

Perlensuche in Keplers Datenrauschen

Die erfolgreiche Jagd auf Planeten bei fremden Sonnen erfordert nur einen Computer und ein gutes Bauchgefühl. Amateure fanden in den Messkurven des Satelliten Kepler zwei Exoplaneten, die von den Profis der NASA übersehen wurden.

Für die NASA erweist es sich als unerwartet schwierig, die Daten ihres Planetensuchers Kepler zu interpretieren. Der Satellit blickt seit zweieinhalb Jahren auf mehr als 150 000 Sterne und misst ihre Helligkeit. Wenn ein Planet vor seinem Zentralgestirn vorbeiläuft, verdunkelt er kurzzeitig seine Sonne – sofern die Bahn zufällig in Keplers Blickrichtung liegt und außerdem die Lichtschwächung auffällig genug ist. Genau da liegt das Problem auf der Suche nach kleinen Planeten wie unserer Erde.

Die Rechner der NASA durchforsten permanent neue Messkurven von Kepler nach Anzeichen für Exoplaneten. Doch die stärksten Signale kommen von großen Gasplaneten, die ihre Sonne stark verdunkeln. Andere Kandidaten sind deswegen auffällig, weil sie vergleichsweise oft vor ihrer Sonne vorbeiziehen – auf engen und damit sehr heißen Umlaufbahnen. Lebensfreundliche Planeten verstecken sich tief im Hintergrundrauschen von Keplers Messungen.

Planetenjäger

Auf der Suche nach einer zweiten Erde sind auch Amateure gefragt. Die NASA nutzt das Talent des menschlichen Gehirns zur Erkennung von Mustern im Projekt »Planet Hunters«. Hobby-Planetenjäger können unter www.planethunters.org im Internet die Rohdaten der Kepler-Mission betrachten. Die »citizen scientists« (Bürgerwissenschaftler) durchforsten die 150 000 Messkurven nach Auffälligkeiten.

Das ist eine Datenmenge, die sich erst verteilt auf zehntausende Nutzer bewältigen lässt. Bei Meldungen zu unbekannten Kandidaten horcht die NASA auf und beschäftigt sich genauer mit den Mustern, die ihren eigenen Programmen zuvor entgangen waren.

Zwei solcher Auffälligkeiten hielten der intensiven erneuten Überprüfung stand und werden in der britischen Fachzeitschrift *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* erscheinen. Die beiden von Bürgerwissenschaftlern gefundenen Planeten sind etwa drei- und achtmal so groß wie unsere Erde. Auch der kleinere der beiden ist kein Kandidat für eine zweite Erde, denn er umkreist seine Sonne in nur zehn Tagen und somit auf einer viel zu engen Umlaufbahn für gemäßigte Temperaturen. Die Funde zeigen allerdings, dass noch unentdeckte Perlen aus den Datenozeanen von Kepler herauszuholen sind.

Solche Entdeckungen wecken Hoffnungen, dass auch die Anzahl potentiell erdähnlicher Planeten unter den Kepler-Funden noch steigen könnte. Denn diese Quote ist bisher wesentlich geringer, als die Astronomen zu Beginn der Mission im Jahr 2009 gehofft hatten. Man wusste zwar bereits im Voraus, dass ein ferner Klon des Erde-Sonne-Systems nur eine geringe Abdunklung seiner Sonne von weniger als einem hundertstel Prozent verursachen würde (genauer: 85 *parts per million*, also 85 Millionstel der Helligkeit des Sterns). Es war auch klar, dass der Umlauf einer zwei-

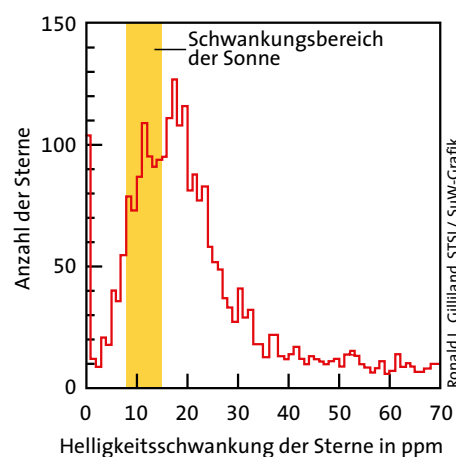
ten Erde bestenfalls nur etwa 13 Stunden dauern und diese Passage nur einmal im Jahr in den Messungen auftauchen würde. Durch den großen Bahnradius beträgt außerdem die Wahrscheinlichkeit einer zufällig günstig ausgerichteten, beobachtbaren Umlaufbahn gerade einmal ein halbes Prozent.

Stellares Rauschen

Bei all diesen Berechnungen hatte die NASA allerdings einen weiteren Effekt unterschätzt: die Schwankung der Helligkeit des Sterns selbst. In unserer Sonne verursachen Gasströmungen in der Sternatmosphäre ständig Helligkeitsänderungen von etwa 10 ppm. Ein ähnliches stellares Rauschen hatten die Astronomen auch für andere Sterne vermutet. Doch unsere Sonne ist offenbar vergleichsweise ruhig: Die meisten Sterne im Blick von Kepler rauschen doppelt so stark (siehe Grafik). Das bedeutet auch, dass es doppelt so lang dauert wie ursprünglich veranschlagt, bis eine ferne Erde sich im Rauschen ihrer Sonne bemerkbar macht. Erst, wenn die Messwerte mehrerer Umläufe aufsummiert werden, tritt ein deutliches Signal hervor. Doch bei nur einem Umlauf pro Jahr könnte Kepler dafür die Zeit davonlaufen.

Die Weltraummissionen der NASA müssen jedes Jahr erneut um eine Verlängerung der Finanzierung bangen. Auch Kepler wird nicht selbstverständlich die geplante Missionsdauer von drei Jahren verdoppeln können, um statistisch stärker belastbare Messdaten zu erhalten, und muss um Ressourcen und ein zweistelliges Millionenbudget kämpfen. Die jüngste Entdeckung von zwei neuen Planeten durch »Planet Hunters« stimmt dabei optimistisch: Die Nachricht zeigt, dass verteilte Kreativität die Strategien zur Auswertung der Kepler-Daten bereichern kann, und sie weckt die Begeisterung des Hobbyastronomen, dessen scharfes Auge einen neuen Planeten im Datenrauschen entdecken könnte.

MIKE BECKERS ist Diplomphysiker und Wissenschaftsjournalist in Heidelberg.



Die Sterne in Keplers Blickfeld zeigen stärkere Helligkeitsschwankungen, angegeben in ppm (*parts per million*, Teile pro Million), als die NASA bei der Planung der Mission annehmen konnte. Als Vorbild diente unsere Sonne – doch diese Auftragung der Messwerte zeigt: Die Helligkeit der meisten vergleichbaren Sterne rauscht wesentlich stärker.