

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 78 (2020)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Seltene Erden in der Atmosphäre eines Exoplaneten entdeckt  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1007079>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Scandium und Yttrium entdeckt

# Seltene Erden in der Atmosphäre eines Exoplaneten entdeckt

**KELT-9b ist der heisseste Exoplanet, der bisher bekannt ist. Im Sommer 2018 hat ein Team von Forschenden der Universitäten Bern und Genf Signaturen von gasförmigem Eisen und Titan in dessen Atmosphäre gefunden. Jetzt konnten dieselben Forschenden auch Spuren von verdampftem Natrium, Magnesium, Chrom und erstmals der seltenen Erden Scandium und Yttrium nachweisen.**

Exoplaneten sind Planeten, die ausserhalb unseres Sonnensystems um andere Sterne als die Sonne kreisen. Seit der ersten Entdeckung Mitte der 90er-Jahre wurden weit über 3'000 Exoplaneten aufgespürt. Viele dieser Objekte sind im Vergleich zu den Planeten in unserem Sonnensystem extrem: Es handelt sich um Gasriesen, die sehr nah um ihren Wirtsstern kreisen, manchmal innerhalb von wenigen Tagen. Solche Planeten gibt es in unserem Sonnensystem nicht, und ihre Existenz hat Vorhersagen

darüber, wie und warum Planeten entstehen, widerlegt. In den letzten 20 Jahren haben Astronominen und Astronomen aus der ganzen Welt Exoplaneten erforscht, um zu verstehen, wie diese entstanden sind, aus welchem Material sie zusammengesetzt sind und wie ihr Klima ist.

## EIN EXTREMER GASRIESE

KELT-9 ist ein Stern, der sich 650 Lichtjahre von der Erde entfernt im Sternbild Cygnus (Schwan) befindet. Sein Exo-

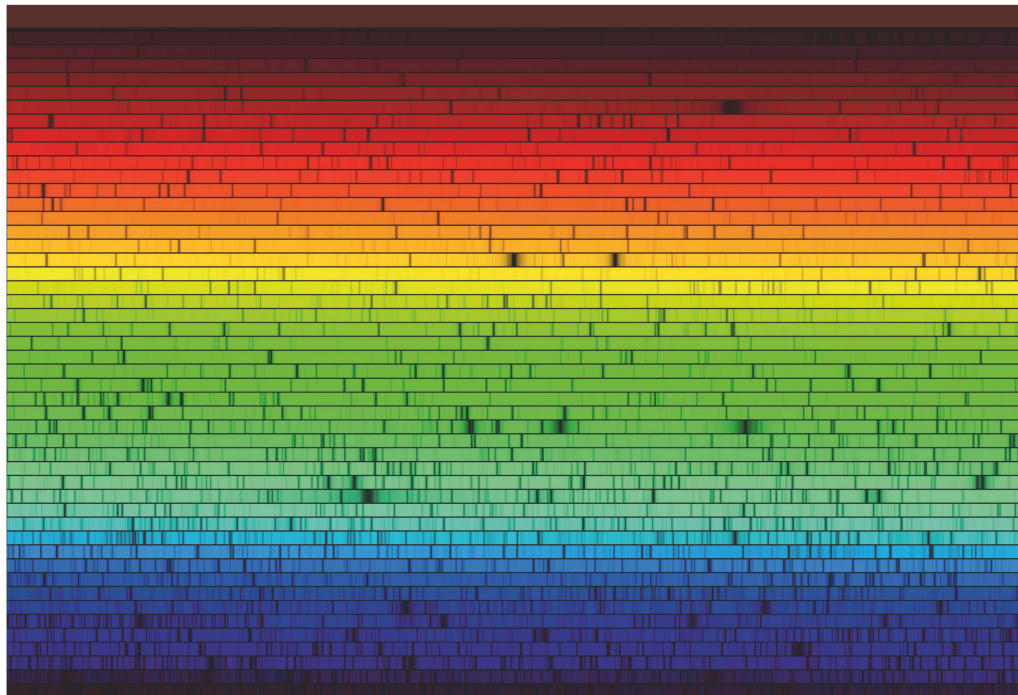
planet KELT-9b ist der bislang extremste dieser sogenannten «heissen Jupiter», weil er sehr eng um seinen Stern kreist, der fast doppelt so heiss ist wie die Sonne. Seine Atmosphäre erreicht dadurch eine Temperatur von etwa 4'000 °C. Bei dieser Hitze werden alle Elemente fast vollständig verdampft und Moleküle werden in ihre Atome zerlegt. Das bedeutet, dass die Atmosphäre von KELT-9b keine Wolken oder Aerosole enthält, der Himmel klar und meist durchlässig für das Licht seines Sterns ist.

