

MARS Welt voller Wunder und Überraschungen

"Mars, Mars, nur du allein ...!"
Über keinen anderen Planeten wurde je so viel geredet, balgten sich Befürchtungen und Hoffnungen auf außerirdische Lebewesen.

Mars, mit einer mittleren Entfernung von 227,9 mio km von unserem Zentralgestirn, ist unserer Erde in manchem recht ähnlich. Schon mit relativ kleinen Fernrohren erkennen wir helle und dunkle Flächen und – je nach Jahreszeit – die Polkappen. Diese jahreszeitlich sich ändernden Muster auf seiner Oberfläche und das Wissen, daß ein Mars-Tag ziemlich gleichlang dauert wie der unserer Erde, gaben Grund zur Annahme einer bewohnten Welt.

Den Stein ins Rollen brachte 1877 der italienische Astronom Giovanni SCHIAPARELLI. In einer Veröffentlichung gab er bekannt, auf dem Mars "Canali" entdeckt zu haben. Damit meinte er ein verwickeltes Netz einfacher und doppelter, sich überschneidender, gerader Linien, die sich von den hellen Regionen der Oberfläche abhoben.

Das Wort "Canali" steht im Italienischen nicht nur für Kanäle, sondern kann auch mit "Rinnen" und "Furchen" übersetzt werden. Prompt wurde der Begriff aber mit "Canals" übersetzt und erhielt so den Beigeschmack intelligenter Planung und außerirdischen Lebens.

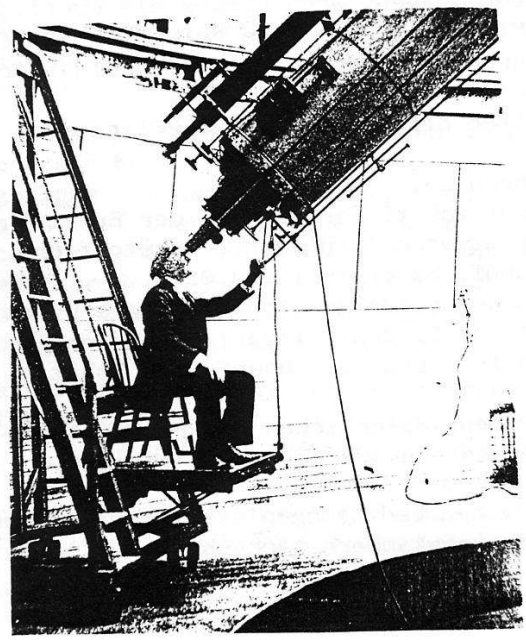
Das war das Tüpfelchen auf dem i – in ganz Amerika und Europa entfachte das Mars-Fieber!

1892 mußte SCHIAPARELLI wegen nachlassender Sehkraft seine umwälzenden Beobachtungen einstellen. Percival LOWELL – bedeutender Planetenforscher und "Entdecker" des äußersten Planeten Pluto (wir alle kennen das Symbol ♇, welches sich aus seinen Initialen zusammensetzt) – setzte Schiaparelli's Werke fort.

Als "Mars-Liebhaber" hatte ihn schon damals die Meldung über die Sichtung der Kanäle wie elektrisiert.

LOWELL machte sich auf die Suche nach einem erstklassigen Beobachtungsort und fand ihn schließlich in Flagstaff (Arizona), wo er 1894 ein bedeutendes Observatorium gründete.

Stundenlang harnte er in der kühlen Morgendämmerung aus und beobachtete den roten Planeten. Denn oft war das Bild verwischt und verzerrt; eben unbrauchbar. Nur manchmal, für einen Augenblick, festigte sich das Bild und ließ Merkmale sichtbar werden. Lowell mußte das Gesehene im Gedächtnis behalten und dann korrekt zu Papier bringen. Mit Vorliebe skizzierte er die ihn fesselnden Kanäle.



Um Beobachtungen dieser Art durchführen zu können, müßte eigentlich Voreingenommenheit abgelegt werden, um die Wunder des Mars mit offenen Sinnen aufnehmen zu können.

