Verdampftes Metall in der Luft eines Exoplaneten

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **78 (2020)**

Heft 6

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-1007112

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bericht: **Medieninformation Universität Bern**

Auf der Suche nach bewohnbaren Welten

Verdampftes Metall in der Luft eines Exoplaneten

Ein internationales Team von Forschenden unter der Leitung des Nationalen Forschungsschwerpunktes PlanetS der Universität Bern und der Universität Genf untersuchte die Atmosphäre des ultra-heissen Exoplaneten WASP-121b. Darin fanden sie eine Reihe gasförmiger Metalle. Die Ergebnisse sind ein nächster Schritt auf der Suche nach potentiell bewohnbaren Welten.

WASP-121b ist ein Exoplanet, der sich 850 Lichtjahre von der Erde entfernt befindet und seinen Stern in weniger als zwei Tagen umkreist – ein Prozess, für den die Erde ein Jahr benötigt. WASP-121b liegt sehr nahe an seinem Stern – etwa 40 Mal näher als die Erde an der Sonne. Die unmittelbare Nähe ist auch der Hauptgrund für seine immens hohe Temperatur von etwa 2'500 bis 3'000 Grad Celsius. Das macht ihn zu einem idealen Studienobjekt, um mehr über ultra-heisse Welten zu erfahren.

Forschende um *Jens Hoeijmakers*, Erstautor der Studie und Postdoktorand am Nationalen Forschungsschwerpunkt PlanetS an den Universitäten Bern und Genf, untersuchten Daten, die der hochauflösende HARPS-Spektrograph gesammelt hatte. Sie konnten nachweisen, dass in der Atmosphäre von WASP-121b insgesamt sieben gasförmige Metalle vorkommen. Die Ergebnisse wurden kürzlich vom Journal Astronomy & Astrophysics veröffentlicht.

UNERWARTET VIEL LOS IN DER ATMOSPHÄRE DES EXOPLANETEN WASP-121B

WASP-121b wurde seit seiner Entdeckung bereits ausführlich untersucht. *«Die früheren Studien zeigten, dass in seiner Atmosphäre viel los ist»*, erklärt *Hoeijmakers*. Und dies obwohl Astronominnen und Astronomen davon ausgegangen waren, dass ultra-heisse Planeten eher simple Atmosphären haben, weil sich bei solch glühender Hitze nicht viele komplexe chemische Verbindungen bilden können. Wie kommt es auf WASP-121b also zu dieser unerwarteten Komplexität?

«Frühere Studien versuchten, diese komplexen Beobachtungen mit Theorien zu erklären, die mir nicht plausibel erschienen», sagt *Hoeijmakers*. Die Studien hatten nämlich Moleküle, die das relativ seltene Metall Vanadium enthalten, als Hauptursache für die komplexe Atmosphäre bei WASP-121b vermutet. Nach *Hoeijmakers'*

