

Tausend neue Welten?

Das Weltraumteleskop Kepler entdeckte weitere 1091 neue Exoplaneten-Kandidaten. Damit hat die Mission bislang insgesamt 2321 mögliche Planeten um 1790 fremde Sterne identifiziert, darunter mehr und mehr erdgroße Himmelskörper.

Sind wir allein in unserer Milchstraße, oder gibt es andere Planeten mit intelligentem Leben? Ist unser Sonnensystem der Regelfall oder eine exotische Ausnahme? Wie viele andere Sterne werden von Planeten umkreist? Seit dem Frühjahr 2009 folgt das NASA-Weltraumteleskop Kepler der Erde auf ihrer Bahn um die Sonne, um diese Fragen zu klären. Dabei beobachtet es alles in allem 190000 Sterne in einem Himmelsareal in der Milchstraße im Sternbild Schwan. Durch kontinuierliche Messungen wird die Helligkeit jedes einzelnen Sterns überwacht und auf winzige Einbrüche untersucht. So verraten sich Planeten, die diese fernen Sonnen umkreisen: Immer wenn sich aus Sicht von Kepler ein Planet auf seiner Bahn vor das Muttergestirn schiebt, sinkt die Helligkeit des Sterns durch die Sonnenfinsternis im Miniformat ganz leicht ab. Je größer der Planet im Vergleich zum Stern ist, desto markanter fällt die Verfinsterung aus. Die Instrumente des Satelliten können Helligkeitseinbrüche von nur 0,01 Prozent der Sternhelligkeit registrieren und damit auch Exoplaneten aufspüren, die kleiner als die Erde sind.

In den vergangenen drei Jahren machte die Kepler-Mission wiederholt Schlagzeilen, zuletzt mit der Entdeckung des annähernd erdgroßen Planeten Kepler 22b, der seine Sonne am Rand der habitablen Zone umkreist (siehe SuW 2/2012, S. 16). Dies ist der Bereich um einen Stern, in dem auf seinen Planeten Wasser in flüssiger Form vorliegen kann und damit erdähnliches Leben möglich ist. Welten wie Kepler 22b wurden bei einer Vielzahl von Transiten vor ihrem Stern gesehen und durch unabhängige Beobachtungen mit Teleskopen auf der Erde nachgewiesen. Neben diesen offiziell bestätigten Planeten gibt es eine stetig wachsende Liste von Planetenkandidaten, bei denen diese strenge Existenzprüfung noch aussteht. Sie wurden einer Vielzahl komplexer Tests unterworfen, um auszuschließen, dass die beobachteten Helligkeitseinbrüche andere Ursachen haben; daher sind sie mit

sehr hoher Wahrscheinlichkeit real. Das Wissenschaftlerteam der Mission brachte nun die Liste der vom Kepler-Satelliten identifizierten Planetenkandidaten auf den neuesten Stand.

Grundlage der Veröffentlichung im Astrophysical Journal sind die Kepler-Messdaten der 16 Monate zwischen Mai 2009 und September 2010. Die Autoren berichten die Entdeckung von 1091 neuen Planetenkandidaten und verdoppeln damit die Gesamtzahl der durch Kepler identifizierten Welten auf 2321. Da einige Sterne ein Mehrfachplanetensystem aufweisen, sind es insgesamt 1790 Sonnen, um welche diese Exoplaneten kreisen.

Unter den neuen Kandidaten befinden sich insgesamt 361 dieser Mehrfachsysteme mit bis zu fünf Planeten. Das bisher einzige bekannte Sechsfachsystem Kepler 11 wurde im Jahr 2011 entdeckt. Auffällig ist, dass es in diesen Vielplanetensystemen keine großen Gasplaneten mit Umlaufzeiten von weniger als zehn Tagen gibt, während diese bei Einzelplaneten häufig vorkommen. Hier zeichnet sich möglicherweise ein generelles Prinzip bei der Entstehung von Sonnensystemen ab.