Wenn wir in einem von Lowell's Notitzbüchern blättern wirft sich uns aber sofort die Frage auf: Glaubte er alles in allem nicht zuviel??

Er schreibt von einem Netz großer Bewässerungskanäle, das den gesamten Planeten umspannt (um Wasser vom Pol zum Äquator zu leiten); die jahreszeitliche Veränderung der hellen und dunklen Zonen hielt er für Wachstum und Verfall einer Vegetation; ferner sei Mars von einer älteren, weiseren, sich von uns unterscheidenden Rasse bewohnt; er verglich die Marslandschaft mit dem amerikanischen

Percival LOWELL in seinem Observatorium bei einer Tagbeobachtung der Venus.

Südwesten und das Klima mit dem Südengland's; die Luft sei zwar dünn, jedoch sauber und sauerstoffreich; usw....

Solche Aufzeichnungen erhitzen die wissenschaftlichen Gemüter und so wurde 1907 Alfred RUSSEL WALLACE (der Mitentdecker der Evolution durch natürliche Zuchtwahl) aufgefordert, eines von Lowell's Büchern zu besprechen. Der von vielen Leuten eher als "leichtgläubig" verrufene Wallace packte die These von der Bewohnbarkeit des Mars mit bemerkenswerter Skepsis an:

...von einem gemäßigten Klima könne keine Rede sein. Die Temperatur liege - bis auf wenige Ausnahmen - unter dem Gefrierpunkt des Wassers, was einen dauerhaft gefrorenen Boden (Permafrost) nahelegt. Die Luft ist sehr dünn, was die zahlreichen Krater bezeugen. Der Versuch, mittels Überlaufkanäle Wasser von den Polen zur gegenüberliegenden Hemisphäre zu leiten, sei eher das Werk einer Gruppe von Wahnsinnigen als von intelligenten Lebewesen.

Denn spätestens nach hundert Meilen vom Ausgangspunkt wäre das Wasser bis auf den letzten Tropfen verdunstet oder versickert....

WALLACE stand im 84. Lebensjahr als er diese recht zutreffende physikalische Analyse schrieb. Seine Schlußfolgerung lautete: Leben auf dem Mars (worunter er an Hydraulik interessierte Ingenieure verstand) ist unmöglich!

Über Mikro-Organismen ließ er sich nicht aus.

Es ist unglaublich. Aber trotz vernichtender Kritik und gegenteiliger Beobachtungsergebnisse anderer Astronomen schlug Lowell's Vision allgemein ein.

Wir erkennen darin wieder einmal mehr den Hang der Menschen zum Geheimnisvollen....

Mittlerweile kreisten Erkundungssatelliten in Mars-Umlaufbahnen, die den gesamten Planeten kartographisch erfassten, selbst vollautomatische Versuchsstationen sind auf ihm gelandet. Die Ausbeute waren Bilder, wie sie an Genauigkeit nicht zu übertreffen schienen. Vor allem zeigten sie keine Übereinstimmung mit den bisher bekannten Aufzeichnungen.

Wo Lowell Kanäle eingezeichnet hat, befindet sich meist überhaupt nichts; höchst selten einmal eine gesprenkelte Stelle oder eine Kraterkette. Auch stellte sich heraus, daß die jahreszeitliche Veränderung der hellen und dunklen Flächen für irdische Beobachter nicht groß genug sind. Selbst von einer Umlaufbahn um den Planeten heraus aufgenommene Bilder könnten nur dann Leben zeigen, wenn dieses die Oberfläche merklich umgestaltet hätte. Die zahlreich von MARINER 9 zur Erde gefunkteten Bilder zeigten keine derartigen Erscheinungen (mit Ausnahme ein oder zweier rätselhafter Einzelheiten).

Es bleibt aber eine Vielzahl anderer Möglichkeiten offen: z.B. große Pflanzen, Tiere oder gar Mikro-Organismen.

