

Direkter Blick auf ferne Planeten

Autor(en): **Koechlin, Simon**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **22 (2010)**

Heft 87

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-968303>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Direkter Blick auf ferne Planeten

Ein europäisches Forscherkonsortium will Exoplaneten direkt fotografieren. Das klingt einfacher, als es ist. Die dazu benötigten Geräte werden zum Teil in der Schweiz gebaut.

VON SIMON KOECHLIN

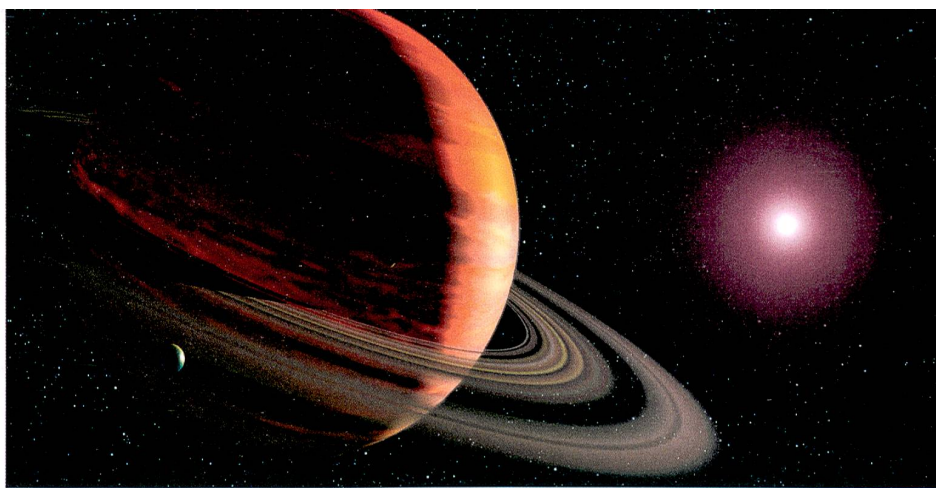
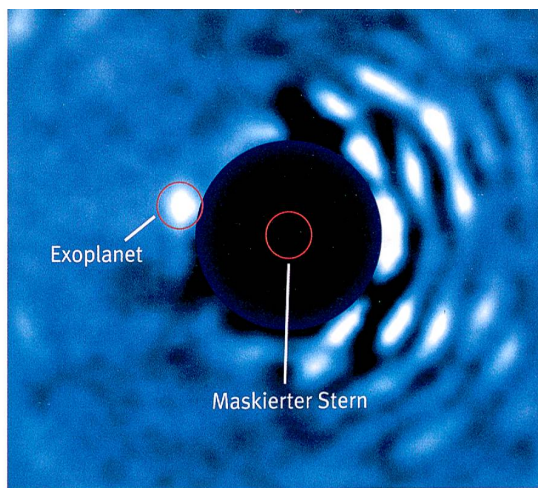
Die Suche nach Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems ist eines der populärsten Gebiete der Astronomie. Ist unsere Erde einzigartig? Oder existiert irgendwo in den Weiten des Weltraums ein ähnlicher Planet, vielleicht gar mit Leben? Solche Fragen faszinieren nicht nur Wissenschaftler. Allerdings steckt die sogenannte Exoplaneten-Forschung noch in den Kinderschuhen. Erst vor 15 Jahren entdeckten Astronomen der Universität Genf den ersten Planeten, der ausserhalb unseres Sonnensystems um einen sonnenähnlichen Stern kreist. Heute kennt man etwas mehr als 450 Exoplaneten, und fast täglich kommen neue hinzu: Ein riesiger Fortschritt zwar – aber verschwindend gering, wenn man bedenkt, dass wohl etwa die Hälfte aller Abermilliarden sonnenähnlichen Sterne im Weltall Planeten um sich haben.

Direkt fotografieren liessen sich Exoplaneten bisher nur ganz selten. Sie gehen buchstäblich unter in der Helligkeit des Sterns, den sie umkreisen. «Heute sucht man extrasolare Planeten deshalb meist mit indirekten Methoden», sagt Hans Martin Schmid vom Institut für Astronomie der ETH Zürich. Forscher ziehen zum Beispiel die Folgen der wechselseitigen Anziehung zwischen

Stern und Planet als Indiz heran: Die Gravitationskraft des kreisenden Planeten bringt den Stern ins Taumeln. Spezielle Geräte entdecken diese Bewegung. Eine zweite Möglichkeit ist die sogenannte Transitmethode. Sie kann nur angewendet werden, wenn der Planet sich auf seiner Umlaufbahn zwischen das Teleskop und den beobachteten Stern schiebt. Die entstehende Abschwächung der Leuchtkraft des Sterns wird dann gemessen.

Die Wärmestrahlung der Himmelskörper messen

Die indirekten Beobachtungsmethoden haben einen Nachteil: Zwar lässt sich mit ihnen zum Beispiel bestimmen, wie gross und wie schwer ein Planet ist. Doch wichtige Fragen bleiben offen. Ob es auf einem Planeten etwa Wasserdampf gibt, kann nur mit Geräten gemessen werden, die eine direkte Beobachtung erlauben, also das Licht messen, das der Planet selbst ausstrahlt. Genau solche Instrumente entwickelt momentan ein europäisches Forschungskonsortium namens Sphere. Die Geräte sollen 2012 an das Riesenteleskop der Europäischen Südsternwarte in Chile installiert werden. An dem Projekt beteiligt sind auch Gruppen um Schmid an der ETH Zürich und um Stéphane Udry von der Universität Genf. Um Planeten ablichten zu können, müssen die Forscher eine ganze Reihe von Problemen lösen.



