

# Die Planeten – eine Kurzübersicht

## Was ist ein Planet?

Die Entdeckung weiterer Himmelskörper in Bereichen jenseits der Neptunbahn, welche z. T. Durchmesser besitzen, die an den von Pluto heran reichen, machte eine Neufassung des Planetenbegriffes durch die Internationale Astronomische Union zwingend erforderlich. Am 24. August 2006 wurde auf der 26. Generalversammlung der IAU eine Definition verabschiedet. Ein Himmelskörper gilt dann als Planet, wenn er

- auf einer Bahn um die Sonne kreist,
- über eine ausreichende Schwerkraft verfügt, um eine hydrostatische Gleichgewichtsform (annähernd kugelförmig) anzunehmen,
- den Bereich um seine Bahn bereinigt hat.

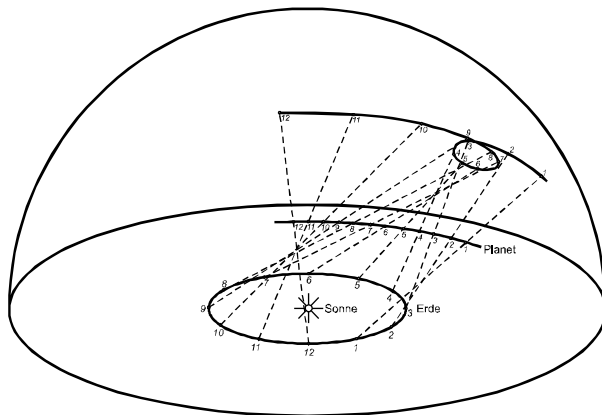
Aufgrund dieser Definition verlor Pluto seinen Status als Planet, da er die dritte Bedingung nicht erfüllt, und wurde in die neue Objektklasse der Zwergplaneten eingeordnet.

## Planetologische Einteilung der Planeten

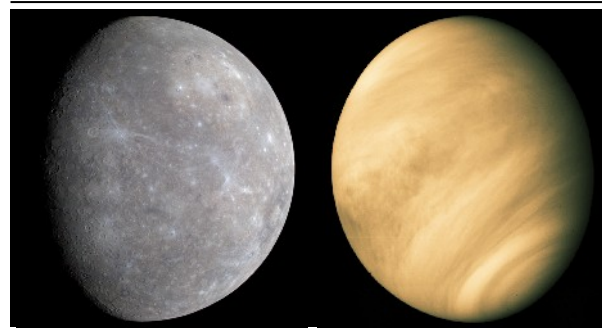
erdartige Planeten	kleine Durchmesser und Massen; große mittlere Dichte; Planetenkörper aus Gestein (z. T. hoher Eisenanteil)	Merkur, Venus, Erde, Mars
jupiterartige Planeten	große Durchmesser und Massen; geringe mittlere Dichte; Jupiter, Saturn: Hauptmaterial H, He; Uranus, Neptun: Hauptmaterial O, C, N (H und He in geringeren Anteilen)	Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun

## Sichtbarkeit der Planeten, Planetenschleifen

Die inneren Planeten Merkur und Venus pendeln scheinbar um die Sonne: Zur Zeit der oberen Konjunktion stehen sie praktisch hinter der Sonne und sind nicht beobachtbar. Daran schließt sich in den folgenden Wochen eine Abendsichtbarkeit an, und es wird schließlich die größte östliche Elongation erreicht. Die Untergangszeit nähert sich wieder der Sonne an, bis die untere Konjunktion eintritt. Die inneren Planeten stehen nun praktisch vor der Sonne. (In-



Grafik zur Entstehung der scheinbaren Schleifenbewegung eines äußeren Planeten



Merkur (NASA)

