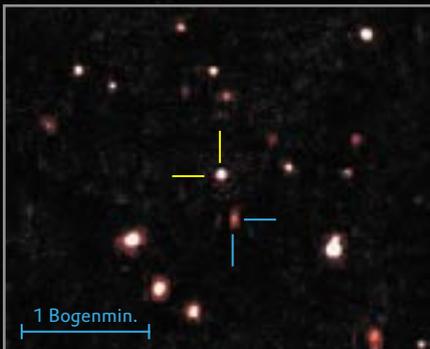


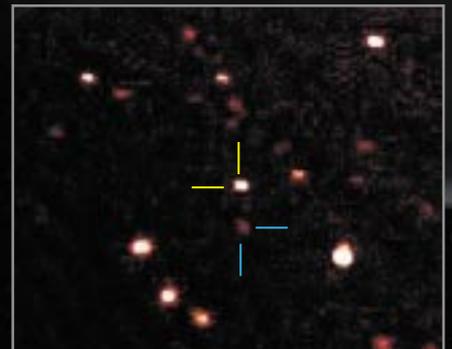
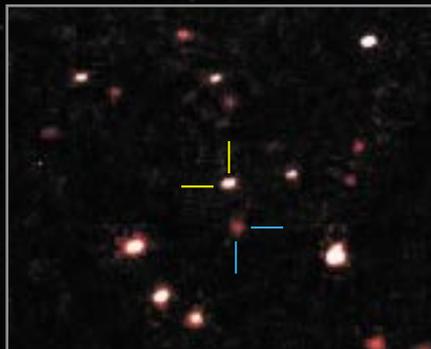
Planet X

Der neue König des Kuiper-Gürtels

Drei jüngst entdeckte Eiswelten jenseits des Neptun, eine davon größer als Pluto, stellen unsere bisherigen Vorstellungen vom äußeren Sonnensystem in Frage. >> David Tytell



DREI AUFNAHMEN: M. BROWN, CALTECH / C. TRUJILLO, GEMINI OBS. / D. RABINOWITZ, YALE U.



Es wird Zeit, dass Sie sich ein neues Astronomielehrbuch anschaffen. Alle Fachbücher zu diesem Thema, die vor dem 29. Juli 2005 geschrieben wurden, sind jetzt in einem Punkt hinfällig. An diesem Tag nämlich gaben Astronomen die Entdeckung eines Himmelskörpers bekannt, der zu unserem Sonnensystem gehört und größer sowie weiter entfernt ist als Pluto. Mithin handelt es sich um das größte Kuiper-Gürtel-Objekt – Kuiper Belt Objects, KBO –, das bisher entdeckt wurde (siehe Titelgeschichte »Die dritte Zone«, AH März 2004, S. 18). Drängend erhebt sich nun die Frage, ob man das Objekt als »Planet X« klassifizieren soll.

Michael Brown vom California Institute of Technology, Chadwick Trujillo vom Gemini Observatory und David Ra-

binowitz von der Yale University entdeckten das neue Objekt mit Hilfe des 1,2-Meter-Schmidt-Teleskops am Palomar Observatory in Kalifornien (Bild rechts). Der ferne Himmelskörper erhielt am 8. Januar den vorläufigen Namen 2003 UB₃₁₃, salopp: UB-313. Die Forscher fanden ihn am 21. Oktober 2003 als Fleckchen 19. Größe im Sternbild Wal (»Cetus«), als sie den Himmel gerade nach KBOs durchmusterten.

Planet X blieb monatelang unentdeckt

Weil das Objekt mehr als doppelt so weit entfernt ist wie Pluto und sich sehr langsam bewegt, erkannte das Computerprogramm zur Datenauswertung zunächst nicht, dass UB-313 am Himmel wandert. Erst als die Forscher die gleiche Region

15 Monate später erneut absuchten, wurden sie darauf aufmerksam.

Nach der Identifikation im Januar, stellten Brown und sein Team schnell fest, dass es sich wohl um einen großen Himmelskörper handeln müsse, denn er leuchtet erstaunlich hell für diese langsame Bewegung. Sein Durchmesser konnte jedoch vorerst nicht genau bestimmt werden.

