

News-Archiv Weltraum bis 2007

COROT gestartet: Die Planetenjagd aus dem All beginnt

27. Dezember 2006

Interview mit Prof. Dr. Heike Rauer, Projektleiterin der COROT-Beteiligung des DLR und Wissenschaftlerin am DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof. Sie ist außerdem Professorin für Astronomie und Astrophysik an der TU Berlin.



Prof. Dr. Heike Rauer

Frage: Bis heute kennen Forscher schon über 200 Planeten, die um eine fremde Sonne kreisen. Mit COROT (COnvection ROfation and planetary Transits) beginnt jetzt zum ersten Mal die systematische Suche aus dem All. Was könnte der Satellit dort oben entdecken?

Prof. Dr. Heike Rauer: COROT soll das erste Mal überhaupt terrestrische Planeten finden. Das sind Gesteinsplaneten wie Merkur, Venus, Erde und Mars in unserem Sonnensystem. Wir kennen zwar sehr viele extrasolare Planeten, aber das sind alles meist riesige Gasplaneten. Der masseärmste Planet, den man bisher gefunden hat, ist rund sechs Mal so schwer wie die Erde. COROT soll vor allem terrestrische Planeten entdecken, die man in der Zukunft vielleicht sogar näher untersuchen kann.

Frage: Wie wird der Satellit Planeten entdecken?

Prof. Dr. Heike Rauer: COROT sieht die Planeten ja nicht direkt. Der Satellit macht also keine Bilder von den Planeten, wie wir sie aus unserem Sonnensystem kennen. Er weist die Planeten indirekt nach, indem er Schwankungen in der Helligkeit des Sterns misst.

Wenn der Mond bei einer Sonnenfinsternis vor der Sonne vorbeizieht, dann wird es auf der Erde dunkel. Bei extrasolaren Planeten ist das ähnlich: Wenn sie, von der Erde aus betrachtet, vor ihrem Stern vorbeiziehen, dann dunkeln sie diesen Stern ebenfalls ab. Wir sprechen in einem solchen Fall von einem Planetentransit.

Frage: Wie groß ist eine solche Abdunklung durch einen Planetentransit?

Prof. Dr. Heike Rauer: Sie ist minimal aber messbar. Wenn der Stern so groß ist wie unsere Sonne und der Planet so groß wie Jupiter, dann ist die Abnahme etwa ein Prozent. Das entspricht in etwa einer Fliege vor einer Glühbirne. Wenn man an die Erde vor der Sonne denkt, dann ist die Abdunklung noch 100 Mal kleiner. Mit COROT suchen wir also in Lichtkurven von Sternen - von sehr vielen Sternen - nach diesen kleinen Helligkeitsschwankungen, die periodisch auftreten und zwar abhängig von der Umlaufperiode des Planeten um den Stern.



Frage: Die französische Weltraumagentur CNES ist bei der COROT-Mission federführend. Welchen Beitrag leistet das DLR?

Prof. Dr. Heike Rauer: Der Hauptbeitrag aus Deutschland ist die Entwicklung der On-Board-Software des Satelliten durch das DLR in Berlin. Diese Software steuert den Computer des Instruments und sorgt für die genaue Ausrichtung des Satelliten, was sehr wichtig ist für diese Methode. Außerdem macht unsere Software erste Datenverarbeitung an Bord des Satelliten und steuert die Übertragung der Daten zum Boden.

Frage: Die Himmelsbeobachtung aus dem All ist aufwändig. Welchen Vorteil versprechen sich die Wissenschaftler davon?

Prof. Dr. Heike Rauer: COROT ist der erste Satellit überhaupt, der vom Weltall aus suchen wird. Es ist also eine Pionier-Mission. Aus dem All haben wir den entscheidenden Vorteil, dass wir die Sterne ununterbrochen beobachten können. Wir suchen nach solchen Transits ja auch von der Erde aus. Dort hat man aber das Problem, dass ein Transit, wenn er am Tag stattfindet, nicht beobachtet werden kann. Auch nicht, wenn er zwar bei Nacht stattfindet, aber das Wetter schlecht ist. Das heißt, von der Erde aus hat man sehr viele unvermeidbare Ausfallzeiten.

