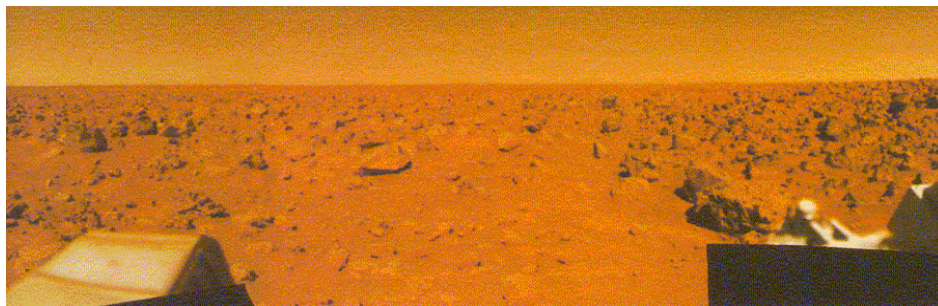


Mars



Der **vierte** Planet von der Sonne hat eine auffallend **rötliche Farbe** und ist auf ein rostähnliches Material aus Eisenoxid zurückzuführen, bekannt als **Limoniet** (Brauneisen), ein wasserhaltiges Gestein. Auf dem linken Bild des Mars sind der Schildvulkan **Ascraeus Mons** (**oben**), das Canyon-System **Valles Marineris** (**Mitte**) und das Kraterbecken **Argyre** (**unten**) am deutlichsten erkennbar. Diese Aufnahme stammt von **Viking 2** während des Anfluges zum Mars. Rechts im Bild: Marspanorama aus drei Einzel fotografien, die von **Viking 2** im Gebiet **Utopia Planitia** erhalten wurden. Im Vordergrund Teile des Viking-Landegeräts.

Die Marsoberfläche gleicht in ihrer Geländeart teilweise dem Mond und der Erde. Die dominierenden Kennzeichen sind Krater, Lavaebenen, riesige Vulkane, immense Canyons, gewundene flussähnliche Täler und vermutlich polare Eiskappen, die sich entsprechend der Jahreszeit ausdehnen und zusammenziehen. Die Oberflächentemperaturen erreichen am Äquator maximal 27°C und an den Winterpolen ein Minimum von -138°C. Der **Mittelwert liegt bei etwa - 40°C**.

Der größte Vulkan auf Mars, Olympus Mons, ist ein weiträumiger, sanft abfallender Schildvulkan. Er ist der höchste Mars-Berg, weit größer als jeder Berg auf der Erde. Der gewaltige Schildvulkan ist 25 Km hoch und an der Basis 600 Km breit; der Gipfelkessel (Vulkankrater) hat einen Durchmesser von 80 Km. Ein gewaltiges Canyon-System, das Valles Marineris, erstreckt sich etwas südlich des Äquators über ungefähr 4 000 Km. Es erreicht maximal einige hundert Km breite und ist 6 Km tief. Das System zeigt zahlreiche Nebenarme und gewaltige Erdbeben unterhalb seiner Hänge. Mars hat im Gegensatz zu Venus eine dünne Atmosphäre, die meist auch nicht verschleiert ist, obwohl bisweilen planetenweite Staubstürme wüten, die alle Oberflächendetails und sogar die Polkappen verhüllen.

[\[nach oben \]](#)

Canali

Die so genannten Kanäle wurden von dem italienischen Astronomen Giovanni Schiaparelli im Jahr 1877 entdeckt. Er bezeichnete sie "**Canali**", die dann zwangsläufig als künstlicher Kanal verstanden wurden. Es dauerte nicht lange, bis vermutet wurde, dass sie von Marsmenschen angelegt sein könnten. Schiaparelli legte sich in der nun folgenden Debatte nicht fest, bemerkte aber, dass er "**sorgfältig darauf achte, diese Vermutung nicht zu bekämpfen, da sie nichts unmögliches enthielt**". Zu Beginn des Raumfahrtzeitalters wurde der Gedanke eines Netzes von Marskanälen in das Reich der Science-Fiction verwiesen. Von den Raumsonden aufgenommene Fotografien bestätigten, dass es Kanäle, in welcher Form auch immer, nicht gibt und dass sie auf einer optischen Täuschung beruhen. Manche Wissenschaftler erwarteten, dass die Landegeräte von Viking 1 und 2 Spuren primitiver Lebensformen finden würden, aber alle Experimente erwiesen sich als negativ.