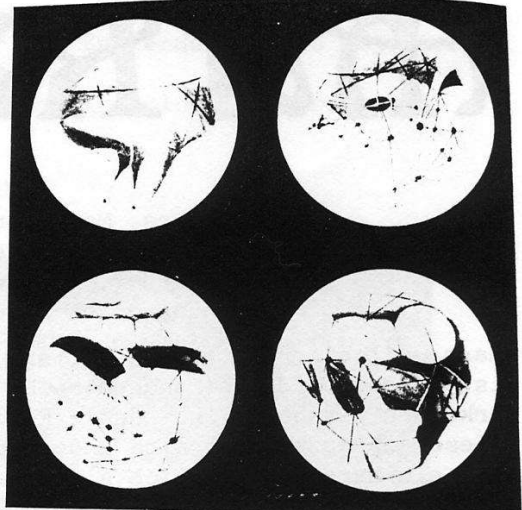
Doch - schauen wir uns einmal die Mars-Bedingungen an.

Die Temperatur ist wegen der Sonnenferne beträchtlich tiefer als auf der Erde. In der dünnen Luft überwiegt Kohlendioxid, daneben etwas molekularer Stickstoff und Argon, schließlich noch winzige Mengen Wasserdampf, Sauerstoff und Ozon.

Offene Wasseransammlungen sind unmöglich, woran der niedrige atmosphärische Druck schuld ist (er würde selbst kaltes Wasser rasch zum Sieden bringen). Flüssiges Wasser könnte also höchstens in winzigen Mengen in Poren oder haarfeinen Spalten im Boden vorkommen.

Was den Sauerstoffgehalt betrifft, würde er für den menschlichen Bedarf nicht ausreichen. Außerdem ist zuwenig Ozon gegen die keimtötende UV-Strahlung vorhanden, die somit in ihrer ganzen Intensität einfällt.

Um herauszufinden, ob Mikro-Organismen unter solchen Bedingungen existieren können, hat man die Mars-Umweltfaktoren in irdischen Versuchskammern nachgebaut.



Vier Marskanal-Zeichnungen von Percival LOWELL (innerhalb eines Mars-Tages).

Eine sauerstoffarme, überwiegend aus CO_2 und N_2 zusammengesetzte Luft. Die Temperatur ließ man von wenigen Graden über dem Gefrierpunkt bis ca. -80°C schwanken. UV-Lampen ersetzten die starke Sonneneinstrahlung und flüssiges Wasser gabs nur in Form eines hauchdünnen Filmes auf vereinzelt Sandkörnern.
Was geschah?

Einige der eingesetzten irdischen Mikroben erfroren schon in der ersten Nacht, andere gingen an Sauerstoffmangel ein. Wieder andere verdursteten oder verschmorten unter der UV-Strahlung. Eine Anzahl von Mikroben jedoch benötigte keinen Sauerstoff; versteckten sich vor den tiefen Temperaturen und dem UV-Licht unter Kiesel oder dünnen Sandschichten.

Daraufhin war man sich einig: Wenn irdische Mikroben es fertigbrachten, unter Marsbedingungen zu leben, müßten Mars-Mikroben es noch viel besser tun. Erst mußte man sie aber nachweisen.

1971 tauchte die sowjetische Raumkapsel MARS 3 in die Mars-Atmosphäre ein. Sie geriet dabei in einen Sturm. Da der Landefallschirm eine große Angriffsfläche bot, landete sie zwar vertikal sanft, horizontal aber in halbsprecherischem Tempo. Sie wird nach der Landung wahrscheinlich noch ein paar Sätze vollführt haben und dann gegen einen Felsbrocken geprallt sein. Die Verbindung funktionierte nur wenige Sekunden. 1973 landete ihre zweite Kapsel, MARS 6, welche von einem ähnlichen Schicksal getroffen worden sein muß. Ist es doch bis heute ungewiss, weshalb sie gleich nach der Landung ausgefallen war.

