gar keine Riesenplaneten geben sollte», sagt Mordasini. Eine mögliche Erklärung für das Versagen der gängigen Theorie könnte der Mechanismus sein, der dem Modell zugrunde liegt, die sogenannte Kernakkretion. Dabei entstehen Planeten, indem sie schrittweise durch Ansammlung von kleinen Körpern zu immer grösseren Massen wachsen. Die Fachleute nennen dies einen «bottom-up-Prozess».

Vielleicht ist der Riesenplanet GJ 3512b aber durch einen fundamental anderen Mechanismus gebildet worden, durch einen sogenannten gravitativen Kollaps. «Dabei kollabiert ein Teil der Gasscheibe, in der die Planeten entstehen, direkt unter seiner eigenen Schwerkraft», erklärt Mordasini: «Ein top-down-Prozess.» Doch auch dieser Erklärungsansatz hat Probleme. «Wieso ist in diesem Fall der Planet nicht noch weiter angewachsen und noch näher zum Stern gewandert? Beides würde man erwarten, wenn die Gasscheibe genug Masse hat, damit sie unter ihrer Gravitation instabil werden kann», sagt der Experte und meint: «Der Planet GJ 3512b stellt also eine wichtige Entdeckung dar, die unser Verständnis, wie Planeten um solche Sterne entstehen, verbessern sollte.»

#### **Angaben zur Publikation:**

J.C. Morales, et al.: "A giant exoplanet orbiting a very low-mass star challenges planet formation models", Science, 27 September 2019. DOI: 10.1126/science.aax3198

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Christoph Mordasini  
Physikalisches Institut, Universität Bern  
Telefon: +41 31 631 51 58  
E-Mail: [christoph.mordasini@space.unibe.ch](mailto:christoph.mordasini@space.unibe.ch)

Remo Burn  
Physikalisches Institut, Universität Bern  
Telefon: +41 31 631 52 43  
E-Mail: [remo.burn@space.unibe.ch](mailto:remo.burn@space.unibe.ch)

### **Berner Weltraumforschung: Seit der ersten Mondlandung an der Weltspitze**

Als am 21. Juli 1969 Buzz Aldrin als zweiter Mann auf dem Mond 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 (Start letztes Quartal 2019).

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.