Auf rauen Wegen

Dieser Spruch wird zum Motto der menschlichen Mobilitätsbemühungen im Weltraum. Denn ganz so problemlos wie bei der Science-Fiction-Serie " Star Trek", deren Raumschiffflotte mit Warp-Antrieben für ein Reisetempo in Lichtgeschwindigkeit sorgt, gestaltet sich der Aufbruch zu neuen Welten noch lange nicht.

Das nächste große Ziel, für das die Raumfahrtexperten der US-Weltraumbehörde NASA mobil machen, ist angesichts der interstellaren Reisen von Kirk, Spock & Co, denkbar bescheiden und nahe liegend: Es ist unser roter Nachbarplanet Mars. Im Vergleich zu dieser Expedition war die bisher weiteste Reise, die Menschen je durch- geführt haben - jene zum Mond - allerdings ein besserer Spaziergang.

[\[nach oben\]](#)

Schlechte Reise

Der Mars ist nämlich mehr als **hundertmal weiter** von der Erde entfernt als jener kleine Trabant, der am **21.Juli 1969** erstmals von einem Vertreter unserer Spezies betreten wurde. Exakt fünfzig Jahre nachdem der US-amerikanische Astronaut **Neil Armstrong** am Mond diesen "großen Schritt für die Menschheit" tat, soll nach offizieller NASA-Planung eine bemannte Mission auf dem Mars landen. Ob sich diese hochfliegenden Pläne tatsächlich innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte realisieren lassen, , steht zurzeit allerdings in den Sternen, denn zuletzt hat das Abenteuer Mars zwei empfindliche Rückschläge hinnehmen müssen: Im September 1999 ging die Marssonde "Climate Orbiter" verloren; im Dezember des selben Jahres erlitt die Sonde " Polar Lander" ein ähnliches Schicksal.

Der Grund für den Verlust des Climate Orbiter war dabei einigermaßen peinlich; Eine britische Firma, die Teile der Sonde produzierte, hatte nämlich einige Daten in Pfund statt in Kilogramm angegeben, weshalb die Sonde beim Einschwenken auf den Mars ihrem Ziel um einige Kilometer zu nahe kam und wahrscheinlich auf der Marsoberfläche zerborsten ist. Das Rätsel um den Absturz des Polar Lander wurde erst vor wenigen Wochen gelüftet; Nach einem internen NASA-Bericht hatten dessen Sensoren bereits vierzig Meter über dem Marsboden aufgrund von unvorhergesehenen Erschütterungen eine Landung gemeldet und prompt die Bremsraketen um ein paar Sekunden zu früh zum Stillstand gebracht.

Nach diesen beiden Abstürzen hat die NASA zunächst einmal die für 2001 geplante Mission gestrichen. Und ob der erste **unbemannte** Hin-und- Rückflug zum Mars wie vorgesehen im Jahr **2008** stattfinden wird können, ist auch unklar geworden. Bisher konnte man ja bloß am Nachbarplaneten landen, nicht aber wieder zur Erde zurückkehren - was wohl die logische Voraussetzung für eine bemannte Reise wäre. Der Treibstoff für die Rückreis müsste dabei wohl am Mars selbst erzeugt werden, möglicherweise durch die Herstellung von **Wasserstoff** aus Wasser. Doch dafür müsste man erst wissen, ob es am Mars tatsächlich Wasser gibt. Und das wiederum hätte Polar Lander erkunden sollen.