Eine der Ursachen der beiden Fehlschläge war eindeutig das sture Vorprogrammieren der Bordcomputer. Als sich 1971 ein riesiger Sandsturm auf Mars in vollem Ausmaß abzuzeichnen begann, ließen sich die Computer nicht mehr korrigieren. Bodennahe Stürme auf Mars können Geschwindigkeiten von bis zu 140km/Sekunde erreichen! Nun sah man das amerikanische Team vor einem Fragezeichen sitzen. Die Mißerfolge der Russen gaben ihnen zu denken. Zum 200. Geburtstag der USA wollten sie - sozusagen als Geschenk - die Mars-Sonde "VIKING" weich auf dem Mars landen lassen. Allerdings sollte die Landung, wie bei den Sowjets, mit Hitzeschild, Bremsraketen und Fallschirm erfolgen.

Was gab es noch zu berücksichtigen?

Wegen der dünnen Mars-Atmosphäre (etwa 1% der Erd-Atm.) war ein 18m breiter Fallschirm von Nöten. Der Landeplatz durfte nicht zu tief liegen, weil in größeren Höhen die dünne Luft keine Bremswirkung gehabt hätte. Vor allem aber durften keine Stürme am vorgesehenen Landeplatz toben.

Tja, da gabs nur eine Lösung.

Die Landefähre mußte an eine Umlaufkapsel gekoppelt werden. Die Landung konnte dadurch so lange hinausgeschoben werden, bis der Landeplatz sondiert war.

Von MARINER 9 wissen wir, daß bei starkem Wind die "Hell-Dunkel-Musterungen" an der Oberfläche Veränderungen aufweisen. Wenn die Umlaufkapsel nun solche Veränderungen gefunden hätte, hätte man die Möglichkeit gehabt, nach einem geeigneteren Platz zu suchen.

Aber selbst diese Vorsichtsmaßnahmen gaben keine hundertprozentige Sicherheit.

Besonders heftige Stürme konnten allen beweglichen Staub ja schon weggeblasen haben. Die Sonde hätte einen Sturm dann praktisch gar nicht zur Kenntnis genommen. Ungeeignete Landeplätze wären noch polnahe Bereiche jenseits des 45. und 50. Breitengrades. Auf unebenen Gelände konnte die Kapsel zerschellen oder umkippen, der mechanische Greifer eingeklemmt werden.

Zuweicher Boden hätte ein Einsinken und die Lahmlegung des Armes zur Folge. Bei zu hartem Grund könnte der Greifer keine Proben für die geplanten chemischen und biologischen Experimente sammeln.

Die besten damals zur Verfügung stehenden Fotos zeigten einfach zu wenig; Radaruntersuchungen waren notwendig.

Dabei wurde der von der Erde ausgesandte Radar-Strahl von sehr unebenen Flächen auf Mars seitlich gestreut. Weil nur wenig reflektiert wurde, erschien die Stelle "radar-dunkel". (Von der Erde aus läßt es sich nur grob zwischen dem 25. Grad nördlicher und dem 25. Grad südlicher Breite abtasten.)

Erstaunlich, daß es überhaupt noch all den Sicherheitskriterien entsprechende Stellen gab!

Die Landungen der beiden VIKING-Sonden glückten!

Unmittelbar nach der Landung funkten sie bereits die ersten Bilder zur Erde. Zeile um Zeile erschien ein rosafarbener Himmel, leicht dämmerig, dann die Oberfläche des Mars: eine rotgefärbte Staub- und Steinwüste.

Im großen und ganzen ein Bild, welches an Orte in Colorado erinnerte. Der Anblick barg eine gewisse Vertrautheit in sich. Und es hätte wohl niemanden verwundert, auf dem Bildschirm plötzlich einen Goldschürfer mit seinem Maultier zu erblicken.... Die Erleichterung unter dem amerikanischen Team war ungeheuer; die Fähre war nicht versunken!

VIKING hatte zwei Augen, die auch im Infrarot-Bereich sahen.

Einen Sammel-Arm, um Steine verschieben und Erdproben einholen zu können. Weiters eine Art "Finger", dessen Aufgabe es war (in ausgestrecktem Zustand) Windgeschwindigkeit und -richtung zu messen.

