
Flammenhölle mit Titan-Himmel

13.09.2017, 20:00 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *Max-Planck-Institut für Astronomie*

Presseagentur: *Max-Planck-Institut für Astronomie*



Europäische Südsternwarte ()

Pressemitteilung der Europäischen Südsternwarte (Garching) - Zum ersten Mal konnten Astronomen Titanoxid in der Atmosphäre eines Exoplaneten nachweisen. Bei der Untersuchung des Planeten WASP-19b vom Typ „Heißer Jupiter“ haben Wissenschaftler das Leistungsvermögen des FORS2-Instruments am Very Large Telescope der ESO voll ausgeschöpft, nur so war die Entdeckung überhaupt möglich. Die Beobachtungsdaten liefern einzigartige Informationen über die chemische Zusammensetzung und das Temperatur- und Druckprofil der Atmosphäre dieses ungewöhnlichen und sehr heißen Planeten. Die Ergebnisse erscheinen heute in der Zeitschrift Nature.

Einem Astronomenteam unter der Leitung des ESO-Stipendiaten Elyar Sedaghati, der erst kürzlich an der TU Berlin seinen Abschluss gemacht hat, ist es gelungen, die Atmosphäre des Exoplaneten WASP-19b genauer als je zuvor zu untersuchen. Der außergewöhnliche Planet hat ungefähr dieselbe Masse wie der Jupiter, befindet sich aber so nah an

seinem Mutterstern, dass er ihn in nur 19 Stunden umrundet. Die Temperatur in seiner Atmosphäre wird auf ungefähr 2000° Celsius geschätzt.

Wenn WASP-19b vor seinem Mutterstern vorbeizieht, geht ein Teil des Sternlichts durch die Atmosphäre des Planeten hindurch und hinterlässt feine Fingerabdrücke im Licht, das schließlich die Erde erreicht. Unter Zuhilfenahme des FORS2-Instruments am Very Large Telescope konnte das Team dieses Licht sorgfältig analysieren und daraus ableiten, dass die Atmosphäre neben einer planetenumfassenden und stark streuenden Dunstschicht auch kleine Mengen an Titanoxid, Wasser und Spuren von Natrium enthält.

„Der Nachweis solcher Moleküle ist jedoch nicht ganz einfach“, erklärt Elyar Sedaghati, der zwei Jahre als ESO-Student an diesem Projekt gearbeitet hat. „Wir brauchen nicht nur Daten von außergewöhnlicher Qualität, sondern wir müssen auch eine anspruchsvolle Analyse durchführen. Dafür haben wir einen Algorithmus verwendet, der viele Millionen Modellspektren abgleicht, die eine breite Palette von chemischen Zusammensetzungen, Temperaturen und Wolken- oder Dunst-Eigenschaften umfassen, so dass wir daraus Schlussfolgerungen ziehen können.“

Titanoxid kommt auf der Erde selten vor. Es ist bekannt, dass es in den Atmosphären kühler Sterne existiert. In den Atmosphären heißer Planeten wie WASP-19b wirkt es als Wärmeabsorber. Wenn diese Moleküle in ausreichenden Mengen vorhanden sind, verhindern sie, dass Wärme in die Atmosphäre eindringt oder entweicht, was zu einer thermischen Inversion führt — die Temperatur ist in der oberen Atmosphäre höher und sinkt weiter nach unten, also genau anders herum als es normalerweise der Fall ist. Ozon spielt eine ähnliche Rolle in der Erdatmosphäre, wo es eine Inversion in der Stratosphäre verursacht.

„Das Vorkommen von Titanoxid in der Atmosphäre von WASP-19b kann erhebliche Auswirkungen auf die atmosphärische Temperaturstruktur und die Zirkulation haben“, erklärt Ryan MacDonald, Teammitglied und Astronom an der Cambridge University in Großbritannien. „Exoplaneten in dieser Detailgenauigkeit untersuchen zu können, ist vielversprechend und sehr aufregend“, ergänzt Nikku Madhusudhan von der Cambridge University, der die theoretische Interpretation der Beobachtungen geleitet hat.

Die Astronomen sammelten Beobachtungsdaten von WASP-19b über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr. Durch Messung der relativen Veränderungen des Radius des Planeten bei verschiedenen Wellenlängen des Lichts, das durch die Atmosphäre des Exoplaneten hindurchgegangen ist, und den Vergleich der Beobachtungen mit atmosphärischen Modellen konnten die Forscher verschiedene Eigenschaften der Atmosphäre des Exoplaneten extrapolieren, wie zum Beispiel die chemische Zusammensetzung.

Dieses neue Wissen über das Vorkommen von Metalloxiden wie Titanoxid und anderen Substanzen ermöglicht eine viel bessere Modellierung der Atmosphären von Exoplaneten. Mit Blick auf die Zukunft, sobald Astronomen in der Lage sind, Atmosphären von möglicherweise bewohnbaren Planeten zu beobachten, werden die verbesserten Modelle ihnen eine viel bessere Vorstellung liefern, wie man diese Beobachtungen interpretiert.

