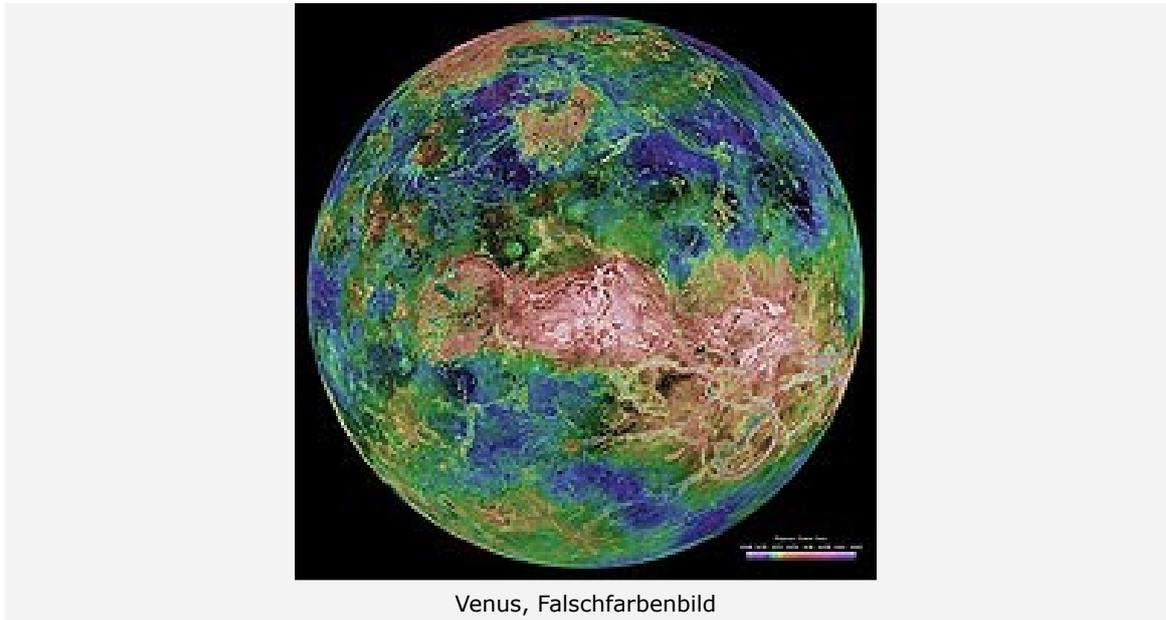


## News-Archiv

### Die Venus

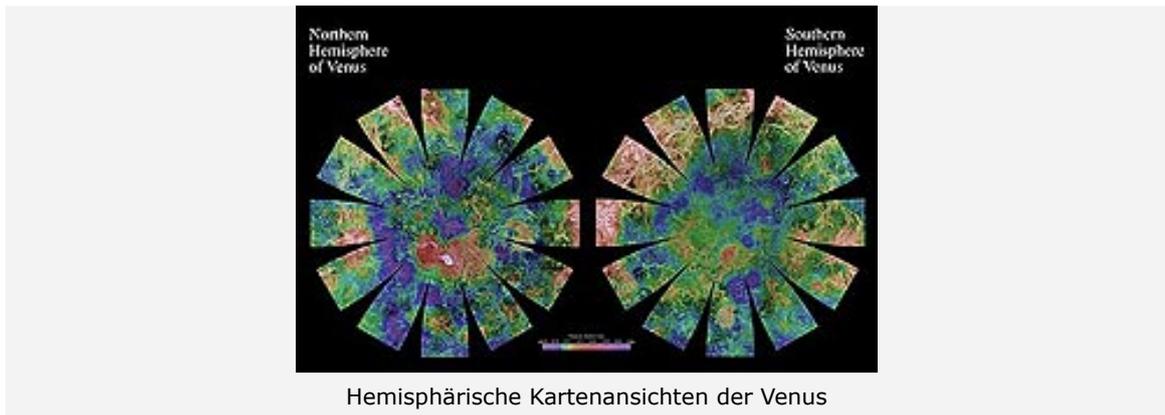
19. Oktober 2005



Von der Sonne aus gesehen ist die Venus der zweite Planet und gleichzeitig der nächste Planet zur Erde. Nach Sonne und Mond ist sie der hellste Himmelskörper, denn aufgrund ihrer Sonnennähe und der stets geschlossenen Wolkendecke ist der Anteil an reflektiertem Sonnenlicht besonders hoch. Bis zu vier Stunden vor Sonnenaufgang bzw. nach Sonnenuntergang kann man den Planeten oft schon mit Beginn der Dämmerung sehr gut beobachten - worauf die volkstümlichen Namen Morgen- bzw. Abend"stern" zurückzuführen sind. Mit einem Durchmesser von 12.100 Kilometern ist der Planet fast genauso groß wie die Erde.