Eine "Nase" und "Geschmacksknospen", die Spurenmoleküle wesentlich präziser wahrnahmen als wir. Dann noch ein "Innen-Ohr", womit die Sonde das Dröhnen von Mars-Beben oder das eigene leichte Rütteln im Wind wahrnehmen konnte.

Wichtig auch eine Vorrichtung, um mögliche Mikroben aufzuspüren und eine eigene radioaktive Energiequelle, mit der VIKING Informationen zur Erde sandte und neue Signale und Anweisungen entgegennahm.

Die Greifer hatten die Aufgabe, die eingesammelten Proben nach innen zu fünf verschiedenen Experimenten zu holen.

- 1) Untersuchung der anorganischen, chemischen Bodenzusammensetzung
- 2) Untersuchung von Sand und Staub nach organischen Molekülen
- 3-5) Suche nach Mikroben (diese drei Experimente sollten Fragen über das Stoffwechselgeschehen auf Mars lösen)

Angenommen, es gäbe Mikro-Organismen; dann müßten sie Nahrung aufnehmen und Gase abgeben. Oder: Gase aus der Atmosphäre aufnehmen, die sie dann vielleicht mit Hilfe des Sonnenlichtes in brauchbare Stoffe umsetzen.

Um das herauszufinden legte man folgende "Köder" aus:

- a) Radioaktiv etikettierte Gase (man wartete, ob sie in organische Stoffe umgesetzt werden würden; was auf die Existenz kleiner Mars-Bewohner hätte schließen lassen können.)
- b) Mars-Erde mit steriler, organischer "Suppe" vermischen (etwas in der Mars-Erde zersetzte die Suppe chemisch; als hätten sich atmende Mikroben mit Stoffwechsel über die Suppe hergemacht.)
- c) Mars-Erde mit irdischen Gasen anreichern (die Gase gingen mit der Erde eine chemische Verbindung ein; so, als hätte Mikroben durch Photosynthese die atmosphärischen Gase in organische Stoffe umgesetzt.)

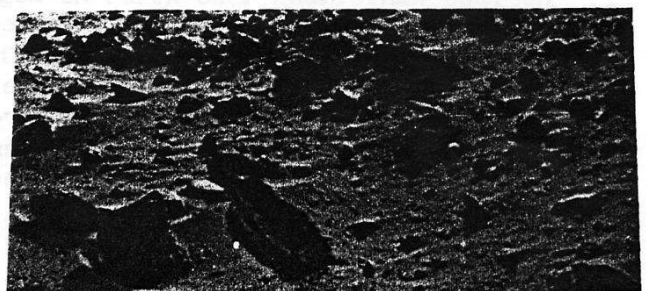
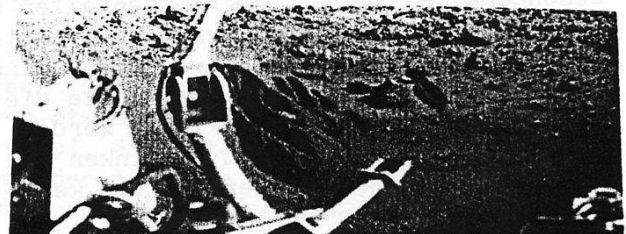
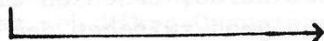
Diese so positiven Resultate wurden bei sieben verschiedenen Proben erzielt, die an zwei 5.000km voneinander entferntliegenden Punkten entnommen worden sind.

Wir ersehen daraus, daß man sich bei Experimenten und Testungen mit Mikroben größte Mühe gegeben hat. Die Einwirkung von ANorganischen Stoffen auf die Marsoberfläche jedoch kaum in Betracht gezogen worden ist.

Möglicherweise gibt es irgendwelche exotischen, anorganischen Substanzen, die ohne Mitwirkung von Marsmikroben Nahrungsmittel zu oxidieren vermögen.

Einen besonderen anorganischen, nichtlebenden Katalysator, der atmosphärische Gase bindet und in organische Moleküle umsetzt.

Furchen, die die Sonden auf der Suche nach Leben im Marssand hinterließen.



