

Im Jahr 1950 stellte der niederländische Astronom Jan Oort die Theorie auf, nach der bestimmte Kometen aus einem riesigen, kugelförmigen Mantel aus Eisobjekten fast am Rande des Sonnensystems stammen. Dieser riesige Schwarm, der heute den Namen Oortsche Wolke trägt, erstreckt sich in einer Entfernung von 5.000 bis 100.000 astronomischen Einheiten von der Sonne durch den Raum (eine astronomische Einheit oder AE entspricht dem mittleren Abstand der Erde zur Sonne: etwa 150 Millionen Kilometer).

Die Oortsche Wolke besteht aus Milliarden eisiger Körper, die die Sonne umkreisen. Manchmal wird einer dieser Körper, z.B. von einem vorbeiziehenden Stern, aus seiner Bahn geworfen und stürzt dann als langperiodischer Komet in das innere Sonnensystem hinein. Ihre Umlaufzeiten betragen mehrere hundert bis mehrere tausend Jahre. Im Gegensatz dadurch benötigen kurzperiodische Kometen weniger als 200 Jahre für einen Umlauf um die Sonne, und sie bewegen sich in der Ebene, in der auch die Bahnen der meisten Planeten liegen. Sie stammen aus einem Bereich jenseits des Neptuns, dem so genannten Kuipergürtel, benannt nach dem Astronomen Gerard Kuiper, der seine Existenz 1951 postulierte. Der Kuipergürtel, der sich bis auf eine Entfernung von etwa 50 AE von der Sonne erstreckt, ist von Millionen kleiner Eiskörper bevölkert.

1992 entdeckten Astronomen einen rötlichen Fleck in einer Entfernung von etwa 42 AE von der Sonne, das erste Mal, dass ein Kuipergürtelobjekt (englisch: Kuiper Belt object, KBO) gesichtet wurde. Mehr als 1.000 KBOs wurden seitdem identifiziert. Gelegentlich werden diese Objekte auch als Edgeworth-Kuiper Belt objects bezeichnet zu Ehren eines anderen Astronomen, dem die Idee ebenfalls zugeschrieben wird. Nimmt man noch die Objekte der so genannten „scattered disk“ hinzu, die durch Neptun aus dem Kuipergürtel in andere Bahnen abgelenkt wurden, erhält man die Population der Trans-Neptun-Objekte (TNOs).

Eines der größten KBOs ist Quaoar (2002 LM<sub>60</sub>), der von seinen Entdeckern nach der mythischen Schöpfungsgestalt des Tongva-Stammes im Tal von Los Angeles benannt wurde. Quaoar umläuft die Sonne alle 288 Jahre einmal auf einer Kreisbahn, die etwa 1,6 Milliarden Kilometer jenseits der des Pluto liegt (ungefähr 42 AE). Quaoar wurde zwar bereits 1980 fotografiert, aber erst 2002 als KBO erkannt. Ein noch größeres KBO (2004 DW mit dem offiziellen Namen Orcus) wurde in einer Entfernung von etwa 45 AE zur Sonne gefunden. Es gilt als „Plutino“, als „kleiner Pluto“, weil seine Umlaufbahn der des Zwergplaneten ähnelt.

Im März 2004 meldete ein Astronomenteam die Entdeckung eines planetenähnlichen Objektes, auch Planetoid genannt, dessen Umlaufbahn in extremer Entfernung von der Sonne in der kältesten bekannten Region unseres Sonnensystems liegt. Dieser Planetoid (2003 VB<sub>12</sub>), der mittlerweile den Namen Sedna erhielt, nach einer Göttin der Inuit, die auf dem Grund des kalten Polarmeeres lebt, nähert sich der Sonne nur kurz im Verlauf der 10.500 Jahre, in denen er sie einmal umkreist. Sed-

na ist etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{3}{8}$  so groß wie der Zwergplanet Pluto. Am sonnenfernsten Punkt ihrer langen, elliptischen Umlaufbahn steht Sedna 130 Milliarden Kilometer von der Sonne entfernt, also etwa 86 AE. Zum Vergleich: der mittlere Sonnenabstand von Neptun und Pluto beträgt etwa 30 bzw. 39 AE.

Sednas Entdecker beschreiben sie als ein Objekt der inneren Oortschen Wolke, da sie nie in den Kuipergürtel eindringt; sie kommt der Sonne niemals näher als 76 AE. Sedna ist ziemlich merkwürdig: niemand hätte erwartet, ein solches Objekt in dem fast völlig leeren Raum zwischen dem Kuipergürtel und der Oortschen Wolke zu finden. Möglicherweise erstreckt sich die Oortschen Wolke viel weiter in Richtung Sonne, als man angenommen hatte, oder Sedna gehört zu einer anderen Kategorie von Objekten aus der frühesten Zeit des Sonnensystems, die zwischen dem Kuipergürtel und der Oortschen Wolke gefangen sind.