Venus (UV-Bild) (NASA/C. J. Hamilton)

folge der gegeneinander geneigten Planetenbahnen kommen Vorübergänge von Merkur und Venus vor der Sonne nur selten vor.) Nun setzt die Morgensichtbarkeit ein. Nach Erreichen der größten westlichen Elongation erfolgt dann wieder eine scheinbare Annäherung an die Sonne. Mit dem Eintreten der oberen Konjunktion beginnt der nächste Zyklus. Bei den äußeren Planeten (Mars bis Neptun) ist der Ablauf anders gestaltet: Zur Zeit der Konjunktion steht der Planet praktisch hinter der Sonne und ist unbeobachtbar. In den folgenden Wochen und Monaten geht der Planet immer zeitiger vor der Sonne auf, bis sein Aufgang mit dem Sonnenuntergang zusammenfällt. Die Opposition ist erreicht, zu der die besten Beobachtungsbedingungen herrschen. Nun nähert sich der Planet wieder scheinbar der Sonne und geht immer früher unter, bis seine Untergangszeit mit der der Sonne zusammenfällt, und der Zyklus beginnt von vorn. Unter bestimmten Umständen lassen sich Planetenschleifen beobachten. Die scheinbare Bewegung der Planeten von West nach Ost wird dann von Stillständen und Rückläufigkeit unterbrochen. Das geschieht um den Zeitpunkt herum, wenn die Erde einen äußeren Planeten oder ein innerer Planet



Erde (NASA)



Mars (NASA)



Jupiter (NASA)



Saturn (NASA)

die Erde überholt. Infolge der unterschiedlichen Neigungen der Planetenbahnen werden diese Hin- und Herbewegungen zu einer Schleife auseinander gezogen.

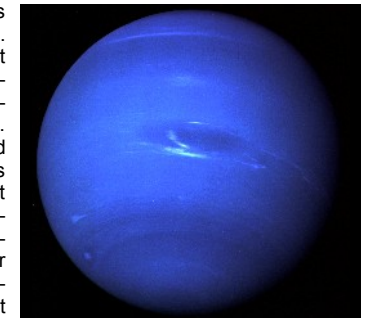
## Erscheinungsbild im Fernrohr und Kurzbeschreibung

**Merkur** ist schwierig zu beobachten. Die besten Sichtbedingungen ergeben sich noch, wenn eine Abendsichtbarkeit in zeitlicher Nähe zum Frühlingsanfang bzw. eine Morgensichtbarkeit entsprechend zum Herbstanfang liegt. Der scheinbare Durchmesser des Planetenscheibchens ist verhältnismäßig klein. Als innerer Planet weist Merkur Lichtgestalten (Phasen) auf. Weitere Einzelheiten sind nicht erkennbar. Seltene Ereignisse sind Durchgänge des Merkurs vor der Sonne. Der Planet erscheint dabei wie ein tief-schwarzer, winziger Sonnenfleck, der langsam über die Sonnenscheibe wandert. Am 9. Mai 2016 findet das nächste derartige Ereignis statt, welches in Mitteleuropa beobachtet werden kann. Merkur hat eine mondähnliche Oberfläche, auf der extreme Temperaturgegensätze zwischen Tag und Nacht herrschen. Eine Atmosphäre ist praktisch nicht vorhanden.

**Venus** erscheint als heller Morgen- oder Abendstern. Je nach Elongation (maximal 47°) geht sie unter Umständen lange vor der Sonne auf oder erst lange nach ihr unter. Der scheinbare Durchmesser unterliegt großen Änderungen. Die Phasengestalt kann meist schon bei geringen Vergrößerungen erkannt werden. In der Nähe der unteren Konjunktion können sich die „Hörnerspitzen“ der Venusichel verlängern und die Planetenscheibe als feinen Lichtsaum umfassen. Im visuellen Bereich erscheint die dichte und undurchsichtige Atmosphäre praktisch strukturlos. Vom 5. zum 6. Juni 2012 findet (von Mitteleuropa aus z. T. beobachtbar) ein Venustransit vor der Sonne statt. Die dichte und heiße Kohlendioxidatmosphäre von Venus erscheint nur im UV-Licht strukturiert.