Auf den mit dem Infrarot-Spektrometer aufgenommenen Spektren von MARINER 9 zeigten sich MONTMORILLONIT und andere Tonerden.

VIKING spürte dann tatsächlich vom Wind verwehte Tonarten auf.

In Labor-Versuchen auf der Erde gelang es den Wissenschaftlern A.BANIN und J.RISHPON, die wichtigsten positiven Ergebnisse der mikrobiologischen Experimente mit Ton zu wiederholen!

Tone zeigen also aufgrund ihrer komplexen, aktiven Oberfläche die Neigung, Gase zu adsorbieren und freizusetzen, und dienen bei chemischen Reaktionen als Katalysator.

Diese Ton-Hypothese schließt ein Leben auf Mars nicht aus. Sie nötigt uns aber andererseits zu der Annahme, daß kein zwingender Beweis für eine Mikrobiologie auf dem roten Planeten vorliegt.

Man überlege sich folgendes:

Wo es kein Leben gibt, übernimmt eine Art "Bodenchemismus" einige der Leistungen, die man bisher nur dem Leben vorbehalten glaubte.

So könnten auch auf der Erde ähnliche chemische Prozesse stattgefunden haben.

Montmorillonit-Tone spielen eine wesentliche Rolle beim Zusammenschluß von Aminosäuren zu langen, proteinähnlichen Kettenmolekülen.

Tone der Ur-Erde könnten somit die Schmiede unseres Lebens gewesen sein.

Das VIKING-Experiment hat in organischer Chemie keinerlei Hinweise auf organische Stoffe erbracht. Weder organische Moleküle, Bausteine für Proteine und Kernsäuren, noch einfache Kohlenwasserstoffe; woraus sich ja das Leben auf der Erde aufbaut. So fällt es auch schwer, an die Möglichkeit zu glauben, daß es vielleicht lange vor uns Leben auf Mars gegeben hat.

Denn: Wo wären all die Kadaver geblieben?!

Unser Erdboden ist mit organischen Überresten einst lebender Organismen überladen. Um jedoch an der Lebens-Hypothese des Mars festhalten zu können, müßte man annehmen, daß die Kadaver durch die chemisch reaktive, oxidierende Marsoberfläche zerstört worden wären. So wie ein Mikro-Organismus in einer Flasche Wasserstoffsperoxid. Oder, dem Leben auf Mars spielt die organische Chemie keine so zentrale Rolle wie auf der Erde.

Kohlenstoff kommt im Kosmos in Hülle und Fülle vor und bildet wunderbar komplexe, als Bausteine des Lebens geeignete, Moleküle. Und Wasser ist ein ideales Lösungsmittel, weil es innerhalb eines weiten Temperaturbereiches flüssig bleibt.

Kann sich Leben an anderen Stellen aus anderen Elementen zusammensetzen? Oder zeigen wir für die beiden Stoffe nur deswegen eine solche Vorliebe, weil wir größtenteils aus ihnen bestehen?

Der Mensch ist eine Ansammlung von Wasser, Kalzium und organischen Molekülen. Aber das Wesentliche - das WESEN des Lebens - ist mit Atomen und einfachen Molekülen allein nicht eingefangen. Es liegt an der Art und Weise ihrer Zusammensetzung. Es würde also nichts nützen, alle Atome, aus denen wir bestehen, in einen großen Topf zu werfen und tüchtig umzurühren..... Es käme nur eine langweilige Atom-Mixtur heraus, die uns noch dazu in ein recht billiges Licht rückt.

Das Wasser, das wir dafür brauchen würden, kostet fast nichts. Kohlenstoff richtet sich nach dem Kohlenpreis, Kalzium nach dem Kalkpreis. Eisen wird nach dem Preis rostiger Nägel veranschlagt, Stickstoff=Luft - kostet ebenfalls fast nichts. Ein Mensch würde demnach nur ein paar Schillinge kosten!