„Diese wichtige Entdeckung ist das Ergebnis einer Modernisierung des FORS2-Instruments, die genau für diesen Zweck durchgeführt wurde“, ergänzt Teammitglied Henri Boffin von der ESO, die das Modernisierungsprojekt leitete. „Seitdem ist FORS2 das beste Instrument, um diese Art von Studie vom Erdboden aus durchzuführen.“

Zusatzinformationen

Die hier präsentierten Forschungsergebnisse von Elyar Sedaghati et al. erscheinen demnächst unter dem Titel „Detection of titanium oxide in the atmosphere of a hot Jupiter“ in der Fachzeitschrift Nature.

Die beteiligten Wissenschaftler sind Elyar Sedaghati (ESO; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt und TU Berlin), Henri M.J. Boffin (ESO), Ryan J. MacDonald (Cambridge University, Großbritannien), Siddharth Gandhi (Cambridge University, Großbritannien), Nikku Madhusudhan (Cambridge University, Großbritannien), Neale P. Gibson (Queen's University Belfast, Großbritannien), Mahmoudreza Oshagh (Georg-August-Universität Göttingen), Antonio Claret (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Spanien) und Heike Rauer (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt und TU Berlin).

Die Europäische Südsternwarte (engl. European Southern Observatory, kurz ESO) ist die führende europäische Organisation für astronomische Forschung und das wissenschaftlich produktivste Observatorium der Welt. Getragen wird die Organisation durch 16 Länder: Belgien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz und die Tschechische Republik. Die ESO ermöglicht astronomische Spitzenforschung, indem sie leistungsfähige bodengebundene Teleskope entwirft, konstruiert und betreibt. Auch bei der Förderung internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie spielt die Organisation eine maßgebliche Rolle. Die ESO verfügt über drei weltweit einzigartige Beobachtungsstandorte in Chile: La Silla, Paranal und Chajnantor. Auf dem Paranal betreibt die ESO mit dem Very Large Telescope (VLT) das weltweit leistungsfähigste Observatorium für Beobachtungen im Bereich des sichtbaren Lichts und zwei Teleskope für Himmelsdurchmusterungen: VISTA, das größte Durchmusterungsteleskop der Welt, arbeitet im Infraroten, während das VLT Survey Telescope (VST) für Himmelsdurchmusterungen ausschließlich im sichtbaren Licht konzipiert ist. Die ESO ist außerdem einer der Hauptpartner bei zwei Projekten auf Chajnantor, APEX und ALMA, dem größten astronomischen Projekt überhaupt. Auf dem Cerro Armazones unweit des Paranal errichtet die ESO zur Zeit das Extremely Large Telescope (E-ELT) mit 39 Metern Durchmesser, das einmal das größte optische Teleskop der Welt werden wird.

Die Übersetzungen von englischsprachigen ESO-Pressemitteilungen sind ein Service des ESO Science Outreach Network (ESON), eines internationalen Netzwerks für astronomische Öffentlichkeitsarbeit, in dem Wissenschaftler und Wissenschaftskommunikatoren aus allen ESO-Mitgliedsländern (und einigen weiteren Staaten) vertreten sind. Deutscher Knoten des Netzwerks ist das Haus der Astronomie in Heidelberg.

Kontaktinformationen

Carolin Liefke
ESO Science Outreach Network - Haus der Astronomie
Heidelberg, Deutschland
Tel: 06221 528 226
E-Mail: eson-germany@eso.org

Elyar Sedaghati
ESO Fellow
Vitacura, Santiago, Chile
Tel: +56 2 2463 6537
E-Mail: esedagha@eso.org

Henri Boffin
ESO
Garching bei München, Germany
Tel: +49 89 3200 6542
E-Mail: hboffin@eso.org

Richard Hook
ESO Public Information Officer
Garching bei München, Germany
Tel: +49 89 3200 6655
Mobil: +49 151 1537 3591
E-Mail: rhook@eso.org

Weitere Informationen:

- <http://www.eso.org/public/germany/news/eso1729> - Webversion der Pressemitteilung mit weiteren Bildern und Videos (auch in höher aufgelösten Versionen). Zugang vor Ablauf der Sperrfrist nur per Registrierung als Medienvertreter bei der ESO
- <https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1729/eso1729a.pdf> - Fachartikel in der Zeitschrift

Nature

- https://www.eso.org/public/images/archive/search/?subject_name=Very+Large+Telescope - Fotos vom Very Large Telescope der ESO

Quelle: idw

Portrait

-

News-ID: 968620 • Views: 656 (Stand: 09.07.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/968620/Flammenhoelle-mit-Titan-Himmel.html>