

**Technology
Review**

Mehr Venus als Erde

13.06.07
Umwelt | Klima

Von Keno Verseck

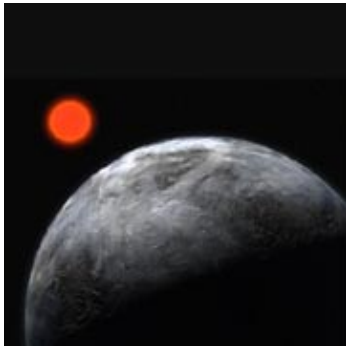


Illustration: Europäische Südsterne ESO

"Erster erdähnlicher Planet in lebensfreundlicher Zone

gefunden"[1], meldete die Europäische Südsterne (ESO) Ende April: Ein schweizerisch-französisch-portugiesisches Astronomen-Team hatte in 20 Lichtjahren Entfernung um den kleinen, leuchtschwachen Stern Gliese 581 einen Planeten entdeckt, der anderthalbmal so groß und fünfmal so schwer ist wie die Erde. Für die Fachwelt eine kleine Sensation, denn noch nie zuvor war ein so kleiner Planet außerhalb des Sonnensystems gefunden worden. Die Medien wiederum feierten den Planeten Gliese 581 c als "zweite Erde" - hatten Mitglieder des Astronomen-Teams in ihrem **Bericht**[2] doch geschrieben, er sei vermutlich felsig oder von Ozeanen bedeckt, und die Temperatur an seiner Oberfläche könne auf einen Bereich von minus drei bis plus vierzig Grad geschätzt werden.

Doch der Jubel über die "zweite Erde" war offenbar verfrüht - Gliese 581 c ist aller Wahrscheinlichkeit nach zu heiß für Leben. Zu diesem Ergebnis kommt jetzt eine **Studie**[3] von Forschern des Potsdam-Institutes für Klimafolgenforschung (PIK) und der Universität Texas. Anders als die Entdecker des Planeten haben sie in ihrem Modell kalkuliert, wie sich die Atmosphäre von Gliese 581 c entwickelt haben könnte. "Der Planet liegt eindeutig außerhalb der lebensfreundlichen Zone", sagt Werner von Bloh, Physiker am PIK und Leiter des Teams, das die Studie veröffentlicht hat. "Er ist zu nah an seiner Sonne, es gibt in seiner Atmosphäre einen starken Treibhauseffekt, und auf ihm dürften ähnliche, wenn nicht viel extremere Bedingungen herrschen wie auf der Venus, die ja immerhin bis zu 500 Grad heiß wird, verursacht ebenfalls durch einen höllischen Treibhauseffekt."

Der Mutterstern der "zweiten Erde", Gliese 581, gehört zur M-Klasse oder zu den so genannten Roten Zwergen, dem am meisten verbreiteten Sternentyp in der Milchstraße. Rote Zwerge sind massearme, leuchtschwache Sterne; Gliese 581 ist nur rund ein Drittel so schwer wie die Sonne und leuchtet etwa hundertmal schwächer als sie.

Schon vor gut zwei Jahren wurde ein erster Neptun-großer Planet entdeckt, der Gliese 581 in fünfeinhalb Tagen umkreist. Das Team um den Schweizer Astronomen Stéphane Udry gab dann im April dieses Jahres die Entdeckung zweier weiterer, erdähnlicher Planeten um den Roten Zwerg bekannt, darunter jenen, der als "zweite Erde" gefeiert wurde. Er benötigt nur 13 Tage für einen Umlauf. Obwohl er seinem Stern sehr nahe ist, könnte Gliese 581 c aufgrund der schwachen Leuchtkraft des Sterns noch in der lebensfreundlichen Zone liegen, berechneten Udry und seine Kollegen. Ausdrücklich verwiesen die Forscher jedoch darauf, dass die Angaben sehr unsicher seien, da beispielsweise über die Atmosphäre der Planeten nichts bekannt sei.

Präzisere Angaben glauben nun die die Wissenschaftler um Werner von Bloh machen zu können. Ihre Modelle ergeben für die beide jüngst entdeckten Planeten dichte Hochdruckatmosphären. Demnach würde auf Gliese 581 c, der "zweiten Erde", ein heiße, mit Kohlendioxid angefüllte Atmosphäre Leben wie das irdische gewissermaßen ersticken und erdrücken, eingeschlossen primitives organisches Leben. Allenfalls die "vereinzelte Existenz" von extremophilen Bakterien, wie sie in der Erdkruste oder an heißen Tiefseequellen, so genannten "Schwarzen Rauchern", vorkommen, könnte sich von Bloh vorstellen. Doch auch das sei unwahrscheinlich.