Nur selten ist die Venus genau vor der Sonnenscheibe sichtbar. Da die Planeten die Sonne nicht exakt in einer Ebene (der so genannten "Ekliptik") umrunden, ziehen sowohl die Venus als auch der noch näher an der Sonne gelegene Merkur nicht bei jeder "Opposition" (einer Konstellation, in der sich Sonne, Erde und der jeweilige Planet auf einer gedachten Linie befinden) von der Erde aus gesehen vor der Sonnenscheibe vorbei. Diese seltenen Ereignisse finden für beide Planeten nur in Abständen von acht Jahren, dann nach 121,5 Jahren, dann wieder nach acht Jahren und wieder nach 105,5 Jahren statt: Als kleines schwarzes Pünktchen sind die Planeten dann mit dem Teleskop, das unbedingt mit einer das Auge schützenden Spezialfolie ausgestattet sein muß, vor der Sonne sichtbar. Der letzte Venusdurchgang fand am 8. Juni 2004 statt, der nächste Venustransit wird sich am 6. Juni 2012 ereignen.

Venus umrundet die Sonne in knapp 225 Tagen in einem durchschnittlichen Abstand von 108 Millionen Kilometer. Aufgrund einer im Vergleich zur Erde und den meisten anderen Planeten "retrograden" (also eine gegen den Umlaufsinn um die Sonne verlaufenden) Rotation von 243 Erdtagen Dauer, währt ein Venustag 117 Erdtage. Wie der Mond weist auch die Venus Phasen auf. Da die Rotationsachse des Planeten fast senkrecht auf der Bahnebene steht, gibt es jedoch so gut wie keine Jahreszeiten.



Venus hat eine sehr komplexe Landschaft. 70 Prozent der Oberfläche bestehen aus riesigen, zwei Kilometer über der Referenzhöhe liegenden Ebenen. 20 Prozent der Oberfläche werden als tiefe Senken bezeichnet, die bis zu zwei Kilometer tief sind. Die restlichen zehn Prozent stellen das Venus-Hochland dar. Letzteres konzentriert sich auf zwei Hauptgebiete: Ishtar Terra im Norden mit den elf Kilometer hohen Maxwell Montes am östlichen Rand dieses Gebiets und Aphrodite Terra in der Äquatorgegend mit Onda Regio und Thetis Regio. Beide Terrae haben Ausmaße irdischer Kontinente. In Aphrodite Terra liegt auch ein riesiges Tal, Diana Chasma, mit einer Tiefe von zwei Kilometer und einer Breite von fast 300 Kilometer. Dieses Tal ist größtmäßig vergleichbar mit den Valles Marineris auf dem Mars und ist wahrscheinlich tektonischen Ursprungs, wurde also durch Spannungen in der Venuskruste aufgerissen. Ein großes vulkanisches Gebiet ist die bis zu vier Kilometer hohe Beta Regio.

Insgesamt hat man auf der Venus weit mehr als 1000 Vulkane und viele bizarr anmutende Formationen vulkano-tektonischen Ursprungs gefunden. Aber auch Einschlagskrater wurden entdeckt - jedoch in weit geringerer Anzahl als beispielsweise auf dem Mars. Diese Beobachtung läßt den Schluss zu, dass die Oberfläche der Venus nicht sehr alt ist. Vor etwa 500 bis 600 Millionen Jahren wurde in einer globalen Katastrophe die Landschaft der Venus völlig neu gestaltet. Vermutlich ereigneten sich unzählige, über den ganzen Planeten verteilte Vulkanausbrüche. Die Ursachen für diesen "Erneuerungsprozess" sind noch nicht genau bekannt.

Auf Grundlage der globalen Radarkartierung der Raumsonde Magellan (1990-1994) ist die Kruste der Venus offenbar nicht, wie man es von der Erde kennt, in großräumige Kontinentalplatten geteilt. Es wird aber vermutet, dass die geologische Aktivität der Venus ein Stück Frühzeit der Erdgeschichte widerspiegelt, denn man weiß nicht genau, ob die Kontinentalplatten auch während der ersten zwei oder drei Milliarden Jahre über den plastischen Erdmantel drifteten. Bodenproben der russischen Venera 13/14-Sonden ergaben eine Gesteinszusammensetzung, die grob irdischem Ozeanboden ähnelt: Die Venuskruste besteht zu großen Anteilen aus Basalten, einem dunklen, vulkanischen Silikatgestein.



Die Atmosphäre der Venus ist rund 90 Mal massereicher als die der Erde. Am Venusboden herrscht bei einer mittleren Oberflächentemperatur von 480 Grad Celsius ein Druck von 93 Bar. Die Troposphäre des Planeten, also die Region, in der sich das Wetter abspielt, reicht bis in eine Höhe von 100 Kilometer (Erde: 10 Kilometer). Vom Venusboden aus nimmt die Temperatur bis in eine Höhe von 60 Kilometer kontinuierlich ab und bleibt bis zum Ende der Troposphäre relativ konstant. Anders als bei der Erde geht die Troposphäre direkt in die Thermosphäre über, die diesen Namen bei der Venus nur auf der

Tagesseite verdient. Auf der Nachtseite fallen die Temperaturen nämlich bis auf -173 Grad Celsius ab, so dass man hier von der Kryosphäre spricht.

