

## Merkur

Merkur wurde nach dem flinken Götterboten aus der griechisch-römischen Mythologie benannt. Das ist darauf zurückzuführen, dass Merkur der scheinbar schnellste Planet des Sonnensystems ist.

Der Merkur ist mit einem Durchmesser von knapp 4800 km der kleinste und mit einer durchschnittlichen Sonnenentfernung von etwa 58 Millionen km der gleichzeitig sonnennächste Planet unseres Sonnensystems.

Aufgrund seiner Größe und chemischen Zusammensetzung zählt er zu den erdähnlichen (terrestrischen) Planeten. Er besitzt keinen Mond und hat einen verhältnismäßig großen metallischen Kern.

Das Fehlen einer richtigen Gashülle, welche für einen gewissen Ausgleich der Oberflächentemperaturen sorgen würde, führt in dieser Sonnennähe zu besonders extreme Temperaturschwankungen zwischen der Tag- und der Nachtseite. Gegenüber den Nachttemperaturen, die bis auf  $-183\text{ °C}$  sinken, wird die während des geringsten Sonnenabstands beschienene Planetenseite bis auf  $+430\text{ °C}$  aufgeheizt.

Bisher untersuchten nur die amerikanische Sonden Mariner 10 im Jahre 1974/75 und Messenger in 2008 den Planeten und erfasste etwa 95% der Merkuroberfläche, die große Ähnlichkeit mit unserem Mond hat.

Die Oberfläche des Merkurs ist mit Kratern übersät. Die Verteilung der Einschläge ist gleichmäßiger als auf dem Mond und dem Mars; demnach ist das Alter seiner Oberfläche gleichmäßig sehr hoch und spricht für eine sehr alte, das heißt seit der Bildung und Verfestigung des Merkur von vor etwa 4,5 Milliarden Jahren sonst wenig veränderte Oberfläche.



Wegen seiner Sonnennähe ist er von der Erde aus nur schwer zu beobachten, obwohl er mehrmals im Jahr etwa  $20^\circ$  Winkelabstand östlich oder westlich von ihr erreicht.

Merkur gehört mit der Venus zu den **unteren Planeten**, d.h. sie bewegen sich innerhalb der Erdbahn um die Sonne. Stehen

Merkur und Venus von der Erde aus gesehen hinter der Sonne, sind sie unsichtbar = **Obere Konjunktion mit der Sonne**. Ebenfalls unsichtbar sind sie bei ihrem Durchgang zwischen Sonne und Erde = **Untere Konjunktion mit der Sonne**.

Selten laufen die Planeten dabei als Merkur- bzw. Venusdurchgang vor der Sonnenscheibe hinweg.

## Venus

Mit der Renaissance hat sich für den Planeten der Name Venus (lat. „Anmut“, „Liebreiz“) der römischen Liebesgöttin durchgesetzt, der Name einer altitalienischen Gartengöttin, die später der griechischen Aphrodite gleichgesetzt wurde.

Die Venus ist mit einer durchschnittlichen Sonnenentfernung von 108 Millionen km der zweitinnerste Planet sowie der sechstgrößte des Sonnensystems. So hat sie mit 12.103,6 km fast den gleichen Durchmesser wie die Erde und besitzt auch eine fast gleichgroße mittlere Dichte.

Venus ist der Planet, der auf seiner Umlaufbahn der Erdbahn mit einem minimalen Abstand von 38 Mio. km am nächsten kommt. Sie hat fast die gleiche Größe wie die Erde, unterscheidet sich aber in Bezug auf die Geologie und vor allem hinsichtlich ihrer Atmosphäre.

Nach Sonne und Mond ist sie das hellste natürliche Objekt am Dämmerungs- oder nächtlichen Sternhimmel. Da die Venus als einer der unteren Planeten morgens oder abends am besten sichtbar ist, wird sie auch Morgen- beziehungsweise Abendstern genannt.

Im Teleskop können die Phasen der Venus ähnlich wie beim Mond beobachtet werden. Als volle Scheibe ist sie am kleinsten, weil sie dann am weitesten von der Erde weg ist. Bei zunehmender Phase erreicht sie ihre größte Helligkeit und ist dann ca. 15mal heller als der hellste Fixstern.