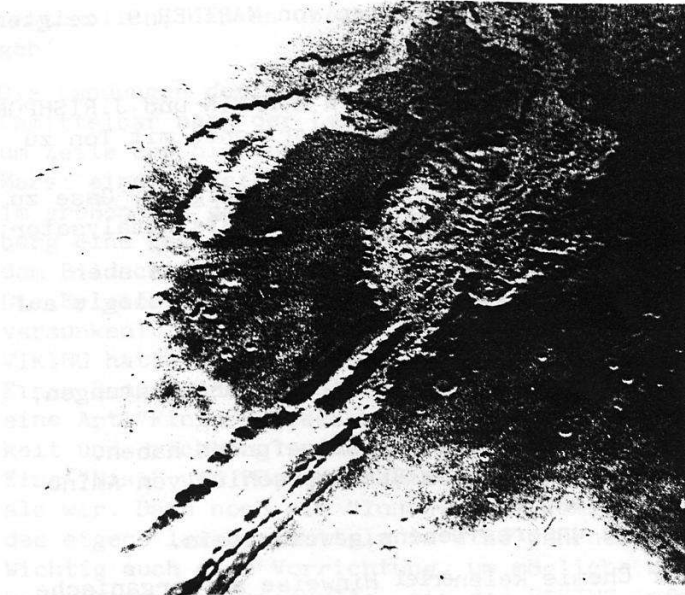
Anders sähe es aus, wenn wir die MOLEKULAR-Bestandteile, die einen Menschen ausmachen, von chemischen Lieferfirmen beziehen müßten. Dann würde der Preis für einen Menschen auf gute 200.000.000,-- steigen..... was unser Selbstwertgefühl sogleich wieder wachsen läßt.....

Zurück zu den VIKING-Experimenten.

Sie sind uns den Beweis für Leben auf Mars schuldig geblieben.

Möglich, daß sich Leben mehrere Millimeter unter der Oberfläche im Gestein, andernorts oder überhaupt zu einer früheren, vielleicht milderen Zeit gefunden hätte.

An dieser Stelle muß auf den Mikrobiologen Wolf Vladimir VISHNIAC (1922-1973) hingewiesen werden, der 1973 in den Trockengebieten der Antarktis nach Mikro-Organismen in Gesteinen forschte. Sein Forscherdrang führte ihn - durch einen Sturz in eine Eisspalte - unerwartet und viel zufrüh in den Tod.



"Valles Marineris" - ein auffälliges Gebilde auf der Südhalbkugel (etwa 5.000km lang, 400km breit).

einsammeln und in der Fähre zur Erde zurückbringen. In irdischen Labors könnte man selbst Felsbrocken aufbrechen und viel eingehender untersuchen, als an Ort und Stelle. Ein gefährliches Problem bestünde jedoch dabei: eine mögliche Verseuchung. Die Proben dürften ja nicht sterilisiert werden, damit eine Untersuchung möglicher Mikro-Organismen in lebendem Zustand gewährleistet wäre.

Die NASA denkt an die Entwicklung sogenannter "Mars-Rover". Fahrzeuge, die imstande sind, selbständig Felsen zu überwinden, Schluchten zu umfahren und sich aus Engpässen problemlos herausmanövrieren. Eine solche Mission brächte eine reiche wissenschaftliche Ausbeute, selbst wenn es kein Leben auf Mars gibt.

Die Oberfläche des Mars zu erforschen ist eine Aufgabe von Jahrhunderten. Dennoch käme irgendwann der Zeitpunkt, wo er vollkommen vermessen und kartographiert wäre und womöglich hunderte von Menschen Marssand betreten hätten. Was dann?

Als Rohstofflieferant käme er nicht in Frage, weil es auf die Jahrhunderte hinaus einfach zu kostspielig wäre.

Jene Probleme, die irdisches Leben auf Mars verhindern, wären gelöst, wenn es gelänge, mehr Wasser, Sauerstoff und Ozon zu erzeugen.

Man müßte die Pole erwärmen und sie zum Verdunsten bringen. So, als würde man sie mit einem dunklen Staub bepudern und durch starke Absorption des Sonnenlichtes ein Aufheizen erzielen. Staub auf Mars zu transportieren würde allerdings 1.200 Saturn V - Trägerraketen erfordern. Risiko wäre, daß der Staub sogleich wieder vom Wind weggeblasen wird.