Weil die KBOs so weit entfernt sind, ist ihre Größe nur schwer zu messen. Der Durchmesser eines KBO wird auf Grund einer angenommenen Beziehung zwischen seiner Helligkeit und seiner Größe bestimmt. Um die Größe im Verhältnis zur Helligkeit bestimmen zu können, nimmt man an, dass ein bestimmter Anteil des Sonnenlichts von der Oberfläche des Objekts reflektiert wird; dieser Anteil wird mit dem Begriff Albedo bezeichnet. Unter der Annahme, dass die Albedo eines durchschnittlichen KBO etwa der eines Kometen entspricht, verwenden die Astronomen das Reflektionsvermögen von Kometen (etwa vier Prozent) als Grundlage für ihre Größenberechnungen. Um die Albedo eines Objekts effizient zu bestimmen, kann man seine Wärmestrahlung im Infrarotbereich messen. Als im Jahr 2004 verschiedene KBOs im Infrarotbereich mit dem Spitzer-Weltraumteleskop vermessen wurden, ergab sich eine durchschnittliche Albedo von etwa zwölf Prozent; die KBOs könnten also tatsächlich kleiner sein als von den Astronomen ursprünglich angenommen. Neue Entdeckungen könnten jedoch auch diese Ansicht wieder ändern.

Bis vor kurzem wurden alle bis dato entdeckten KBOs als bedeutend kleiner eingeschätzt als Pluto. Im Juli 2005 meldete jedoch ein Wissenschaftlerteam die Entdeckung eines Himmelskörpers, der anscheinend größer ist als Pluto. Dieses Objekt mit dem Namen Eris (2003 UB<sub>313</sub>) umläuft die Sonne einmal in 550 Jahren in Entfernungen von 38 bis 98 AE. Erste Analysen weisen darauf hin, dass seine Oberfläche wie auch die des Pluto mit Methaneis bedeckt ist. Im September 2005 stellte das Team fest, dass Eris sogar über einen kleinen Mond Dysnomia verfügt, von dem angenommen wird, dass er aus Wassereis besteht.

Die Entdeckung großer Objekte in diesen tiefkalten äußeren Bereichen hat letztendlich den Status von Pluto als Planet infrage gestellt. Die Vollversammlung der Internationalen Astronomischen Union hat im August 2006 mit dem Beschluss einer Planetendefinition Pluto sowie Eris (2003 UB<sub>313</sub>) und Ceres als Zwergplaneten eingestuft.

Keine Raumsonde hat je den Kuipergürtel erreicht, aber die NASA-Mission New Horizons, die den Pluto im Jahr 2015 erreichen soll, könnte vielleicht noch tiefer in den Kuipergürtel eindringen, um eines dieser mysteriösen Objekte näher zu untersuchen.

## WICHTIGE HISTORISCHE DATEN

1943 – Der Astronom Kenneth Edgeworth vermutet die Existenz eines Reservoirs von Kometen jenseits der Planeten.

1950 – Der Astronom Jan Oort stellt die Theorie auf, an den fernen Rändern unseres Sonnensystems könnte eine riesige Population von Kometen existieren.

1951 – Der Astronom Gerard Kuiper sagt das Vorhandensein eines Gürtels von Eisobjekten knapp hinter dem Orbit des Neptun voraus.

1992 – Nach einer fünfjährigen Suche entdecken die Astronomen David Jewitt und Jane Luu das erste Kuipergürtelobjekt, 1992 QB<sub>1</sub>.

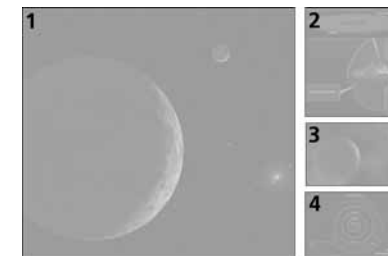
2002 – Quaoar wird mit Hilfe des 48zölligen Oschin-Teleskops auf dem Mount Palomar entdeckt.

2004 – Astronomen melden die Entdeckung von Sedna (2003 VB<sub>12</sub>), die ebenfalls mit Hilfe des 48zölligen Oschin-Teleskops im Palomar-Observatorium gefunden wurde.

2005 – Astronomen melden die Entdeckung von Eris (2003 UB<sub>313</sub>), ein entfernter, eisiger Himmelskörper mit dem kleinen Mond Dysnomia.

2006 – Nach einem Beschluss der Internationalen Astronomischen Union wird Eris (2003 UB<sub>313</sub>) nun als Zwergplanet eingestuft.

## ZU DEN ABBILDUNGEN



**1:** Künstlerische Darstellung von Eris (2003 UB<sub>313</sub>) und seinem Mond Dysnomia. Die Sonne erscheint rechts in großer Entfernung.

**2:** Der Kuipergürtel und die Oortsche Wolke.

**3:** Künstlerische Darstellung Sednas mit einem

hypothetischen Mond.

**4:** Das Diagramm zeigt die stark geneigte Umlaufbahn von Eris (2003 UB<sub>313</sub>).

## WEITERE INFORMATIONEN

[solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=KBOs](http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=KBOs)