Gute Reise

Kreuzfahrten zum Mars werden trotzdem bereits angeboten und zwar von keinen Geringeren als "Edwin Aldrin", dem zweiten Menschen am Mond. An das von ihm angekündigte Abreisedatum **2 015** glaubt er allerdings wohl selbst schon länger nicht mehr. Für andere, realitätsnähere Projekte fehlt schlicht das Geld; So werden die Baukosten für ein fertig geplantes **Space-Hotel**, das um die Erde kreisen soll, mit **40 Milliarden Dollar** beziffert. Immerhin sollen demnächst Erdumrundungen für Betuchte ab **15 Millionen Schilling** möglich werden.

Der grenzenlose Weltraum jedenfalls bleibt der Ort für menschliche Mobilitätsfantasien - auch wenn unsere technischen Möglichkeiten bislang noch nicht dazu ausreichen, sie auch nur ansatzweise zu verwirklichen. Dem Motto von "Star Trek" und zugleich Leitsatz aller interplanetaren Reiseträume - **"To boldly go, where no man has gone before"** - wird das aber keinen Abbruch tun, im Gegenteil. Doch bis es soweit ist müssen wir uns wohl noch etwas gedulden. Der deutsche Physiker und Astronaut Ulrich Walter jedenfalls meint, dass es noch rund dreißig Millionen Jahre dauern wird, bis die Menschheit die Galaxis besiedelt haben wird. **"Zunächst ist die Eroberung des planetaren Raumes angesagt"**.

20. Juli 2 019

Jesco Freiherr von Puttkamer ist als Programmmanager der NASA für die langfristige Planung der ersten bemannten Marsmission zuständig. Der heute 66-jährige Raumfahrtwissenschaftler studierte in Aachen Maschinenbau, ehe er 1963 von Wernher von Braun in die USA geholt wurde und dort unter anderem als Entwicklungsingenieur beim Apollo-Programm mitarbeitete. Drei Fragen an ihn; **Warum ist es so wichtig, dass Menschen zum Mars fliegen ?** Das ist in erster Linie deshalb notwendig, weil sich ferngesteuerte Erkundungen über solche Entfernungen nicht wirklich gut durchführen lassen. Beim Mond geht es gerade noch, aber beim Mars treten für die Radiosignale hin und zurück Verzögerungszeiten von bis zu vierzig Minuten auf. **Und was** sollen die dann am roten Planeten untersuchen ? In erster Linie geht es um die Suche nach Leben. Wir wollen herausfinden, ob es früher Leben auf dem Mars gegeben hat - vielleicht sogar höheres Leben. Das ist eine wichtige Frage, die auch klären helfen könnte, wie wir auf der Erde entstanden sind. Der zweite Grund, warum wir zum Mars fliegen, sind Fragen der vergleichenden Planetologie. Zum Dritten wollen wir aber auch wissen, ob der Mensch auf den Mars eine neue Bleibe finden und somit als Gattung auch fernab von der Erde überleben könnte. **Wann schätzen Sie, dass trotz der Probleme mit den letzten beiden Mars - Sonden der erste Mensch am Mars landen wird ?** Von der technischen Machbarkeit her sollte sich das innerhalb der nächsten beiden Jahrzehnte realisieren lassen. **Wir gehen vom 20. Juli 2019 als Stichtag aus**, dem fünfzigsten Jahrestag von Apollo 11. Das ist jedenfalls unser symbolischer Anhaltspunkt und das sollte sich bis dahin gut machen lassen. (Juni 2000)

Daten und Fakten

Jahreszeiten: Es gibt vier, wie bei uns, **ein Jahr dauert 687 Tage**, ein Tag **24 Std. 36 Min.**

Landschaft: Die Oberfläche überragen bis zu **27 Km hohe Vulkane**, an den Polen und im Untergrund gibt es Eis.

Temperaturen: Auf der Oberfläche herrschen tagsüber durchschnittlich **- 53° C**, max. **+13° C**.

Rote Farbe: Rostendes Eisen im Gestein färbt den Planeten; Zeugnis dafür, dass es früher viel Wasser gab.