«Ein Planet von der Grösse Jupiters strahlt 100 Millionen Mal schwächer als seine Sonne», sagt Schmid. Die Instrumente von Sphere enthalten darum eine Art Abdeckscheibe, die den Kern des mitbeobachteten Sterns abdunkelt, so dass ein Planet eher durch den Sternenschein schimmern kann. Eine weitere Knacknuss ist die Bewegung der Luftteilchen in der Erdatmosphäre. Sie bringt das Bild im Teleskop zum Wackeln. «Der Stern erscheint dadurch nicht mehr punktförmig, sondern als rund 100 Mal grössere Scheibe, welche die Planeten überdeckt», sagt Schmid. Die Antwort der Forscher: eine spezielle optische Vorrichtung, die das Flimmern innert Sekundenbruchteilen ausgleicht. Ein weiterer Trick der Astronomen besteht darin, statt des sichtbaren Lichts die Infrarot- oder Wärmestrahlung der Himmelskörper zu messen. Junge Planeten setzen viel Wärme frei, weil sie sich noch zusammenziehen. «Bei der Infrarotmessung strahlen solche Planeten statt 100 Millionen nur noch etwa 10 000 Mal schwächer als ihr Stern», sagt Schmid. Das erhöht die Chance, junge, grosse Planeten zu finden. Die meisten Messungen von Sphere werden in diesem Infrarotmodus gemacht. «Damit könnten Dutzende neue Planeten entdeckt werden», glaubt Schmid.

Schmids eigenes Spezialgebiet ist eine Methode, bei der die Forscher ein optisches Phänomen nutzen, das sich «Polarisation» nennt. Werden Lichtwellen von der Sonne oder von einem Stern ausgestrahlt, sind deren Schwingungsrichtungen ungeordnet; das Licht ist «unpolarisiert». Treffen diese Lichtstrahlen dann aber auf eine Oberfläche, zum Beispiel Wasser, Gestein, aber auch Gas und Wolken in der Atmosphäre eines Planeten, werden sie abgelenkt. Die Ablenkung bewirkt, dass die reflektierten Lichtwellen bevorzugt in eine Richtung schwingen; das Licht ist «polarisiert». «Wenn wir also beim Beobachten eines Sterns und seiner Umgebung irgendwo auf polarisiertes Licht stossen, haben wir einen Hinweis auf einen Planeten», erklärt Schmid. Die Zürcher Forscher haben ein Gerät entwickelt, das auf diese Weise auf Planetenjagd gehen wird. Im Gegensatz zu den anderen Instrumenten von Sphere wird es nicht Infrarot-, sondern sichtbares Licht messen.

Die Suche nach reflektiertem Licht ist wegen des viel grösseren Kontrasts zwischen der Helligkeit des Sterns und des Planeten sehr schwierig. «Am Riesenteleskop können wir mit unserem Instrument nur Planeten in einem nahen Sternsystem finden, die erst noch nahe ihrem Stern und gross sein müssen», sagt Schmid. Für die Zukunft allerdings hat das Zürcher Gerät einen wichtigen Vorteil gegenüber der Infrarotbeobachtung: Es kann auch alte Planeten aufspüren, die nur noch wenig Wärmestrahlung produzieren. Nur auf solchen Planeten könnten lebensfreundliche Bedingungen herrschen.

Erdbebensichere Beobachtungsplattform

Nun ist Schmid aber gespannt auf die ersten Beobachtungen 2012. Und mit ihm Dutzende an Sphere beteiligte Forscher von zehn Instituten aus fünf Ländern. Allein die Hardwarekomponenten der Instrumente kosten um die neun Millionen Euro, dazu kommen etwa 200 Arbeitsjahre der Wissenschaftler und Techniker. Ein so komplexes Projekt benötige Spezialisten aus diversen Instituten und eine minutiöse Planung, sagt Schmid. Nicht nur astronomische Details gilt es zu beachten, sondern zum Beispiel auch, dass die Beobachtungsplattform erdbebensicher und vor Vibrationen geschützt ist. «Bisher verlief die Zusammenarbeit äusserst positiv», sagt Schmid. Sie verstärke speziell auch die Beziehungen zwischen der Universität Genf und der ETH Zürich. Die Genfer Forscher seien Gold wert für das Projekt, weil sie zu den erfolgreichsten Exoplaneten-Jägern der Welt gehörten. Zudem verfügen sie über riesige Erfahrung bei der Installation von Instrumenten an Grossteleskopen.

Trotzdem gab es auch Rückschläge: Ein Hersteller lieferte einen Spiegel, der das Luftflimmern zu langsam ausglich. Das Hochpräzisionsgerät muss deshalb komplett neu angefertigt werden, und Sphere kann nicht wie ursprünglich geplant schon 2011 in Betrieb gehen. Verzögerungen gebe es aber oft bei so einem Projekt, sagt Schmid. Denn die Qualität der Bauteile hat Vorrang: Eine winzige Ungenauigkeit – und der Traum von neuen Planeten ist geplatzt. ■

Weiter, als das Auge reicht: Der neue Apparat wird 2012 an die Very Large Telescopes in Chile (ganz links) installiert. Dann wird man Exoplaneten (oben, künstlerische Darstellung) besser sehen als heute (links). Wäre der Stern nicht verdunkelt, würde sein Licht den Exoplaneten überstrahlen. Bilder: Eso (links), Greg Bacon/www.stsci.edu