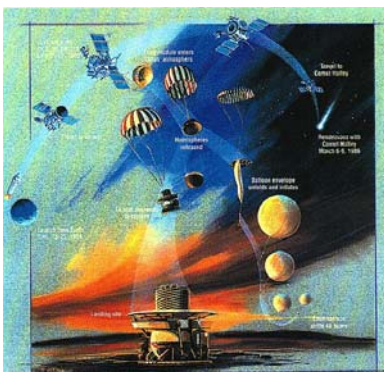


Überblick über erfolgreiche Venussonden

(Sonden, die auf dem Weg zu einem anderen Planeten lediglich an der Venus vorbei geflogen sind, werden hier nicht berücksichtigt. Diese Liste ist keine vollständige Liste, sondern versucht vielmehr, wichtige Etappen auf dem Weg zur Erforschung unseres Zwillingplaneten aufzuzeigen)

<i>Name</i>	<i>Start- datum</i>	<i>Ergebnisse / Bemerkungen</i>
Mariner 2 NASA (USA)	27.08.62	Mariner 2 flog am 14. Dezember 1962 in 34.000 km Entfernung an der Venus vorbei und lieferte dabei erste Messdaten von der Venus, die u.a. zeigten, dass Venus kein Planet mit warmem und feuchtem Klima ist.
Venera 3 Sowjetunion	16.11.65	Venera 3 hatte bei ihrem Vorbeiflug an der Venus am 1. März 1966 aufgrund einer Überhitzung (Sonnennähe!) keinen Kontakt mehr zur Bodenstation, doch klinkte die Sonde automatisch ihre Landesonde aus, die dann in der Atmosphäre der Venus teilweise verglühte und hart auf der Oberfläche aufschlug. Sie war damit das erste von Menschen erzeugte Objekt, das auf der Oberfläche der Venus landete.
Venera 4 Sowjetunion	12.06.67	Die Transfersonde trennte am 18. Oktober 1967 an der Venus eine Landeeinheit ab, die 96 Minuten lang bis in 25km Höhe erfolgreich Daten übertrug, bis die Batterien ausfielen. Da der Atmosphärendruck unterschätzt worden war, brauchte die Sonde für den Abstieg länger als geplant und konnte deshalb die Oberfläche in der Betriebszeit nicht erreichen. Die letzten Messdaten zeigten bei 25km über der Oberfläche eine Temperatur von 270 °C und einen Druck von 22 bar.
Mariner 5 NASA (USA)	14.06.67	Mariner 4 war als sehr erfolgreiche Sonde am Mars vorbei geflogen, das Reservemodell hiervon wurde als Mariner 5 auf die Reise zur Venus geschickt. Mariner 5 absolvierte am 19. Oktober 1967 einen erfolgreichen Vorbeiflug am Planeten Venus und lieferte zahlreiche wissenschaftliche Daten. Festgestellt wurde, dass die Venus einen mittleren Radius von 6051,8 km aufweist, kaum abgeplattet ist und die Atmosphäre sehr dicht sein muss. Der Bodendruck wurde zu 75–100 bar geschätzt, die Bodentemperatur zu 500°C.
Venera 5 Sowjetunion	05.01.69	Venera 5 hatte eine auf den etwas höheren Außendruck von 25 Bar ausgelegte Landekapsel, doch auch das war nicht genug: Die Landeeinheit übertrug 53 Minuten lang Daten über die Atmosphäre, erreichte den Boden jedoch nicht mehr intakt. Exakt gleich erging es ihrer fünf Tage später gestarteten Zwillingssonde Venera 6.
Venera 7 Sowjetunion	17.08.70	Mit Venera 7 landete am 15.12.70 erstmals eine Sonde intakt auf der Venus und überhaupt auf einem anderen Planeten (der Mond ist kein Planet)! Die Landeeinheit sendete 23 Minuten nach der Landung noch Daten über Atmosphärendruck (Barometer) und Temperatur (Thermometer) zur Erde zurück, mehr Experimente waren nicht an Bord, da die auf bis zu 180bar ausgelegte Druckabschirmung bereits ein sehr hohes Gewicht hatte. Von nun an war der Bodendruck von 90bar bekannt, so dass man wieder an der Abschirmung Gewicht sparen und für mehr Experimente nutzen konnte.
Venera 8 Sowjetunion	27.03.72	Die erfolgreiche Landeeinheit tauchte am 22. Juli 1972 in die Venus-Atmosphäre ein und landete wenig später intakt auf der Oberfläche. Die Sonde übertrug 50 Minuten lang Daten, wobei allerdings nur 11 Sekunden lang Daten von der Oberfläche gesendet wurden. Ein Radio-Höhenmesser erlaubte es, die Bewegung der Sonde über den Boden aufzuzeichnen und so ein Höhenprofil zu erstellen. Ein Gerät wies Ammoniak chemisch nach und ein weiteres untersuchte die Größe und die Verteilung der Schwebeteilchen in der Atmosphäre. Ein Gammastrahlenspektrometer bestimmte am Boden die Konzentration der Elemente Kalium, Uran und Thorium. Eine weitere Aufgabe war es, die Lichtverhältnisse auf der Venusoberfläche zu messen, um die nächsten mit Photokameras ausgestatteten Missionen vorzubereiten. Die Sonde landete auf der Tagseite der Venus und entdeckte, dass es auf der Oberfläche des Planeten so hell war wie an einem bewölkten Tag auf der Erde, mit einer Sichtweite von etwa einem Kilometer. Dadurch wusste man, dass das Photographieren auf der Venusoberfläche möglich ist.