Dann kommt hinzu, dass wir von der Erde durch die Erdatmosphäre hindurchblicken müssen. Dadurch wird die Helligkeitsmessung eines Sterns ungenauer. Wenn Sie nachts die Sterne betrachten, dann sehen Sie, dass diese funkeln. Diesen Effekt erzeugt die Erdatmosphäre. Wenn wir jetzt versuchen, kleine Schwankungen in der Helligkeit eines Sterns sehr genau zu bestimmen, dann ist dieses Funkeln wie ein Rauschen, das die Messgenauigkeit begrenzt. Die Messgenauigkeit vom Erdboden aus ist deshalb mit der Transitmethode auf jupitergroße Planeten begrenzt.

Frage: COROT gilt als wichtige Mission für die Entdeckung ferner Planeten. Warum?

Prof. Dr. Heike Rauer: COROT ist für uns so wichtig, weil es die erste Mission dieser Art ist und erst einmal nachschauen soll: Gibt es überhaupt terrestrische Planeten? Natürlich vermuten wir das, wir kennen die Planeten aus unserem eigenen Sonnensystem. Aber Vermutungen sind das eine, Wissen ist das andere.



Frage: Was geschieht, wenn der Satellit im All ist?

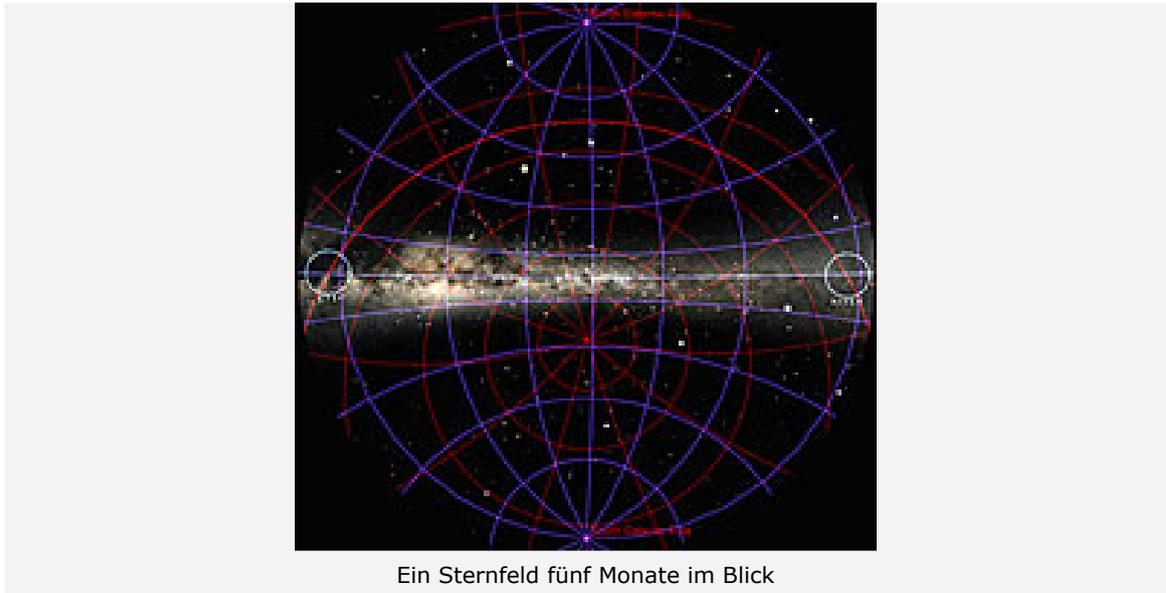
Prof. Dr. Heike Rauer: COROT geht in einen polaren Erdborbit und schaut mit seinem Teleskop, von der Erde aus betrachtet, immer in die gleiche Richtung auf ein Sternfeld. Aber im Laufe eines Jahres dreht sich ja die Erde um die Sonne und nach zirka einem halben Jahr wäre das Teleskop direkt auf die Sonne gerichtet. Aus diesem Grund wird der Satellit alle fünf Monate um 180 Grad gedreht. Wir haben also fünf Monate Zeit, um auf einem Zielfeld nach Planeten zu suchen. Dieser vergleichsweise lange Zeitraum ist wichtig. Denn wenn man eine Helligkeitsschwankung in der Lichtkurve eines Sterns gemessen hat, dann sagt diese erste Messung alleine noch gar nichts aus. Man braucht eine zweite Messung, um die Bahnperiode zu bestimmen und eine dritte, um ganz sicher zu sein, dass es ein Transitsignal ist.