Die Atome in der Atmosphäre des Exoplaneten absorbieren jeweils einen Teil des Lichts des Sterns. Jedes Atom hat so einen einzigartigen «Fingerabdruck» der Farben, die es absorbiert. Diese Fingerabdrücke können mit einem empfindlichen Spektrographen gemessen werden, der auf einem grossen Teleskop montiert ist. Daraus können Astronominen und Astronomen die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre von Exoplaneten ableiten, auch wenn sie viele Lichtjahre entfernt sind.

**Abbildung 1:** Künstlerische Ansicht von KELT-9b und seinem Zentralstern KELT-9.

Bild: NASA/JPL-Caltech





**Abbildung 2:** Eine hochauflösende Abbildung des Spektrums unserer Sonne.

Bild: N.A.Sharp, NOAO/NSO/Kitt Peak FTS/AURA/NSF

**FUNDGRUBE EXOPLANET**

Bereits im August 2018 machte ein Team von Forschenden des Nationalen Forschungsschwerpunkts PlanetS der Universitäten Bern und Genf mit dieser Technik eine interessante Entdeckung: *«Wir benutzen den HARPS-North Spektrografen auf dem italienischen Telescopio Nazionale Galileo auf der Insel La Palma. Damals fanden wir Eisen- und Titanatome in der heissen Atmosphäre von KELT-9b»*, erklärt Kevin Heng, Direktor und Professor am Center for Space and Habitability (CSH) an der Universität Bern und Mitglied des Nationa-

len Forschungsschwerpunkts PlanetS. Das Team beobachtete das KELT-9-System ein zweites Mal, mit dem Ziel, die bisherigen Erkenntnisse zu bestätigen, aber auch um nach zusätzlichen Elementen zu suchen. Die Forschenden untersuchten die Daten nach 73 Atomen, darunter auch seltene Erden. Diese Metalle kommen auf der Erde nur selten vor und werden in modernen Materialien und Geräten eingesetzt. *Jens Hoeijmakers*, Erstautor der nun im Journal *Astronomy & Astrophysics* publizierten Studie und Postdoc am CSH sowie am Astronomy Department der Universität Genf, sagt: *«Wir*

*gingen davon aus, dass das Spektrum dieses Planeten eine Fundgrube sein könnte. Wir hofften, Elemente zu finden, die bisher noch nie in der Atmosphäre eines Exoplaneten beobachtet worden waren.»*

Tatsächlich fanden die Forschenden starke Signale von verdampftem Natrium, Magnesium, Chrom und der seltenen Erden Scandium und Yttrium im Spektrum des Planeten – wobei die letzten drei noch nie zuvor in der Atmosphäre eines Exoplaneten nachgewiesen worden sind. *«Wir können aufgrund unserer Analysen nun auch abschätzen, in welcher Höhe in der Atmosphäre des Planeten die Atome das Licht absorbieren»*, sagt *Hoeijmakers*. Zudem wisse man nun mehr über die Winde hoch in der Atmosphäre, die Atome von einer Hemisphäre zur anderen blasen.

*«Wir möchten mit dieser Technik noch viel mehr über die Atmosphäre dieses Exoplaneten, aber auch anderer Planeten erfahren, die ähnlich hohe Temperaturen aufweisen wie KELT-9b»*, so *Jens Hoeijmakers*. *Heng* ergänzt: *«Die Chancen stehen gut, dass wir mit derselben Technik sogenannte Biosignaturen, also Anzeichen für Leben, auf Exoplaneten finden werden. Wir wollen mit unserer Forschung die Entstehung und Entwicklung des Sonnensystems sowie den Ursprung des Lebens ergründen.»* ◀



**Abbildung 3:** Prof. Dr. Kevin Heng, Center for Space and Habitability (CSH) und Dr. Jens Hoeijmakers, CSH und Sternwarte Genf, Universität Genf.

Bild: zvg