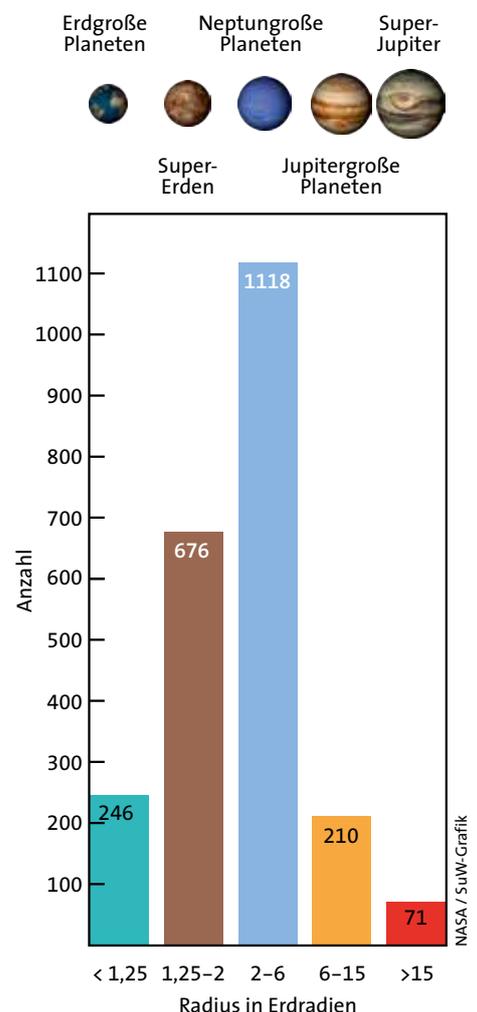
Mehr kleine Planeten

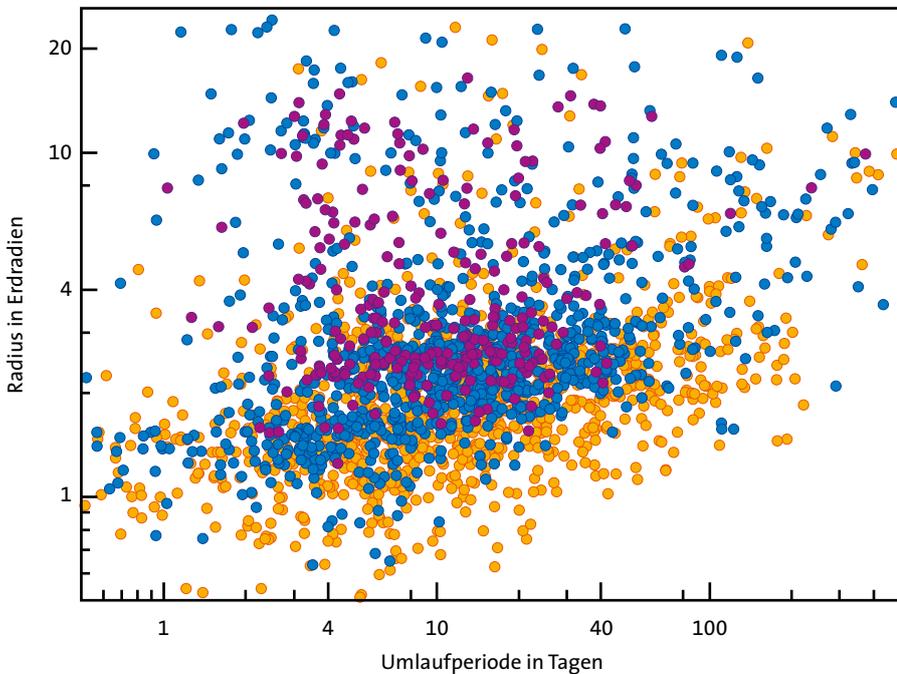
Im Vergleich zum vorherigen Kandidatenkatalog, der auf Daten der ersten vier Missionsmonate basiert, fällt ganz klar ein Trend auf: Es wurden vermehrt kleine Planeten in weiten Umlaufbahnen um ihren Heimatstern entdeckt. Die Anzahl der Planeten, die kleiner als zwei Erddurchmesser sind, beträgt nun 922 und hat sich damit nahezu verdoppelt. Ebenso ist der Anteil von Exoplaneten mit einer Umlauf-

Unter den insgesamt 2321 von Kepler aufgespürten Exoplaneten befinden sich 246 Himmelskörper von der Größe der Erde. Weitere 676 sind so genannte Supererden, 1118 sind neptungroß und 210 so groß wie der Planet Jupiter. Die Radien von 71 Objekten übertreffen sogar den Jupiterradius.

zeit von mehr als 50 Tagen deutlich stärker angewachsen als derjenige mit kürzeren Bahnperioden. Dieser Trend sei nicht allein auf die Zunahme der verwendeten Datenmenge zurückzuführen, so die Autoren. Die wesentliche Rolle spielten stetige Verbesserungen der Datenanalysemethoden, die sich dann rückwirkend auf alle bisher aufgenommenen Messdaten anwenden lassen.

Wie bei den vorherigen Aktualisierungen des Kepler-Katalogs nimmt auch diesmal die Anzahl der erdgroßen Planeten in der habitablen Zone ihrer Sterne zu. Insgesamt 46 Planetenkandidaten befinden sich in dem lebensfreundlichen Gürtel um ihre Heimatsonne, zehn von ihnen sind ungefähr so groß wie die Erde.