Frage: Wie viele Sterne kann COROT während seiner Mission nach Planeten absuchen?

Prof. Dr. Heike Rauer: In einem Zielfeld, das COROT fünf Monate beobachtet, sind mehr als 12.000 Sterne, die wir nach Planeten untersuchen werden. Die Mission ist für zwei Jahre geplant, das heißt, wir kommen auf mindestens 60.000 Sterne, die COROT untersucht und noch mehr, wenn die Mission verlängert wird.

Frage: Wie groß, oder vielmehr klein, sind die Planeten, die COROT gerade noch entdecken kann?

Prof. Dr. Heike Rauer: Die Planeten, die COROT finden kann, wären etwa zwei bis vier Erdradien groß. Das kann man im Moment nicht genauer sagen, weil wir erst abwarten müssen, wie die Performance des Satelliten im Weltall ist. Das Besondere an COROT ist aber, dass, wenn etwas entdeckt würde, es sich sofort um eine völlig neue Klasse von Planeten handeln würde.



Frage: Wie viele Planeten-Entdeckungen erwarten die beteiligten Wissenschaftler?

Prof. Dr. Heike Rauer: Wir erwarten viele Entdeckungen von diesen großen Gasplaneten. Wie viele terrestrische Planeten wir finden werden, ist schwer zu sagen, weil man noch keine gefunden hat und wir daher keine Statistik haben, auf die wir unsere Vorhersagen gründen könnten. Die Schätzungen sind sehr vorsichtig, wir gehen von bis zu einer Hand voll aus. Wir erwarten also keine Massen und die Detektion wird technisch sehr schwierig sein.

Frage: Können die Helligkeitsschwankungen, nach denen Sie mit dem COROT-Teleskop suchen, außer einem Planetentransit auch noch andere Ursachen haben?

Prof. Dr. Heike Rauer: Oh ja, das große Problem bei der Transitmethode ist, dass es viele Möglichkeiten gibt, warum ein Stern periodische Schwankungen seiner Intensität zeigt. Der Stern kann zum Beispiel Sternflecken haben, so wie die Sonne ja auch. Oder er kann kein einzelner Stern sein, sondern ein Doppelsternsystem, so dass ein zweiter Stern die Veränderung der Helligkeit verursacht. Deshalb ist die Messung eines Transits allein noch lange kein Beweis für einen Planeten. Jeder Planetenkandidat, den man aus den Lichtkurven-Messungen gewinnt, muss bestätigt werden durch Nachfolgemessungen. Für COROT bedeutet das, dass wir nicht schnelle Ergebnisse und schnelle Planeten-Entdeckungen erwarten dürfen. COROT wird seine Sternfelder beobachten, die Daten müssen analysiert werden und dann müssen noch die Nachfolgebeobachtungen gemacht werden, um wirklich sicher zu sein.

Frage: Kann das COROT-Teleskop diese Nachfolgemessungen machen?