Uranus (NASA)



Neptun (NASA)

Ihre Oberfläche ist sicherlich noch vulkanisch und tektonisch aktiv. Unsere **Erde** weist als einziger Planet eine an freiem Sauerstoff reiche Stickstoffatmosphäre und ausgedehnte offene Wasserflächen auf. Zusammen mit dem Mond bildet sie eine Art Doppelplaneten-system. **Mars** fällt weniger durch seine Helligkeit denn durch seine rötliche Farbe auf. Infolge der exzentrischen Bahn schwankt der scheinbare Durchmesser stark von Opposition zu Opposition. Bei guter Luftruhe lassen sich Polkappen und hellere und dunklere Gebiete auf der Oberfläche erkennen. Zeitweise ist die Sicht durch Wolken oder Stürme stark beeinträchtigt. Mars zeigt ebenfalls Phasen, der Anteil der unbeleuchteten Fläche bleibt aber klein. Auf seiner Oberfläche existieren saisonalen Veränderungen unterliegende Polkappen, Riesenvulkane, Krater, ein globales Grabenbruchsystem und ausgetrocknete Flusstäler. Die Atmosphäre ist nur dünn. **Jupiter** erweist sich als ein sehr dankbares Fernrohrobjekt. Schon geringe Vergrößerungen zeigen eine abgeplattete Planetenscheibe und die vier größten Monde. Höhere Vergrößerungen zeigen Einzelheiten der atmosphärischen Zirkulation wie Zonen, Bänder und Wirbel. Infolge der schnellen Rotation ändert sich der Anblick des Planeten innerhalb weniger Stunden. Daneben lassen sich Erscheinungen der Monde wie Bedeckungen und Verfinsterungen durch Jupiter, Durchgänge vor Jupiter oder Mondschaten auf dem Planeten beobachten. Jupiter hat keine feste Oberfläche. Seine mächtige Atmosphäre präsentiert sich mit hellen und dunklen Wolkenbändern und riesigen Sturmwirbeln, die an den Zonen-Bänder-Grenzen entstehen. Innerhalb der Wolkenschichten entladen sich gewaltige Gewitter. **Saturn** fällt durch sein ausgedehntes Ringsystem auf. Durch die Neigung der Rotationsachse gegen die Bahne-

bene erscheinen im Laufe von Jahren die Ringe mehr oder minder weit geöffnet bzw. man erblickt einen praktisch ringlosen Planeten. Die Bänderung der Atmosphäre ist weniger auffällig als die von Jupiter. Mit größeren Fernrohren können auch einige Monde beobachtet werden. Saturn erscheint wie ein naher Verwandter von Jupiter. Das auffällige Ringsystem besteht aus einer Vielzahl kleiner Teilchen. **Uranus** lässt sich bei sehr dunklem Himmel noch mit dem bloßen Auge erkennen. Höhere Vergrößerungen zeigen ein winziges Scheibchen ohne Einzelheiten. Der Planet wurde 1781 entdeckt. Die Atmosphäre erscheint zur Zeit ohne prägnante Strukturen. Dichter Dunst umhüllt den Planeten, der in mancher Hinsicht Jupiter ähnlich ist. **Neptun** ist ein Objekt für das Fernrohr und erscheint auch bei höheren Vergrößerungen nahezu sternförmig. Seine Entdeckung erfolgte im Jahre 1846. Der Planet weist einige Verwandtschaft mit Uranus auf. Seine Atmosphäre zeigt sich mit großen Wolkenwirbeln und hoch liegenden Zirkuswolkenfeldern.

### Impressum

Herausgeber/Redaktion: Görlitzer Sternfreunde e.V.  
Text: Andreas Dietrich

Das Faltblatt erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Änderungen vorbehalten. Ohne Genehmigung des Herausgebers ist eine Vervielfältigung des Faltblattes, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Redaktionsschluss: 5. März 2009