Venera 9 Sowjetunion	08.06.75	Diese Landeeinheit lieferte nun endliche erste Photos von der Venusoberfläche! Es waren dies die ersten Bilder von der Oberfläche eines fremden Planeten überhaupt. Alle bisherigen Venera-Sonden wurden mit Molnija-Raketen gestartet, und waren damit auf eine Masse von etwa 1.180kg beschränkt. Nun hatte man aber die weitaus stärkere Proton-Rakete zur Verfügung, die etwa 5.000kg Richtung Venus befördern konnte. Dadurch waren weitaus anspruchsvollere Missionen möglich, man arbeitete deshalb an den neuen, schweren Venera-Sonden. Erstmals flogen die Muttersonden nicht am Planeten vorbei, sondern schlugen einen hochexzentrischen Orbit ein. Der etwa 2.300kg schwere Orbiter vermaß den Planeten und lieferten erstmals Radarmessungen, da die Venusoberfläche wegen der dichten Wolken nicht einsehbar ist.
Pioneer-Venus-1 NASA (USA)	20.05.78	Dieser erfolgreiche Venus-Orbiter trat am 4. Dezember 1978 in die Venusumlaufbahn ein und blieb bis Mai 1992 in Betrieb.
Pioneer-Venus-2 NASA (USA)	08.08.78	Diese Mission setzte am 9. Dezember 1978 vier Landeeinheiten in die Venusatmosphäre ab. Diese Sonden übermittelten während des Abstiegs Daten über die Atmosphäre, zudem überstand eine der vier Sonden unerwartet die Landung und lieferte 67 Minuten lang Daten von der Oberfläche.
Venera 15 und Venera 16	02.06.83 07.06.83	Die beiden Zwillingssonden waren nicht mit einer Landeeinheit ausgerüstet und erreichten im Oktober 1983 die Venus. Sie arbeiteten bis zum Juli 1984 und kartographierten dabei gemeinsam insgesamt 30% der Venusoberfläche mit einem Radar.
Vega 1 und Vega 2	15.12.84 21.12.84	Das besondere an diesen beiden Missionen waren die Ballons. Diese erreichten unseren Nachbarplaneten im Juni 1985 und waren die ersten und bis jetzt die einzigen auf einem anderen Himmelskörper zum Einsatz gekommenen Ballons. Sie wurden in Frankreich gefertigt und in einer Höhe von 54 km entfaltet und ausgestoßen. Die Ballons hatten einen Durchmesser von 3,4m und wogen 25 kg. Ein Ballon trug an einem 12 m langen Seil eine 5 kg schwere Nutzlast mit Sensoren zur Ermittlung von Temperatur, Druck, Windgeschwindigkeit und Helligkeit sowie zur Detektion von Blitzen. Der Ballon wurde auf der Nachtseite der Venus ausgesetzt und trieb antriebslos mit den Winden der Venusatmosphäre. Er wurde durch ein Netz von zwölf Bodenstationen verfolgt, von denen sich sechs außerhalb der Sowjetunion befanden. Sobald der Ballon auf der Tagseite der Venus ankam, wurde er durch die Sonneneinstrahlung erhitzt und platzte.
Magellan NASA (USA)	04.05.89	Dieser erfolgreiche Orbiter startete am 04. Mai 1989 an Bord des Space Shuttle Atlantis und erreichte am 10. August 1990 die Venusumlaufbahn. Dort angekommen kartographierte Magellan 98 % der Venusoberfläche mit einem Radar und verglühte dann am 12. Oktober 1994 in der Venus-Atmosphäre.
Venus Express ESA	09.11.05	Diese am 09. November 2005 mit einer Sojus-Fregat Rakete gestartete Sonde erreichte am 11. April 2006 ihre Umlaufbahn um die Venus (siehe Arbeitsblatt 2) und sendet seitdem Daten über die Venusoberfläche zur Erde zurück. Geplantes Ende der Mission ist Mai 2009. Im Zusammenhang mit diesem Beitrag besonders nennenswert ist das an Bord befindliche Infrarotspektrometer VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer), das nach warmen Stellen auf der Venusoberfläche als Indiz für aktiven Vulkanismus sucht.



Die Vegasonden, samt ihren Ballons

Quelle: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/image/spacecraft/vega-mission.jpg>