Prof. Dr. Heike Rauer: Nein, dazu braucht man viel größere und damit erdgebundene Teleskope und vor allen Dingen auch Spektrographen. Von der Erde aus messen wir die periodische Änderung der Radialgeschwindigkeit des Sterns, das ist die Bewegung, die durch den Planeten verursacht wird. Sterne und Planeten kreisen ja immer um einen gemeinsamen Schwerpunkt. Dies führt zu einer Veränderung der Spektrallinien des Sterns in regelmäßigen Zeitabständen, je nach Umlaufdauer des Systems. Zusammen mit der Transit-Beobachtung des COROT-Teleskops können wir dann eindeutig aussortieren: Haben wir einen Planeten oder liegt eine andere Ursache für die Helligkeitsschwankung vor. Diese Nachfolgebeobachtungen werden von verschiedenen Kollegen im COROT-Team gemacht. Unter anderem auch von unseren Kollegen der Thüringer Landessternwarte in Tautenberg. Gemessen wird aber auch mit Teleskopen in den USA und der Europäischen Südsternwarte. Einen photometrischen Transit zu messen ist die eine Sache, dazu braucht man nur ein kleines Teleskop. Aber um die Bestätigung zu machen, brauchen wir die besten erdgebundenen Teleskope, die es gibt.



Frage: Gibt es im All Regionen, wo Sie mehr Planeten vermuten als in anderen?

Prof. Dr. Heike Rauer: Diese Frage können wir noch nicht beantworten. Die Sterne, die wir bisher untersuchen, egal mit welcher Methode, sind immer noch die recht hellen Sterne. Das heißt, es sind die Sterne, die zumindest aus astronomischer Sicht in unserer näheren Umgebung sind. Wir haben bisher noch keine systematische Durchmusterung des Himmels nach Exoplaneten, wir haben noch nicht einmal in jeder Himmelsrichtung nachgeschaut.

Frage: Viele Menschen fragen sich, ob es im All einen Planeten gibt, der unserer Erde ähnlich ist. Kann COROT eine solche zweite Erde entdecken?

Prof. Dr. Heike Rauer: Eine zweite Erde, das heißt, ein ebenso großer Planet mit einem relativ großen Abstand von der Sonne? Nein, das kann COROT nicht. Das ist das Ziel der Kepler-Mission der NASA, die voraussichtlich ab 2008 nach Planeten suchen wird.

Frage: Ist eigentlich die Entdeckung von fernen Planeten das einzige Missionsziel von COROT?

Prof. Dr. Heike Rauer: Nein, die Astroseismologie ist das zweite Ziel. Die Astroseismologen untersuchen ebenfalls die Helligkeitsschwankung von Sternen. Aber sie schauen sich sehr helle Sterne an und messen Schwankungen, die auf Pulsation der Sterne hindeuten. Aus diesen Pulsationen kann man auf das Innere des Sterns schließen. Das ist ähnlich wie in der Seismologie auf der Erde, wo man aus Wellen, die man an der Erdoberfläche misst, auf das Erdinnere schließt. Die Astroseismologie ist eine der wenigen Methoden, mit der man in das Innere der Sterne hineinschauen kann.

Wenn man sich die Geschichte des COROT-Satelliten anschaut, dann ist dieser Satellit von der Idee her ursprünglich sogar ein Astroseismologie-Satellit. Als man 1995 die ersten extrasolaren Planeten entdeckt hat, kam man auf die Idee, dass die Messmethode eigentlich die gleiche ist. In beiden Fällen muss man sehr kleine Helligkeitsschwankungen von Sternen messen. Also hat man gesagt, wenn wir schon einen Satelliten starten, der Astroseismologie macht, dann kann der auch nach extrasolaren Planeten suchen.

Kontakt

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Kommunikation

Tel: +49 2203 601-2474

Mobil: +49 171 3126466

Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: andreas.schuetz@dlr.de

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