So machte sich das Team zunächst daran, Umlaufbahn und physikalische Eigenschaften des Planetoiden zu ermitteln. Um die Bahndaten zu erhalten, wühlten die Forscher im Bildarchiv des Palomar Observatory und fanden das Objekt auf einer Aufnahme aus dem Jahr 1954 wieder. Daraus und aus den neuen Beobachtungen ging hervor, dass UB-313 geschlagene 557 Jahre braucht, um einmal die



Entdeckung der Langsamkeit Die drei kleinen Fotos, aufgenommen am 21. Oktober 2003 im Abstand von anderthalb Stunden, zeigen die Bewegung des Objekts 2003 UB-313 (gelb markiert; großes Bild: künstlerische Darstellung). Obgleich sichtbar, erkannte die Software diese geringe Verschiebung nicht.

NASA, JPL / CALTECH

Sonne zu umrunden. Sein Abstand zu unserem Zentralgestirn schwankt dabei zwischen 38 und 97 Astronomischen Einheiten (AE), das entspricht 5,7 beziehungsweise 14,5 Milliarden Kilometern. Zum Vergleich: Plutos Bahn liegt zwischen 30 und 50 AE. Momentan befindet sich UB-313 am Aphel, dem sonnenfernsten Punkt seiner Bahn. Damit ist er das am weitesten entfernte Objekt, das Astronomen in unserem Sonnensystem jemals beobachtet haben.

Der stark elliptische Orbit, besonders auch dessen beachtliche Neigung von 44 Grad zur Ekliptik, der Erdbahnebene (Grafik S. 22 unten rechts), weist den Himmelskörper als ein verstreutes KBO aus. Mit anderen Worten: Er geriet irgendwann im Lauf der Zeit auf diese »schiefe« Bahn. Die Astronomen sind

völlig perplex, wie weit außerhalb der Ekliptik sich UB-313 bewegt. Pluto entging seiner Entdeckung bis zum Jahr 1930, weil seine Bahnneigung zur Ekliptik 17 Grad beträgt, was schon sehr ungewöhnlich ist. Aber 44 Grad? Kaum jemand hätte für möglich gehalten, dass in unserem Sonnensystem derart exotische Objekte existieren. Deshalb blieb UB-313 trotz seiner relativ großen Helligkeit so lange unbemerkt.

Mit dem ehrwürdigen 1,2-Meter-Schmidt-Teleskop am Palomar Observatory entdeckten Michael Brown und Kollegen den neuen Planeten. Erst kürzlich wurde in das über fünfzig Jahre alte Fernrohr eine nagelneue 161-Megapixel-CCD-Kamera eingebaut.



CALTECH, PALOMAR OBS.

> Eine derart stark geneigte Umlaufbahn verrät einiges über die Geschichte des Himmelskörpers. Im vergangenen Jahr stellten Harold Levison vom Southwest Research Institute (SwRI) in Boulder, Colorado, und Alessandro Morbidelli vom Observatoire de la Côte d'Azur (OCA) in Nizza die Theorie vor, dass Langzeit-KBOs wie der Planetoid Sedna wahrscheinlich nicht vom Neptun aus dem Kuiper-Gürtel herausgeschleudert wurden, was den meisten verstreuten Objekten passierte.

Von streuenden Sternen herumschubst

Stattdessen, so Levison, »kamen wir zu dem Schluss, dass diese Himmelskörper wahrscheinlich von vorbeiziehenden Sternen auf ihre momentanen Orbits gezogen wurden. Als Jupiter und Saturn entstanden, brachten sie viele Planetoiden von ihren ursprünglichen Bahnen ab. In unseren Modellen verfolgen wir die Entwicklung einer Wolke solcher verstreuter Kleinplaneten im Sonnensystem unter dem Einfluss eines Sternhaufens. Bei bestimmten Bedingungen kommt es in der Simulation zu Störungen, die zu Objekten wie Sedna und UB-313 führen.« Soweit Levison zur Herkunft des neu entdeckten Himmelskörpers. Doch wie groß ist er?