SuW-Grafik, nach: Batalha, N.M. et al., 2012

Das Diagramm zeigt alle 2321 durch das Weltraumteleskop Kepler identifizierten Planetenkandidaten. Jeder Punkt markiert die Größe eines Exoplaneten und seine Umlaufperiode um den Zentralstern. In violett sind die Kandidaten nach einem Monat und in blau nach vier Monaten Beobachtungszeit dargestellt. Die gelben Punkte sind die nun zusätzlich bekanntgegebenen Planeten nach 16 Monaten Messdauer.

Die wachsende Anzahl erdähnlicher Planeten in den habitablen Zonen bedeutet, dass bald genauere statistische Aussagen über die Häufigkeit einer zweiten Erde in unserer Milchstraße möglich sind. Die Wissenschaftler können dann besser als bisher abschätzen, ob es einen, zehn oder vielleicht hunderte Planeten wie den unseren gibt. Noch sei es für konkrete Aussagen allerdings zu früh, warnen die Astronomen. Vieles deute darauf hin, dass die verwendeten, komplexen Datenanalysemethoden noch nicht ausgereift genug seien, um wirklich alle erdähnlichen Exoplaneten aufzuspüren: Viele weitere Geschwister der Erde verstecken sich vermutlich in den Messdaten.

Bei einigen der neu identifizierten Kandidaten haben nicht Computer den Großteil der Arbeit erbracht, sondern Freizeitwissenschaftler. Beim Projekt namens PlanetHunters.org können Freiwillige über eine Internetseite aufbereitete Kepler-Messdaten visuell inspizieren und nach Transitereignissen suchen. Das Potenzial dieses Ansatzes zur Datenanalyse ist enorm: Seit dem Start des Projekts im Dezember 2010 haben 100 000 Freiwillige zehn Millionen mögliche Transite identifiziert, außerdem sechs Planetenkandi-

daten, die in der automatisierten Suche der Kepler-Forscher nicht aufgefallen waren. Neun weitere Welten wurden sowohl von PlanetHunters.org als auch von den Profi-Astronomen entdeckt.

Die neue Veröffentlichung zeigt, dass verbesserte automatische Analysemethoden und die Einbindung von Freizeitwissenschaftlern die Chancen steigern, die Suche nach einer zweiten Erde zu einem Erfolg zu führen. Die Zukunft für die Kepler-Mission, die noch bis Ende 2012 Messdaten aufnehmen wird, sieht rosig aus.

BENJAMIN KNISPEL promovierte an der Leibniz Universität Hannover und am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik. Er widmet sich unter anderem der Suche nach Radiopulsaren mit Einstein@Home und der Simulation der galaktischen Neutronensternpopulation als Quelle von Gravitationswellen.

Literaturhinweis

Batalha, N. M. et al.: Planetary Candidates Observed by Kepler, III: Analysis of the First 16 Months of Data. Eingereicht bei: The Astrophysical Journal Supplement Series, 2012



SPLER PLANETENOKULARE
3, 5, 6, 9 mm **76 €**
12,5, 14,5, 18 mm **76 €**



LACERTA MGEN-II
Stand Alone Autoguiding **549 €**
mit 50 mm Leitrohr **593 €**
mit 80 mm Leitrohr **688 €**
(Leitrohr inkl. justierbare Halterung)



ADAPTERSET FÜR PST
3-teilig, für 2" OAZ **55 €**



SONNENFOLIE IN FASSUNG
für Teleskope ab 76mm bis 300mm Durchmesser
ab **12 € bis 39 €**



POLARISATIONS-FOLIE
50 cm breite Rollenware.
Preis je 100 cm² **10 €**



CASTELL FILTER
UHC oder OIII 1,25" **39 €**
UHC oder OIII 2" **59 €**
CLS 1,25" **49 €**
CLS 2" **79 €**



1:10 UNTERSETZUNG
für SkyWatcher Crayford
59 €



BAHTINOV MASKE
(von 80mm bis 300mm)
ab **18 € bis 48 €**



OKULARKOFFER
extra tief (18cm) für größere
Zubehöre mit individueller
Innenraumgestaltung **59 €**



BIM-105 MIKROSKOPFAMILIE
Monokular: **198 €**
Binokular: **268 €**
Trinokular: **338 €**



LACERTA INFINITY SERIES
LIS-basic Trino: ab **1099 €**
mit Phasenkontr.: ab **1498 €**
mit Cardioid DF: ab **1803 €**



ZEISS PRIMOSTAR MIKROSKOPE
Fix Köhler & Bino: ab **1315 €**
Full Köhler & Trino: ab **2068 €**
mit Phasenkontr.: ab **2262 €**