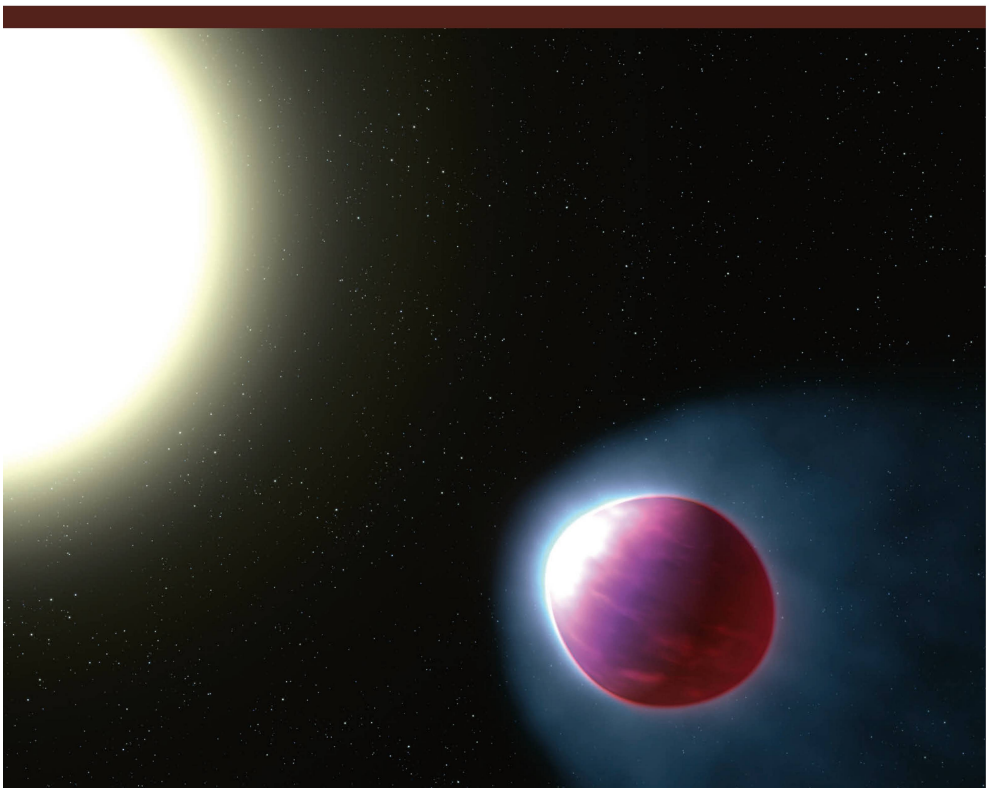

Abbildung 1: Die obere Atmosphäre des Exoplanten WASP wird auf lodernde 2'500 Grad Celsius erhitzt, heiss genug, damit Metalle verdampfen.

Bild: © NASA, ESA, and G. Bacon (STScI)

Ansicht wäre dies jedoch nur möglich, wenn ein häufiger vorkommendes Metall, nämlich Titan, in der Atmosphäre fehlen würde. Also machten sich *Hoeijmakers* und seine Kolleginnen und Kollegen auf die Suche nach einer anderen Erklärung.

«Aber es stellte sich heraus, dass sie Recht gehabt hatten», gibt *Hoeijmakers* unumwunden zu. *«Zu meiner Überraschung fanden wir in den Beobachtungen tatsächlich starke Signaturen von Vanadium.»* Gleichzeitig fehlte aber Titan. Dies wiederum bestätigte *Hoeijmakers* Annahme.

VERDAMPFTE METALLE

Doch das Team machte weitere, unerwartete Entdeckungen. Sie fanden neben Vanadium sechs weitere Metalle in der Atmosphäre von WASP-121b, die bislang unentdeckt geblieben waren: Eisen, Chrom, Kalzium, Natrium, Magnesium und Nickel. *«Sämtliche Metalle verdampften infolge der hohen Temperaturen, die auf WASP-121b herrschen»*, erklärt *Hoeijmakers*, *«und sorgen so dafür, dass die Luft auf dem Exoplaneten unter anderem aus verdampften Metallen besteht.»*

EINE NEUE ÄRA IN DER EXOPLANETENFORSCHUNG

Doch das Team machte weitere, unerwartete Entdeckungen. Solche detaillierten Ergebnisse erlauben es den Forschenden beispielsweise, auf die chemischen Prozesse zu schliessen, die auf solchen Planeten ablaufen. Eine entscheidende Fähigkeit für die nicht allzu ferne Zukunft, wenn grössere, empfindlichere Teleskope und Spektrographen entwickelt werden. Diese werden es den Astronomen erlauben, die Eigenschaften kleinerer, kühlerer Gesteinsplaneten, die der Erde ähnlich sind, zu erörtern. *«Mit den gleichen Techniken, die wir heute nutzen, werden wir statt nur Signaturen von gasförmigem Eisen oder Vanadium zu detektieren, in der Lage sein, uns auf Biosignaturen zu fokussieren, also auf Anzeichen für Leben wie die Signaturen von Wasser, Sauerstoff und Methan»*, so *Hoeijmakers*.