Die Untergrenze ergibt sich aus der Helligkeit von UB-313. Selbst wenn er so

viel Sonnenlicht reflektiert wie frisch gefallener Schnee, neunzig Prozent also, wäre er immer noch größer als der 2280 Kilometer messende Pluto. Brown erklärt: »Wir haben versucht, ihn mit dem Weltraumteleskop Spitzer unter die Lupe zu nehmen, konnten ihn damit jedoch nicht aufspüren. Daraus folgt eine Obergrenze für seinen Durchmesser: Er kann nicht größer sein als 3400 Kilometer. Das entspricht etwa den anderthalbfachen Abmessungen des Pluto.« Allerdings war die Spitzer-Messung fehlerhaft und wird wiederholt, während dieses Heft in Druck ist. Spektroskopische Messungen lassen erwarten, dass UB-313 weniger als sechzig Prozent des einfallenden Lichts zurückwirft. Er könnte demnach größer als der Erdmond sein!

Wahrscheinlich bedeckt Methaneis weite Teile der Oberfläche. »Auf den ersten Blick scheint es, als wären sich UB-313 und Pluto hinsichtlich Größe und Zusammensetzung sehr ähnlich«, folgert Trujillo vorsichtig. Das Methaneis deutet darauf hin, dass die Oberfläche noch recht ursprünglich ist und niemals hinreichend erwärmt wurde, um den leichtflüchtigen Kohlenwasserstoff verdampfen zu lassen. Gefrorenes Methan bedeckt kaum ein anderes Objekt des Kuiper-Gürtels. Lediglich auf Pluto, dem Neptunmond Triton und vielleicht auf dem kürzlich entdeckten 2005 FY₉ (Gra-

fik rechts) konnten Forscher es bisher nachweisen.

Als wäre das Auftauchen eines neuen Planeten nicht genug, folgten noch in der gleichen Woche zwei weitere große Entdeckungen. Drei Astronomen vom Observatorio de Sierra Nevada (OSN) in Spanien gaben den Fund von 2003 EL₆₁ bekannt, den sie mit einer Anordnung von vier 36-Zentimeter-Teleskopen beobachtet hatten. Die Spanier mussten jedoch bald darauf erfahren, dass Brown und sein Team dieses Objekt schon ein Jahr zuvor entdeckt hatten. Zu seinem Pech hatte dieser die Beobachtungen jedoch zurückgehalten; er wollte damit erst an die Öffentlichkeit gehen, wenn die entsprechenden Daten vom Spitzer-Teleskop vollständig ausgewertet wären. Somit bekamen die Spanier die Erstentdeckung zugeschrieben.

Miniplanet mit Minimond

Sie ahnten nicht, dass ihr Fund eine faustdicke Überraschung bereithielt. Mit Hilfe der adaptiven Optik am Keck Observatory hatten Brown und seine Kollegen herausgefunden, dass ein winziger Satellit EL-61 umkreist. Der Minimond bewegt sich etwa 49500 Kilometer vom Planetoiden entfernt auf einer nahezu kreisrunden Bahn und vollendet einen Umlauf in 49 Tagen. Daraus errechnete das Team die Masse des Kleinplaneten: Sie beträgt

Nadel im Heuhaufen



G. MASI / R. WILCOX

Nur Stunden, nachdem die Entdeckung bekannt gegeben worden war, fotografierten Gianluca Masi und Roger Wilcox UB-313 am 30. Juli gegen 5 Uhr Weltzeit. Sie nutzten dafür das 36-Zentimeter-Schulteleskop »Sotie«, das auf dem Gelände Las Campanas Observatory (LCO) in Chile steht. Masi steuerte das Instrument über das Internet von Italien aus. Das Gesichtsfeld der

Aufnahme umfasst 8,5 mal 7 Bogenminuten. Norden ist oben, Osten links.

