

## Supererde oder Minineptun? – Planetenforscherin beobachtet Transit eines Exoplaneten mit SOFIA

Mittwoch, 18. Juni 2014

Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) beobachteten mit Hilfe des Stratosphärenobservatoriums SOFIA einen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Die Untersuchung der Atmosphäre soll entscheiden, ob es sich bei dem Exoplaneten um eine Supererde oder einen Minineptun handelt. Mit Dr. Claudia Dreyer war erstmals eine wissenschaftliche Projektleiterin des DLR (Principal Investigator) an Bord des Forschungsflugzeugs.

GJ 1214b lautet der Name des Exoplaneten, der sich 40 Lichtjahre von der Erde entfernt befindet. Zum Zeitpunkt seiner Entdeckung 2009 galt er als zweiter erdähnlicher Planet nach CoRoT-7b. Allerdings lässt die mittlere Dichte, die aus den unabhängigen Messungen von Masse und Radius bestimmt werden konnte, die Vermutung zu, es könne sich um einen neptun-ähnlichen Planeten handeln. Wissenschaftler der Abteilung Extrasolare Planeten und Atmosphären des DLR-Instituts für Planetenforschung beobachteten mit den Instrumenten des Stratosphärenobservatoriums SOFIA den Transit des Planeten in mehreren Wellenlängen, um seine Atmosphäre genauer bestimmen zu können. Dabei bietet SOFIA den Forschern beste Möglichkeiten, Exoplaneten in verschiedenen Wellenlängen genauer zu beobachten und letztlich auch die Art der Atmosphäre bestimmen zu können. Mit SOFIA kann in Wellenlängen beobachtet werden, die sonst nur von einem Weltraumteleskop erfasst werden, weil sie in der Erdatmosphäre absorbiert werden. Zudem ist das Stratosphärenobservatorium durch die tägliche Rückkehr zur Erde flexibel, um Geräte und Filter auszutauschen.

### Supererde oder Minineptun?

GJ 1214b wurde mit Hilfe der Transitmethode entdeckt. Dabei bezeichnet "Transit" die regelmäßige Bedeckung des Zentralsterns durch den Planeten, wodurch dessen Licht geschwächt wird. Durch diese Methode konnte der Radius des Planeten bestimmt werden. Etwa 2,7 Erdradien misst der Exoplanet. Zudem konnte durch die Radialgeschwindigkeitsmethode seine Masse auf 6,5 Erdmassen ermittelt werden. Aus beiden Daten lässt sich wiederum die Dichte des Himmelskörpers ermitteln, wodurch Aussagen über die mögliche Zusammensetzung des Planeten getätigt werden können, beispielsweise ob es ein Gesteins- oder Gasplanet ist. Demnach könnte es sich bei dem Exoplaneten um einen Gesteinsplaneten mit einer ausgedehnten Atmosphäre, der die Dichte von Wasser hat, handeln.

Für präzisere Bestimmungen der Zusammensetzung des Planeten muss die Atmosphäre untersucht werden. "Besteht die Atmosphäre überwiegend aus Wasserdampf, spricht dies dafür, dass es sich um einen Ozeanplaneten handelt - also ein Planet, dessen mittlere Dichte ca. der von Wasser entspricht", sagt Dr. Claudia Dreyer, Projektleiterin. "Einen vergleichbaren Planeten gibt es nicht in unserem Sonnensystem", so Dreyer weiter. Ließe sich hingegen eine wasserstoffreiche Atmosphäre mit Wolken nachweisen, wäre es ein Planet ähnlich dem Neptun. Allerdings wäre er leichter als der Neptun und könnte daher eher als "Minineptun" bezeichnet werden.