Die umfangreichen Erkenntnisse zur Atmosphäre von WASP-121b bestätigen nicht nur den ultra-heissen Charakter des Exoplaneten, sondern unterstreichen auch die Tatsache, dass dieses Forschungsgebiet in eine neue Ära eintritt, wie *Hoeijmakers* es ausdrückt: *«Nachdem wir jahrelang katalogisiert haben, was es da draussen gibt, nehmen wir nun nicht mehr nur Messungen vor»*, erklärt der Forscher, *«sondern wir beginnen wirklich zu verstehen, was die Daten der Instrumente uns zeigen. Wie Planeten einander ähneln und sich voneinander unterscheiden. Ähnlich vielleicht, wie Charles Darwin nach der Charakterisierung unzähliger Tierarten begann, die Evolutionstheorie zu entwickeln, beginnen wir mehr darüber zu verstehen, wie diese Exoplaneten entstanden sind und wie sie funktionieren».* **<**

Exoplanetenforschung mit dem HARPS-Spektrographen

Der HARPS-Spektorgraph ist in der Lage, das schwache Licht, das von fernen Planeten kommt, mit erstaunlicher Präzision zu erfassen. *Jens Hoeijmakers* erklärt: *«Die Atome in der Atmosphäre des Exoplaneten absorbieren jeweils einen Teil des Lichts des Sterns. Jedes Atom hat so quasi einen einzigartigen Fingerabdruck der Farben, die es absorbiert.»* Diese Fingerabdrücke können mit einem empfindlichen Spektrografen wie HARPS gemessen und daraus die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre von Exoplaneten abgeleitet werden, auch wenn sie viele Lichtjahre entfernt sind. Der HARPS-Spektorgraph wurde unter der Leitung des Genfer Observatoriums von einem Konsortium entwickelt, dem auch das Observatoire de Haute-Provence, das Physikalische Institut der Universität Bern und der Service d'Aéronomie, Paris, angehörten.

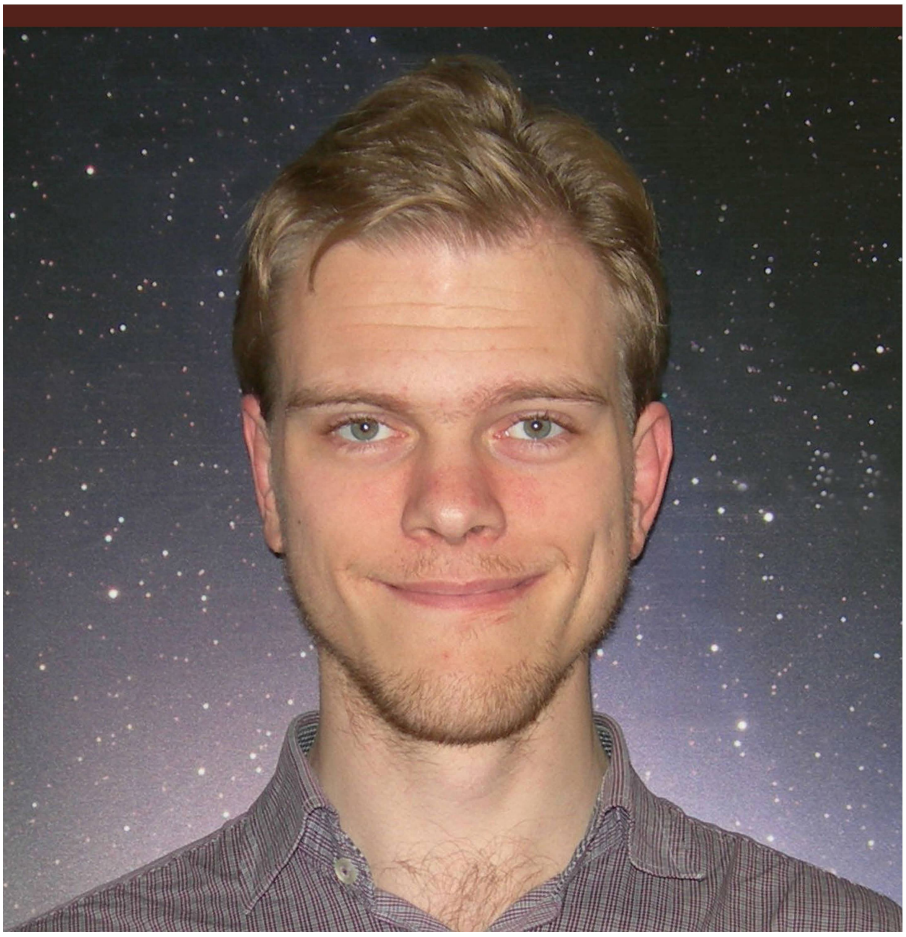

Abbildung 2: Dr. *Jens Hoeijmakers*, NFS PlanetS, Universität Bern und Universität Genf

Bild: © NCCR PlanetS