Besser wäre ein dunkler Stoff, der sich nach Aussetzen an den Polen selbst kopiert; die Rede ist von Pflanzen. Am besten schwarze Flechtengewächse.

Solch ein Konzept nennt man TERRAFORMING; auf gut Deutsch - die Umwandlung einer fremdartigen Landschaft in einen für den Menschen geeigneten Ort.

Eine nennenswerte Umgestaltung von Mars würde Hunderttausende von Jahren dauern! Mit dem Fortschreiten der Technik würde man dann sicher einmal daran denken, das Schmelzwasser der Pole in Äquatorgegenden leiten zu wollen; Kanalnetze würden entstehen. So, wie Percival LOWELL sie vor knapp hundert Jahren zu sehen vermeinte. Seine damals bestechende Idee über Marsbewohner und deren Kanalnetze könnte für die Zukunft realistische Formen annehmen.

Berufskollegen arbeiteten an seinen Versuchen weiter.

Dabei entdeckte Imre FRIEDMANN in ein bis zwei Millimeter Tiefe in den von der Antarktisexpedition stammenden Gesteinen eine faszinierende Mikrobiologie: Algen, die eine winzige Welt in kleinen Mengen flüssigen Wassers besiedelten!

Die VIKING-Landungen waren ein bedeutender Schritt in der Geschichte der Erforschung des Mars.

Zum ersten Mal wurde ernstlich nach Leben gesucht. Erstmals funktionierte ein Raumfahrzeug auf einem fremden Planeten über eine Stunde (VIKING I sogar jahrelang) und übermittelte Daten über Geologie, Seismologie, Mineralogie, Meteorologie und weitere Wissenszweige zur Erde.

Wie soll nun an diese spektakulären Leistungen angeknüpft werden?

Ein Roboter könnte auf Mars Proben

Die Marsbewohner der Zukunft wären dann allerdings WIR.

In Hinsicht auf den Mißbrauch, den die Menschen mit der Erde treiben, sollte Mars jedoch seinen Bewohnern überlassen bleiben; wenn es auch "nur" Mikroben wären.....

DATEN ZUM MARS: Äquatordurchmesser: 6.796km
 Masse: 0,107 Erdmassen
 Mittlere Dichte: 3,94gr/cm³
 Mittlere Entf. v.d. Sonne: 227,9mio km
 Größte Annäherung an die Erde: 56mio km
 Umlaufzeit: 687 irdische Tage
 Rotationszeit: 24,62 Stunden
 Neigung d. Äquators zur Bahnebene: 25°12'
 Monde: zwei; Phobos und Deimos

Besonderheiten:

Vulkan "MONS OLYMPUS" ist 28.000 Meter hoch und somit höchster Berg des Sonnensystems
 "MARS-PYRAMIDEN" sind mit einem Basisdurchmesser von 3km und einer Höhe von 1km größer als die Pyramiden Sumers, Ägyptens und Mexikos
 Marsmond "PHOBOS"; seine Umlaufzeit ist kleiner als die Rotationszeit seines Planeten
 "PHOBOS u. DEIMOS" sind wahrscheinlich eingefangene Asteroiden; ihre Durchmesser an der breitesten Stelle:
 Phobos: 27km
 Deimos: 15km

Bedeutende Mars-Raumsonden:

MARINER 9 Start: 30.Mai 1971
 VIKING 1 Start: 20.August 1975 (Landung: 20.Juli 1976)
 VIKING 2 Start: 09.September 1975 (Landung: 03.September 1976)

Silvia Spörk, Dornbirn

Informationen aus dem Buch:

- "UNSER KOSMOS" von Carl Sagan
 1.Bild: "Die Wunder des Weltalls" v. C.A. Chant
 2.Bild: wie oben
 3.Bild: "Unser Kosmos" von Carl Sagan
 4.Bild: "Das Weltall" aus der Reihe "Natur u.Wissen"