Entfernung: Distanz zur Erde je nach Stellung der beiden Planeten zwischen **56 und 400 Mill. Km.**

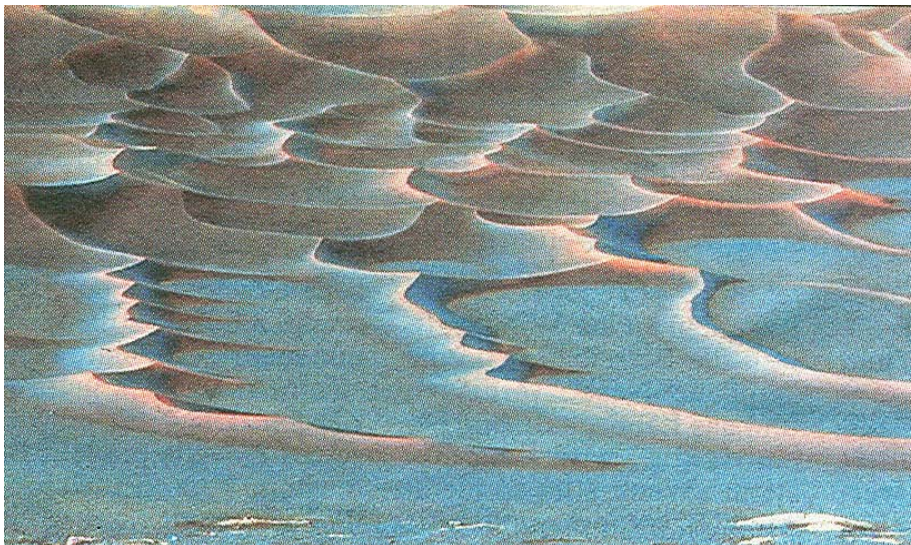
Marsmonde: Zwei winzige Satelliten begleiten den Mars auf seinen Weg um die Sonne. **Phöbos**, der größere der beiden, ist ein unregelmäßiges Ellipsoid mit einem maximalen Durchmesser von **28 Km**. Bei einem mittleren Abstand von **9270 Km** zur Mitte des Planeten dreht er sich um Mars in nur **7 Std. 39 Min.** Es ist der einzige bekannte Satellit, der eine kürzere Umlaufperiode hat als die Rotationsperiode des Planeten, so dass er sich von **West nach Ost** über dem Marshimmel bewegt. **Demos** hat einen Durchmesser von **16 Km** und kreist in einem mittleren Abstand von **23 400 Km** um den Mars. Seine Umlaufperiode beträgt **30 Std. und 21 Min.** Er bewegt sich langsam von **Ost nach West** über den Marshimmel und verbleibt bis zu **2,5 Marstagen** oberhalb des Horizonts. Wahrscheinlich waren Phöbos und Demos früher Asteroiden des äußeren **Asteroidengürtels**, die vom Schwerkraftfeld des Mars eingefangen wurden. Beide Satelliten besitzen zahlreiche Krater. Der Krater Stickney auf Phöbos hat einen Durchmesser von beinahe **10 Km**. Der gewaltige Einschlag, der vermutlich diesen Krater verursachte, hätte den Satelliten fast zertrümmert.

Beagle2

Gemeistert hat die europäische Mars-Mission ein heikles Manöver: Die Lande-Einheit "Beagle 2" (hier auf einer Computergrafik) wurde von der Spitze der Sonde abgesprengt und fliegt nun allein die restlichen 1,4 Millionen Km zum roten Planeten. Dort soll sie am 25.12.03 ankommen und nach Spuren von Leben suchen.



Die Dünen auf dem Grund des Endurance-Kraters auf dem Mars, die derzeit vom Roboter Opportunity erforscht werden, haben teils einen bläulichen Schimmer, der sie fast wie Meereswellen erscheinen lässt. Die Farbe entsteht durch Hämatit-haltige Kügelchen.



Planetare Daten

Masse M

Umlaufgeschwindigkeit V

Gravitation G

Fliehkraft F

Schwerebeschleunigung g

Radius r

Astronomische Einheit AE

Oben genannte Daten siehe: [Tabelle erde](#)

[Sonne Daten](#)