Astrofotografen, deren Ausrüstung und Standort so gut sind, dass sie Objekte 19. Größe aufspüren können, haben im Oktober die Gelegenheit, UB-313 zwischen den in der Tabelle angegebenen Koordinaten abzulichten (rechte Seite und Übersichtskarte Seite 46).

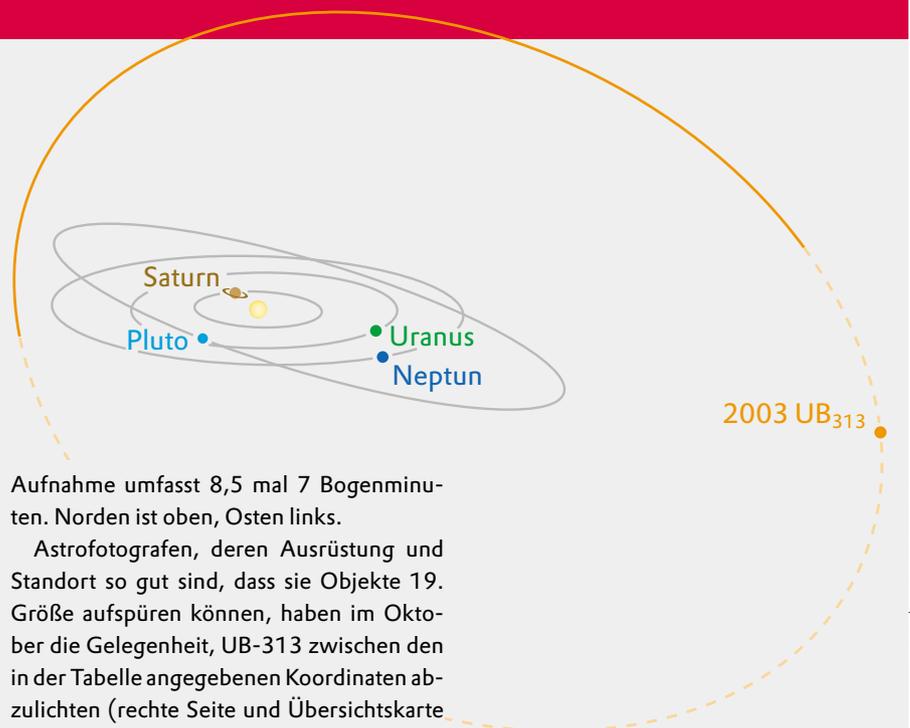


ILLUSTRATION: S&T / AH, NACH: NASA, JPL

Große KBOs im Vergleich zum Mond



ILLUSTRATION: S&T / AH

mehr als ein Drittel der Plutomasse. Untersuchungen von EL-61 mit dem Spitzer-Teleskop zeigten, dass sein Infrarotspektrum von Wassereis dominiert wird, wie das in ähnlicher Weise auch bei Pluto Mond Charon der Fall ist.

Außerdem entdeckten Brown und seine Kollegen ein drittes Objekt, das sie vorläufig 2005 FY₉ taufen. Es hat viel mit EL-61 gemein. Wie Letzterer ist es ungefähr 52 AE von der Sonne entfernt und befindet sich derzeit in der Nähe seines Aphels. Die Bahnen beider Körper sind um 28 bis 29 Grad gegen die Ekliptik geneigt und ihre Umlaufzeiten betragen 309 beziehungsweise 285 Jahre.

Somit hat eine einzige Woche unsere Vorstellungen vom Kuiper-Gürtel gründlich verändert. Pluto ist zwar mit rund 14. Größe nach wie vor dessen hellstes Mitglied, weil er in relativ geringer Entfernung um die Sonne kreist. 2005 FY₉, 2003 EL₆₁ und 2003 UB₃₁₃ belegen auf dieser Liste jetzt den zweiten bis vierten Platz. Was allerdings den Durchmesser betrifft, lässt UB-313 Pluto deutlich hinter sich. Der neunte Planet ist also definitiv nicht mehr das größte Objekt des äußeren Sonnensystems.