In der Atmosphäre liegen zwischen etwa 45 und 70 Kilometer Höhe drei dicke Wolkenschichten, die den Planeten völlig einhüllen und in denen verschiedene Windströmungen beobachtet werden können. So zeigt die Wolkenoberseite eine äquatoriale, ebenfalls retrograde, viertägige Ost-West-"Superrotation" (die oberste Atmosphäre rotiert schneller als tiefer liegende Schichten und der Planet selbst) mit Geschwindigkeiten von 360 Stundenkilometer. Darüber hinaus gibt es noch andere zirkuläre Strömungen vom Äquator zu den Polen, die allerdings mit geringen Geschwindigkeiten ablaufen und vermutlich Wärme zu den Polen transportieren.

Ein Hauptgrund für die hohe Dynamik in der Venusatmosphäre dürfte in einem Zusammenspiel mehrerer Faktoren zu finden sein. Die sehr langsame Eigenrotation der Venus führt in Kombination mit der relativ großen Sonnennähe und damit der Erwärmung des Planeten - immerhin empfängt der Himmelskörper doppelt so viel Strahlung von der Sonne wie die Erde - zu Konvektionsströmen, also zu großräumigen Umwälzungen in der Atmosphäre. An der Venusoberfläche herrscht erstaunlicherweise jedoch beinahe Windstille.

Die Zusammensetzung der Venusatmosphäre hat sich über viereinhalb Milliarden Jahre kaum verändert und spiegelt somit einen Zustand aus der Frühzeit der Planetenentwicklung wider. Sie enthält 96,5 Prozent Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und nur zu 3,5 Prozent Stickstoff (N<sub>2</sub>). Weiterhin findet man höhenabhängig u.a. Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Wasser (H<sub>2</sub>O) und damit auch Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Kohlen- und Schwefeldioxid sowie auch etwas Wasser in der hohen Atmosphäre sind für den Treibhauseffekt auf der Venus verantwortlich. Obgleich 80 Prozent des einfallenden Sonnenlichtes von den Wolken reflektiert werden, reichen die verbleibenden 20 Prozent aus, um den Planeten aufgrund eines intensiven Treibhauseffektes aufzuheizen. Wie man am Beispiel der Venus deutlich ablesen kann, hätte ein ähnlich starker Treibhauseffekt für die Biomasse auf der Erde langfristig verheerende Folgen.

Trotz vergleichbarer Größe entwickelten sich beide Planeten zwangsläufig unterschiedlich. Die Ursache hierfür liegt in einem zwar vergleichsweise nur geringen, aber doch entscheidend größeren Abstand der Erde zur Sonne. Beide Körper hatten zu Beginn des Sonnensystems etwa gleich große Anteile an flüchtigen Elementen wie beispielsweise Wasserstoff. Auf beiden Planeten wurde Wasser durch vulkanische Prozesse an die Oberfläche transportiert. Ein geringerer Anteil an Wasser stammt von Kometen und Asteroiden, die vor 4,5 bis 4 Milliarden Jahren in sehr viel größerer Zahl als heute auf die Erde stürzten. Auf der Erde bildete dieses Wasser Ozeane, die seither Bestandteil des Planeten sind. Auf der wärmeren Venus ist fraglich, ob es überhaupt jemals zur Bildung stehender Gewässer kam. Falls ja, wäre ihnen wohl keine lange Existenz beschieden gewesen - das Wasser wäre verdampft und zu großen Teilen ans Weltall verloren gegangen.

Das meiste Kohlendioxid der irdischen Uratmosphäre wurde über die Meeres-Sedimente in Gestein umgewandelt oder durch Photosynthese über organische Prozesse in Sauerstoff und Kohlenhydrate umgewandelt. Auf der Venus hingegen wurde es nach anfänglich etwas moderateren Temperaturen schließlich so heiß, dass nicht nur alle hypothetisch vorhandenen Ozeane sehr früh verdampften, sondern auch das möglicherweise in den im Wasser abgelagerten Sedimenten gebildete Kohlendioxid aus dem Gestein heraus in die Venusatmosphäre entlassen wurde. Insgesamt enthält die Erde heute ebensoviel Kohlendioxid wie die Venus, nur ist das Molekül in Kalk- und Karbonatgesteinen der Erdkruste gebunden.

#### Venus und Erde: Vergleich wichtiger Kenngrößen

	Venus	Erde
Masse:	4,87 x 10 <sup>24</sup> kg	5,97 x 10 <sup>24</sup> kg
Durchmesser:	12.104 km	12.756 km
Dichte:	5,2 g/cm <sup>3</sup>	5,5 g/cm <sup>3</sup>
Schwere am Grund:	8,87 m/s <sup>2</sup>	9,80 m/s <sup>2</sup>
Höhenunterschiede:	15 km	20 km
Sonnenentfernung:	108 210 000 km	149 600 000 km
Bahnneigung:	3,39 Grad	0 Grad
Jahreslänge:	225 Tage	365,26 Tage
Rotationsperiode:	244 Tage retrograd	23,93 Stunden
Tageslänge:	117 Tage	24 Stunden
Achsenneigung:	-2,64 Grad	23,45 Grad

---

*Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.*