

Was ist los am Rand des Sonnensystems ?

Seit dem 24. August 2006 ist der Planet Neptun der äußerste Planet des Sonnensystems. An diesem Tag wurde auf einer Tagung der [IAU](#) dem bis dahin als neunter Planet des Sonnensystems geführte Pluto sein Planetenstatus aberkannt. Er wurde zum Zwergplaneten degradiert. Damit ist er jetzt mit Ceres gleichgestellt, einem Asteroiden im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter. Seitdem besteht das Solarsystem durch einen Federstrich der astronomischen Gemeinschaft nur noch aus acht Planeten.

Diese Entscheidung kam nicht aus heiterem Himmel, sondern sie bildete den Endpunkt einer langen Diskussion unter Astronomen, was denn als „Planet“ im Sonnensystem anzusehen sei. Zu diesem Zeitpunkt waren – vor allen Dingen von der Arbeitsgruppe unter Mike Brown vom CalTech ab dem Jahr 2000 – eine Reihe von neuen Objekten jenseits der Umlaufbahn des Neptun entdeckt worden, die sich in ihrer Größe und Orbits jederzeit mit Pluto messen können. Mit Hilfe von verbesserten Beobachtungsmethoden ist es seitdem gelungen, eine Reihe von weiteren „transneptunischen Objekten“ zu finden. Sie sind teilweise größer als Pluto und werden daher heute unter diesem Namen als eigenständige Objekte angesehen und als Zwergplaneten bezeichnet.

Im Rahmen dieser Forschungen und durch die mittlerweile verfügbaren Vergleichsmöglichkeiten mit dem Aussehen von extrasolaren Planetensystemen sind dabei eine Reihe von interessanten Fragen nach dem Aussehen und der Geschichte unseres eigenen Sonnensystems aufgeworfen worden.

Zum weiteren Verständnis hier eine Aufstellung über die Verteilung der Planeten und Asteroiden im äußeren Sonnensystem jenseits der Jupiterbahn:

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Verteilung der Objekte am Rand des Sonnensystems, die Entfernung von der Sonne in AU (waagrechte Achse) ist gegen die Bahnneigung (senkrechte Achse) aufgetragen. (Quelle: [Wikipedia "transneptunische Objekte"](#))

Name	Durchmesser (in km)	Perihel (in AU)	Aphel (in AU)	Bahnneigung (in Grad)	Monde	Umlaufzeit (in Jahren)
Eris	2320	37.8	97.6	44	1	557
Pluto	2294	29.7	49.3	17.2	3	248
Makemake	1800	38.5	52.8	29	-	309
Haumea	2220 x 1100	35.2	51.5	28.2	2	285.3
Sedna	1700	76	900	12	-	12059
Orcus	900	30.6	48.0	20.6	1	246.4
Varuna	900	40.7	45.1	17.2	-	280
Quaoar	890	42.0	45.2	8.0	1	288
Ixion	650	30.1	49.3	19.6	-	250

Das „klassische“ Sonnensystem hört nach heutiger Planetendefinition bei etwa 30 [AU](#) Entfernung von der Sonne mit dem Planeten Neptun auf. Weiter außerhalb sind bis zum Jahre 2010 einschließlich Pluto bisher acht größere und eine Reihe kleinerer Objekte entdeckt worden. Sie werden wie Pluto zu einer neuen Gruppe der „[Plutoiden](#)“ gerechnet. Es handelt sich um Mitglieder des [Kuipergürtels](#) in etwa 40-45 [AU](#) von der Sonne am Rande des Sonnensystems mit ähnlicher Größe und Umlaufbahn wie Pluto. Die folgende Tabelle zeigt die neun größten Objekte in absteigender Größenrangfolge.

Wie die Tabelle 1 zeigt, ist Pluto nicht der größte der „Plutoiden“, er ist nur derjenige, der schon am längsten

bekannt ist. Die Bahnen der Plutoiden sind meist stark ellipsenförmig und erstrecken sich in die äußeren und inneren Bereiche des Sonnensystems. So schwankt die Bahn des Pluto zwischen 29 und 49 AU und liegt teilweise innerhalb der Bahn des Neptun. Eine [vollständigere Liste ist hier](#). Insgesamt sind Stand Ende Dezember 2010 insgesamt 1373 transneptunische Objekte bekannt. Sie können über die [JPL Small-Body Database Search Engine](#) aufgelistet werden ("TransNeptunian Object" auswählen und unten auf der Seite den "Generate Table" - Button klicken) .

Abbildung 2: die acht größten und hellsten transneptunischen Objekte im Vergleich zur Erde (Quelle: Wikipedia)

Aus dem Kuipergürtel in etwa 40-45 AU Entfernung von der Sonne sind im Laufe der Jahrmilliarden viele Objekte aus der protoplanetaren Scheibe des Sonnensystems durch Zusammenstöße oder häufige Begegnung mit den großen Planeten in die inneren Bereiche des Sonnensystems umgelenkt worden. Dort sind sie als Asteroiden und Kometen bekannt. Hinter dem Kuiper-Gürtel ist das Ende unseres Sonnensystems und es beginnt der Bereich der Oortschen Wolke im interplanetaren Raum. Hier befindet sich ursprüngliches Material, aus dem vor etwa 4.5 Mrd. Jahren die Planeten bei der Bildung des Sonnensystems kondensiert sind.

Mit dem Planeten Neptun ist der klassische Bereich des Sonnensystems zu Ende. In diesem haben sich im inneren Bereich um die Sonne herum die Gesteinsplaneten Merkur, Venus, Erde, Mars und der Asteroidengürtel angeordnet. Sie können in Sonnennähe bestehen und bei ihnen sind die meisten gasförmigen Komponenten durch Wechselwirkungen mit dem Muttergestirn weggeblasen worden. Weiter draußen hat sich das flüchtige und gasförmige Material der ursprünglichen protoplanetaren Scheibe in den Gasgiganten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun manifestiert. Dies gilt für viele der heute schon bekannten extrasolaren Planetensysteme in ähnlicher Weise.

<http://www.plutoidenpages.eu/index.php?page=279&pdfview=1>