Momentan liegen unterschiedliche Untersuchungsergebnisse von Wissenschaftlern vor, die beide Theorien stützen. Die Berliner Planetenforscher analysieren nun die Daten aus der Beobachtung in unterschiedlichen Wellenlängen. Bislang fußen die Theorien auf Beobachtungen entweder nur im infraroten oder nur im visuellen Spektralbereich. "Mit den Untersuchungen von SOFIA haben wir gleichzeitig in diesen beiden Spektralbereichen Messungen durchgeführt und darüber hinaus um eine Wellenlänge ergänzt, in der bislang noch

nicht beobachtet wurde.", sagt Dreyer. Vorteil einer derartigen Vorgehensweise ist, dass die Daten den gleichen stellaren Bedingungen unterliegen, denn Helligkeitsschwankungen eines Sterns können zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

52 Minuten lang beobachtete Dreyer mit SOFIA den Transit. „Die vollständige Auswertung der Daten wird noch einige Zeit andauern. Wir sind sehr zuversichtlich, dass wir dadurch zur Diskussion beitragen können, um was für eine Art Planet es sich bei GJ 1214b handelt“, beschreibt Dreyer die Aufgaben in den kommenden Wochen.

### Über SOFIA

SOFIA, das **S**tratosphären **O**bservatorium **F**ür **I**nfrarot **A**stronomie, ist ein Gemeinschaftsprojekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR; Förderkennzeichen: 50OK0901) und der National Aeronautics and Space Administration (NASA). Es wird auf Veranlassung des DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg und der Universität Stuttgart durchgeführt. Der wissenschaftliche Betrieb wird auf deutscher Seite vom Deutschen SOFIA Institut (DSI) der Universität Stuttgart koordiniert, auf amerikanischer Seite von der Universities Space Research Association (USRA). Die Entwicklung der deutschen Instrumente ist finanziert mit Mitteln der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

---

### Kontakte

*Melanie-Konstanze Wiese*  
*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*  
*Kommunikation, Berlin und Neustrelitz*  
*Tel.: +49 30 67055-639*  
*Fax: +49 30 67055-102*  
*melanie-konstanze.wiese@dlr.de*

*Dr. Claudia Dreyer*  
*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*  
*DLR-Institut für Planetenforschung*  
*Tel.: +49 30 67055-408*  
*claudia.dreyer@dlr.de*

---

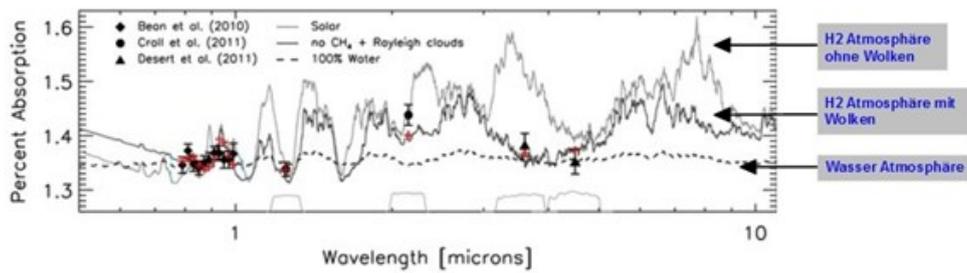
### Künstlerische Darstellung des Exoplaneten GJ 1214b



GJ 1214b befindet sich 40 Lichtjahre von der Erde entfernt. DLR-Forscher gehen der Frage nach, ob es sich bei diesem Exoplaneten um einen Gesteinsplaneten mit einer ausgedehnten Atmosphäre, der die Dichte von Wasser hat, handelt.

Quelle: CC BY-SA 3.0.

## Transmissionsspektrum von GJ 1214b



Transmissionsspektrum von GJ 1214b mit drei Modellspektren: Wasserstoffatmosphäre ohne Wolken, Wasserstoffatmosphäre mit Wolken und Wasserdampfatmosphäre. Die Figur wurde Kempton et al., 2012 entnommen und Labels hinzugefügt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## Stratosphärenobservatorium SOFIA



SOFIA bietet den Forschern beste Möglichkeiten, Exoplaneten in verschiedenen Wellenlängen genauer zu beobachten und letztlich auch die Art der Atmosphäre bestimmen zu können.

Quelle: NASA/C. Thomas.

---

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.