Die von außen völlig undurchsichtige Venusatmosphäre besteht zu 96% aus Kohlendioxid und ist so dicht, dass am Boden ein Druck entsteht, der etwa 90-mal größer ist als auf der Erde. Ihr Hauptbestandteil sind zu etwa 75% Tröpfchen aus Schwefelsäure. Daneben gibt es auch chlor- und

phosphorhaltige Aerosole. Die Temperatur von ca.  $460\text{ °C}$  ist allseitig relativ konstant, da wegen der  $\text{CO}_2$ -Atmosphäre ein gewaltiger Treibhauseffekt herrscht.

Der Boden der Venus ist ständig dunkelrot glühend (kaum wahrnehmbar für Menschen). Aufgrund der sehr hohen Temperaturen gibt es keine Gewässer.

Raumsonden, die auf der Oberfläche landeten bzw. in der Umlaufbahn verweilen ließen zwei riesige, kontinentgroße Hochländer, einige bis etwa 10.800m hohe Berge und größere Krater erkennen. Insgesamt ist die Venus aber flacher als die Erde und geologisch inaktiv.

## Erde

Die Erde (lat. „Terra“; gr. „Gaia“) ist mit einer durchschnittlichen Sonnenentfernung von 149,6 Millionen km von der Sonne aus der dritte Planet im Sonnensystem. Ihr Durchmesser beträgt über 12.700 km und wird auf einem Mond umkreist.

Sie ist etwa 4,6 Milliarden Jahre alt und der einzige bekannte belebte Himmelskörper. Nach der vorherrschenden chemischen Beschaffenheit der Erde wird der Begriff der erdartigen (terrestrischen) oder auch erdähnlichen Planeten definiert.

Nach seismischen Messungen ist die Erde hauptsächlich aus drei Schalen aufgebaut: Aus dem Erdkern, dem Erdmantel und der Erdkruste. Die Erdkruste und der oberste Teil des oberen Mantels bilden zusammen die so genannte Lithosphäre. Sie ist zwischen 50 und 100 km dick und zergliedert sich in große und kleinere tektonische Einheiten, die Platten.



Die Erde besitzt eine etwa 640 km hohe Atmosphäre. Der mittlere Luftdruck auf dem Niveau des Meeresspiegels beträgt 1.013hPa. In den bodennahen Schichten besteht die Lufthülle im Wesentlichen aus 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff und zu 1 % aus Edelgasen, überwiegend Argon. Dazu kommt ein wechselnder Anteil an Wasserdampf von 0 bis 5 %, der das Wettergeschehen bestimmt. Der für den Treibhauseffekt wichtige Anteil an Kohlendioxid steigt durch menschlichen Einfluss z.Zt. und liegt jetzt bei etwa 0,038 %.

Die Herkunft des Wassers auf der Erde, insbesondere die Frage, warum auf der Erde deutlich mehr Wasser vorkommt als auf den anderen erdähnlichen Planeten, ist bis heute nicht umfassend geklärt. Ein Teil des Wassers dürfte durch das Ausgasen des Magmas entstanden sein, also letztlich aus dem Erdinneren stammen. Weitere große Anteile könnten aber auch durch Einschläge von Kometen oder wasserreichen Asteroiden aus den äußeren Bereichen des Asteroidengürtels auf die Erde gekommen sein.

Durch die Neigung der Erdachse von  $23,5^\circ$  entstehen die Jahreszeiten. Dies hat zur Folge, dass der Zenitstand der Sonne zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis hin- und herwandert (daher auch der Name). Dadurch entstehen neben den unterschiedlichen Einstrahlungen auch die unterschiedlichen Tag- und Nachtlängen, die mit zunehmender Polnähe immer ausgeprägter werden.

## Mars

Der Mars ist, von der Sonne aus gesehen, der vierte Planet in unserem Sonnensystem und der äußere Nachbar der Erde. Er zählt zu den erdähnlichen (terrestrischen) Planeten.

Mars ist mit einem Durchmesser von knapp 6800 km etwa halb so groß wie die Erde. Mit einer durchschnittlichen Entfernung von knapp 228 Millionen km ist der Planet rund 1,5-mal weiter von der Sonne entfernt als die Erde.

Wegen seiner orange- bis blutroten Farbe wurde er nach dem römischen Kriegsgott Mars benannt und wird oft auch als der Rote Planet bezeichnet. Diese Färbung geht auf Eisen(III)-oxid-Staub (Rost) zurück, der sich auf der Oberfläche und in der Atmosphäre verteilt hat.