Alter Streit in neuem Licht

Sofort brandete eine alte Debatte neu auf: Ist Pluto überhaupt ein Planet? In den späten 1990ern wurde diese Frage unter den Planetenforschern heftig diskutiert, denn seit 1930, dem Entdeckungsjahr des Plutos, hatte sich die Situation tief greifend verändert. Die Astronomen wussten inzwischen, dass er lediglich ein sehr großes Objekt des Kuiper-Gürtels darstellt. Hätten ihn die Astronomen erst heute oder vor wenigen Jahren entdeckt, sie hätten ihn schwerlich als Planeten

eingestuft. Keinem anderen KBO wurde bisher eine solche Ehre zuteil.

Doch müsste man, wenn Pluto ein Planet bleibt, nicht gerechterweise UB-313 ebenfalls als solchen behandeln? Viele glauben: Nein. »Ich bin mit acht Planeten völlig zufrieden«, sagt Brian Marsden, Direktor des Minor Planet Center in Cambridge, Massachusetts, – jener Einrichtung, der Wissenschaftler ihre planetaren Entdeckungen melden. »Das Leben war so einfach, als nach Neptun Schluss war. Von mir aus können wir ruhig wieder dahin zurückkehren.«

Michael Brown jedoch glaubt, dass es heute nicht mehr möglich ist, Pluto seinen Planetenstatus abzuerkennen. Das würde einen Eingriff in die Geschichte bedeuten. Entweder, so meint er, ziehen wir eine klare Trennlinie im Sonnensystem und begrenzen die Anzahl der Planeten auf neun, oder wir müssen jedem

Schwer was los im Kuiper-Gürtel

Die Massen der Planetoiden lassen sich aus ihren Bahnen berechnen. Da aber ihre Dichte und Oberfläche nicht bekannt ist, sind die Durchmesser geschätzte Angaben.

Objekt des Kuiper-Gürtels, das größer ist als Pluto, ebenfalls den Planetenstatus zuerkennen. Allerdings könnte es dort draußen noch etliche riesige Himmelskörper geben. Levisons Kollege Alan Stern vom Southwest Research Institute ist überzeugt: »Eines Tages werden wir dort Himmelskörper finden, die größer sind als die Erde.« <<

Sky & Telescope-Redakteur **David Tytell** dankt seinen Kollegen Alan M. MacRobert, Robert Naeye und J. Kelly Beatty für ihre Beiträge zu diesem Artikel.

Die neuen Objekte im Vergleich mit Pluto				
	2003 UB ₃₁₃	Pluto	2005 FY ₉	2003 EL ₆₁
Größe	2400 – 3400 km	2280 km	~1800 km	~1500 km
scheinbare Helligkeit	18,7te Größe	13,9te Größe	17,6te Größe	17,6te Größe
Entfernung zur Sonne	97 AE	31 AE	52 AE	52 AE
Perihel	38 AE	30 AE	39 AE	35 AE
Aphel	97 AE	50 AE	52 AE	52 AE
Umlaufdauer	557 Jahre	248 Jahre	308 Jahre	285 Jahre
Neigung des Orbits	44 Grad	17 Grad	29 Grad	28 Grad
Monde	unbekannt	ja	nein	nein
Oberfläche	Methaneis	Methaneis	Methaneis?	Wassereis
Rektasz. 30. Sept. 05	1 ^h 37,6 ^m	17 ^h 26,5 ^m	12 ^h 18,3 ^m	13 ^h 25,4 ^m
Deklin. 30. Sept. 05	-5° 32'	-15° 25'	+29° 17'	+19° 26'
Rektasz. 30. Okt. 05	1 ^h 36,5 ^m	17 ^h 29,3 ^m	12 ^h 20,6 ^m	13 ^h 28,1 ^m
Deklin. 30. Okt. 05	-5° 38'	-15° 37'	+29° 10'	+19° 14'
Sternbild	Walfisch	Schlange	Haar d. Berenike	Haar d. Berenike