

des ersten solchen Objekts. Der Begleiter des M-Zwergs GJ1046 wurde mit Radialgeschwindigkeitsmessungen am UVES-Spektrographen des Very Large Telescope der ESO gefunden: Seine Masse beträgt mindestens 27 Jupitermassen, er umrundet seinen Zentralstern in 169 Tagen auf einer leicht exzentrischen Bahn – der Abstand der beiden Objekte schwankt zwischen 0,30 und 0,54 Astronomischen Einheiten.

Aus Messungen solcher Radialgeschwindigkeiten lässt sich für die Masse eines unsichtbaren Begleiters nur ein Mindestwert ableiten. Es ist zwar unwahrscheinlich, dass dieser Mindestwert stark überschritten wird, in 87 Prozent der Fälle ist die wirkliche Masse nicht mehr als das Doppelte, aber ganz ausgeschlossen sind größere Massen eben doch nicht. Um der wirklichen Masse des Begleiters auf die Spur zu kommen, kombinierte das Team seine Daten mit den archivierten astrometrischen Messungen des Satelliten Hipparcos. Nach den Vorhersagen, die auf den spektroskopischen Messungen beruhten, sollte die astrometrische Bewegung von GJ1046, also sein Versatz am Himmel auf Grund der Bewegung um den gemeinsamen Schwerpunkt mit seinem Begleiter, mindestens 3,7 Millibogensekunden betragen. Das entspricht dem Winkeldurchmesser eines Ein-Cent-Stücks, gesehen aus einer Entfernung von 450 Kilometern.

Eine neue Oase

Die Genauigkeit der erst kürzlich von Floor van Leeuwen (Institute of Astronomy, Cambridge) neu ausgewerteten Hipparcos-Daten reicht nicht ganz aus, um diese winzige Orbitalbewegung von GJ1046 zweifelsfrei nachzuweisen und damit die Masse des Begleiters zu bestimmen. Es lässt sich aber ein Maximalwert ableiten, denn bei zunehmend größerer Masse würde die Größe der Orbitalbewegung des Sterns anwachsen, so dass sie ab einem bestimmten Wert für Hipparcos nachweisbar wäre. Der ermittelte Maximalwert für die Begleitermasse liegt zwar mit 112 Jupitermassen knapp über der Massengrenze von 80 Jupitermassen, oberhalb derer ein Objekt nicht mehr als Brauner Zwerg, sondern als Stern eingestuft wird – aber die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Grenze überschritten wird, liegt lediglich bei knapp drei Prozent.

Es dürfte sich hier also wirklich um eine neue Oase in der Wüste der Braunen Zwerge handeln. Martin Kürster

Hoher Besuch beim Exzellenzcluster Universe

George Smoot, einer der beiden Nobelpreisträger und Väter der COBE-Mission, berichtete auf einer Tagung im Allgäu über seine Forschung.

Im Juni 2008 veranstaltete das Exzellenzcluster Universe, ein Forschungsverbund der TU München, in Kloster Irsee ein internationales Symposium mit dem Ziel, mehr als hundert Teilchenphysiker, Kosmologen und Astrophysiker miteinander über aktuelle Forschungsergebnisse und Perspektiven in den unterschiedlichen Fachgebieten diskutieren zu lassen. Unter den Referenten war auch der Nobelpreisträger George F. Smoot von der Universität Berkeley in den USA – ein guter Anlass, einen Blick in die Geschichte und die aktuelle Forschung zur kosmischen Hintergrundstrahlung zu werfen.

Im Jahr 2006 erhielten George Smoot und John Mather für die Durchführung der Mission des NASA-Satelliten Cosmic Background Explorer (COBE) den Nobelpreis für Physik. Ihre Messungen bestätigten, dass sich im frühen Universum Materie und Strahlung in einem nahezu perfekten thermodynamischen Gleichgewicht befanden. Winzige Abweichungen einer räumlichen Gleichverteilung von Materie und Energie haben sich seitdem zu Sternen, Galaxien und den heute sichtbaren Strukturen im Universum entwickelt. Mit diesen Messungen haben Mather, Smoot und ihr COBE-Team »die Kosmologie aus dem Bereich der theoretischen Vermutungen in den Rang der empirischen Wissenschaft erhoben«, wie es das Nobelpreis-Komitee ausdrückte.

Im Jahr 1990, zwei Jahre nach dem Start der Mission, lag das mit dem FIRAS-Experiment von John Mather auf COBE gemessene, hochgenaue Schwarzkörpersektrum der kosmischen Hintergrundstrahlung vor. Damit war die Big-Bang-Theorie glanzvoll bestätigt, nach der das Universum vor endlicher Zeit in einem heißen Urknall entstanden ist. Die damals noch weithin gehegte Vorstellung, nach der das Universum schon seit ewigen Zeiten im Wesentlichen unverändert, in einem quasistationären Zustand (»Steady State«) existierte, wurde damit obsolet. Und 1992 erbrachte

die mit Smoots DMR-Experiment auf COBE erstellte Karte der kosmischen Hintergrundstrahlung den Nachweis der charakteristischen, winzigen Temperaturfluktuationen der Hintergrundstrahlung, die als Ur-Saat der heute sichtbaren Strukturen – Galaxien und Galaxienhaufen – gelten.

Heute beschäftigt sich Smoot mit dem Aufbau astronomischer Teleskope für hochenergetische Neutrinos und ist Mitglied der Planck-Surveyor-Kollaboration zur – noch genaueren – Messung des Mikrowellenhintergrundes. In seinem Vortrag beschrieb Smoot die Mission des Planck Surveyors sowie die Technologien von entstehenden und geplanten Experimenten zur kosmischen Hintergrundstrahlung, insbesondere in der Atacama-Wüste in Chile und am Südpol. Die heutige Südpolstation als Basis einer Vielzahl von CMB-Experimenten hatte er mit ersten CMB-Messungen dort vorbereitet.

George Smoot hat die Geschichte der Erforschung des CMBs als energetischer Pionier mit geprägt und ist nach wie vor aktiv daran beteiligt. Torsten A. Enßlin



George Smoot bei seinem Vortrag in Kloster Irsee