Er besitzt zwei kleine, unregelmäßig geformte Monde: Phobos und Deimos (griechisch für Furcht und Schrecken).

Die dünne Atmosphäre besteht hauptsächlich aus Kohlendioxid. Es fehlt ihr an Dichte, um Sonnenwärme einzufangen zu können, daher sind die Temperaturunterschiede auf der Oberfläche sehr groß. Die Temperaturen erreichen in Äquatornähe etwa 20 °C am Tag und sinken bis auf -85 °C in der Nacht. Die mittlere Temperatur des Planeten liegt bei etwa -55 °C.

Aufgrund der geringen Masse des Mars würde ein Gewicht dort nur der Hälfte des Erdgewichtes entsprechen. Die Anziehungskraft ist viel geringer als auf der Erde.



Der Mars hat ähnlich ausgeprägte Jahreszeiten wie die Erde. Wegen seiner Achsenneigung und Umlaufbahn hat er kurze warme Sommer im Süden und lange kalte Winter im Norden, erkennbar an der Ab- bzw. Zunahme der weißen Polkappen.

Die Oberfläche wurde seit 1960 von zahlreichen Raumsonden untersucht. So befinden sich dort viele Krater, wegen der ca. 25°-Neigung v.a. auf der Südhalbkugel. Auf der Nordhalbkugel ist der größte bekannte Vulkan unseres Sonnensystems, der Olympus Mons mit einer Höhe von 27 km und einem Durchmesser von 600 km. Neben gewaltigen Canyons gibt es auch alte Flussbetten. Organisches Leben konnte jedoch bis heute noch nicht nachgewiesen werden.

## Planeten

Ein Planet (griech. „der Umherschweifende“) ist ein kugelförmiger Himmelskörper, der einen Stern, wie zum Beispiel unsere Sonne, auf einer ellipsenförmigen Bahn umkreist und sie nicht mit ähnlichen Körpern teilt. Planeten leuchten im Unterschied zu den Sternen nicht selbst. Sie sind nur durch das reflektierte Sonnenlicht zu beobachten.

Zu unserer Sonne gehören acht Planeten, die die Sonne alle in der gleichen Richtung (gegen den Uhrzeigersinn, wenn man auf den Sonnennordpol schaut) in unterschiedlichen Entfernungen umlaufen.

Nach ihrer Zusammensetzung unterscheidet man unsere Planeten in:

### ✦ **erdähnliche oder innere Planeten:**

Merkur, Venus, Erde, Mars

Sie bestehen in erster Linie aus Gestein und Metallen, haben eine relativ hohe Dichte, feste Oberflächen, keine Ringe, geringere Rotationsgeschwindigkeiten und wenig Monde.

### ✦ **Gas- oder äußere Planeten:**

Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun

Sie setzen sich in erster Linie aus Wasserstoff und Helium zusammen, haben in der Regel eine geringere Dichte, eine hohe Rotationsgeschwindigkeit, tiefe Atmosphären, Ringe und viele Monde.

Die Reihenfolge der Planeten um die Sonne von innen nach außen kann man sich leicht durch eine Eselsbrücke einprägen:

**Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unseren Nachthimmel.**  
(Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun)

Die Himmelskörper Ceres, Pluto, Eris, Makemake, Haumea, Sedna gehören zu den Zwergplaneten.

	Durchmesser (km)	Sonnenabstand (Mio km)	Umlaufzeit (Tage)	Temperatur (°C)	Rotation
<b>Merkur</b>	4878	57,9	88	-180° bis +430°	58 Tage 15 h
<b>Venus</b>	12104	108,2	225	+ 460°	225 Tage
<b>Erde</b>	<b>12756</b>	<b>149,6</b>	<b>365,25</b>	<b>-60° bis +60°</b>	<b>23 h 56 min</b>
<b>Mars</b>	6786	227,9	687	-120° bis +20°	24 h 37min

### **Impressum:**

Astronomische Vereinigung Nürtingen e. V.  
Birkenweg 7,72622 Nürtingen  
www.sternwarte-nuertingen.de  
Redaktion: Egbert Zwerschke  
Photos: ESA, NASA

Tel.: 07022/33678  
mail: avn-ev@t-online.de  
1. Auflage Februar 2009  
Layout: Egbert Zwerschke

# Astronomische Vereinigung Nürtingen (AVN) e.V.



## Unser Sonnensystem

### Die inneren Planeten (Merkur, Venus, Erde, Mars)