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
mittl. Entfernung zur Sonne [AE] <sup>1)</sup>	0,39	0,72	1	1,52	5,2	9,54	19,19	30,06
numerische Exzentrizität <sup>2)</sup>	0,206	0,007	0,017	0,093	0,045	0,055	0,047	0,01
Bahnneigung gegen Ekliptik [°]	7	3,39	0	1,85	1,31	2,49	0,77	1,77
Umlaufzeit [a]	0,2	0,6	1	1,9	11,9	29,6	84,7	165,5
mittlere Geschwindigkeit [km/s]	47,9	35,1	29,8	24,1	13,1	9,7	6,8	5,4
Äquatordurchmesser [km]	4878	12104	12756	6794	142796	120536	51118	49528
geometrische Abplattung <sup>3)</sup>	0,0001	< 10 <sup>-4</sup>	0,0034	0,0052	0,065	0,098	0,024	0,017
Masse [Erdmassen] <sup>4)</sup>	0,05	0,81	1	0,11	317,83	95,15	14,56	17,2
mittlere Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	0,7	1,3	1,6
Schwerebeschleunigung [m/s <sup>2</sup> ]	3,7	8,87	9,81	3,72	24,79	10,41	8,86	11,15
siderische Rotationsperiode [d] <sup>5)</sup>	58,65	243,01	1	1,03	0,41	0,45	0,72	0,67
Neigung der Rotationsachse [°] <sup>6)</sup>	≈ 1	177	23,5	25	3	27	98	30
Atmosphärenhauptbestandteile	–	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Ar	H <sub>2</sub> , He	H <sub>2</sub> , He	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub>
Temperatur an der Oberfläche [°C]	-180 – 420	470	-80 – 70	-140 – 20	≈ -130	≈ -130	≈ -200	≈ -200
Druck an der Oberfläche [Pa] <sup>7)</sup>	–	9,5·10 <sup>6</sup>	10 <sup>5</sup>	6·10 <sup>2</sup>	≈ 5·10 <sup>4</sup>	≈ 5·10 <sup>4</sup>	≈ 10 <sup>5</sup>	≈ 10 <sup>5</sup>
Ringsystem	–	–	–	–	ja	ja	ja	ja
Monde <sup>8)</sup>	–	–	1	2	> 60	> 60	> 25	> 10
min. scheinbarer Durchmesser ["]	5	9	–	3,5	31	15	3,1	2
max. scheinbarer Durchmesser ["]	12	64	–	25	50	21	3,8	2,3
kleinste scheinbare Helligkeit [m]	6	-3,4	–	1,3	-1,9	–	6	7,9
größte scheinbare Helligkeit [m] <sup>9)</sup>	-2,5	-4,6	–	-2,8	-2,6	0,1	5,4	7,6

<sup>1)</sup> 1 AE (Astronomische Einheit) = 149,6 Mio. km

<sup>2)</sup> Kreis:  $\epsilon = 0$ , Ellipse:  $0 < \epsilon < 1$ , Parabel:  $\epsilon = 1$ , Hyperbel:  $\epsilon > 1$

<sup>3)</sup> Abplattung = (Äquatordurchmesser – Poldurchmesser) / Äquatordurchmesser

<sup>4)</sup> 1 Erdmasse =  $5,97 \cdot 10^{24}$  kg

<sup>5)</sup> Dauer einer Rotation um 360° – die Länge der synodischen Rotationsperiode (Sonnentag) weicht nur wenig ab (Ausnahmen: Merkur 176 d, Venus 117 d), bei jupiterartigen Planeten Dauer der Rotation des inneren Magnetfeldes angegeben

<sup>6)</sup> Neigung der Rotationsachse > 90° – Planet rotiert von Norden aus gesehen retrograd (im Uhrzeigersinn)

<sup>7)</sup> Durchmesser, Schwerebeschleunigung, Temperatur und Druck bei jupiterartigen Planeten auf oberste Wolkendecke bezogen

<sup>8)</sup> bei jupiterartigen Planeten Existenz weiterer Monde möglich, die noch nicht entdeckt wurden bzw. für die keine gesicherten Beobachtungen vorliegen

<sup>9)</sup> scheinbare Durchmesser und Helligkeiten von Saturn ohne Einbeziehung der Ringe



# Astronomisches Faltblatt



Planetentafel der Scultetus-Sternwarte Görlitz

# Die Planeten des Sonnensystems