Dagegen läge der andere, etwas größere Planet Gliese 581 d gerade noch am äußeren Rand der lebensfreundlichen

Zone. Er ist dem Modell zufolge "habitabel", wie Astronomen es nennen. Leben auf ihm müsste allerdings sehr schwerkraft- und druckbeständig sein, da der Planet immerhin die achtfache Masse der Erde besitzt und der Atmosphärendruck ein Vielfaches des irdischen beträgt.

Wie kommen die Forscher auf solche, durch Beobachtungen derzeit nicht nachprüfbar Angaben? Immerhin geht es um Objekte, deren bloße Entdeckung die meisten Forscher zum jetzigen Zeitpunkt kaum für möglich gehalten hatten - Entdeckungen, für die es der ausgefeiltesten Spektrographen-Technologie bedurfte, die bisher entwickelt wurde.

Die Modelle, die von Bloh und seine Kollegen jeweils für die beiden Planeten entwarfen, beruhen einerseits auf astronomischen Grundannahmen. Große erdähnliche Planeten kühlen langsam aus, die Plattentektonik wäre daher über lange Zeit sehr intensiv, viel Kohlendioxid würde in die Atmosphäre gelangen. Bei entsprechender Nähe zum Zentralstern mit großer Einstrahlung hätte dies einen extremen Treibhauseffekt zur Folge. "Das ist ungefähr das, was wir von der Venus kennen", so von Bloh.

Hinzu kommen andere lebensfeindliche Faktoren: Die Gliese-581-Planeten sind mit sehr großer Wahrscheinlichkeit rotationsgebunden, das heißt, durch ihre Nähe zum Stern wenden sie diesem immer dieselbe Seite zu. Dies hätte starke Temperaturgefälle zwischen Tag- und Nachtseite ebenso zur Folge wie extrem stürmisches Wettergeschehen. Die geringe Eigenrotation bewirkt außerdem, dass die Planeten nur ein schwaches eigenes Magnetfeld ausbilden. Dadurch sind sie wiederum nahezu ungeschützt vor verschiedenen Arten von schädlicher Sonneneinstrahlung. Ein Extremszenario könnte sogar zur Folge haben, dass die Planeten-Atmosphären durch die gemeinhin starke UV-Strahlung junger Roter Zwerge zerstört - gewissermaßen "zerfressen" wurden.

Die Klima-Vorhersagen für die Gliese-Planeten sind aus verschiedenen Parametern ableitbar: Leuchtkraft des Zentralsterns, seine Strahlungstemperatur, Abstand des Planeten zum Stern, seine Masse, sein Radius, seine angenommene Beschaffenheit – die chemische Zusammensetzung und die Bedeckung mit Wasser -, sowie das Alter des Gliese-581-Planetensystems. Von Bloh gibt zu, dass diese Parameter zum Teil "nicht bestimmbar und daher nur sehr grob geschätzt" sind, zum Teil einfach nur "irdische Verhältnisse zugrunde gelegt" wurden, etwa die chemische Zusammensetzung der beiden "Supererden".

Bei wiederum anderen Parametern, etwa der Bedeckung des Planeten mit Ozeanen wurden schlicht alle Varianten von 10 bis 90 Prozent Wasserfläche durchgerechnet. Und auch bei dem Begriff "Leben", so von Bloh, "gehen wir letztlich von geozentrischen Vorstellungen aus, nämlich Leben auf Kohlenstoffbasis und Leben als globales Phänomen, wie es zwischen null und hundert Grad auf der Erde existieren kann."

([nbo-tr\[4\]](mailto:nbo-tr[4]@tr.heise.de)/Technology Review)

URL dieses Artikels:

<http://www.heise.de/tr/artikel/91061>

Links in diesem Artikel:

[1] <http://www.eso.org/public/outreach/press-rel/pr-2007/pr-22-07.html>

[2] <http://xxx.lanl.gov/pdf/0704.3841>

[3] <http://xxx.lanl.gov/pdf/0705.3758>

[4] <mailto:nbo-tr@tr.heise.de>