

# Zur Mars-Opposition 1956

Autor(en): **Sandner, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1956)**

Heft 53

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900397>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

JULI — SEPTEMBER 1956

No. 53

3. Heft von Band V — 3me fascicule du Tome V

## Zur Mars-Opposition 1956

Von Dr. WERNER SANDNER, Grafing bei München

Der Planet Mars kommt bekanntlich im Durchschnitt alle 2 Jahre und 50 Tage in Gegenschein zur Sonne, doch sind infolge der starken Exzentrizität der Mars-Bahn (0,093 gegen 0,017 der Erdbahn) die einzelnen Mars-Oppositionen sehr ungleich.



Zeichnung des Planeten Mars von Dr. M. Du Martheray, Genf, am 5. Sept. 1941, 4<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, am 135 mm-Refraktor (Vergr. 156- und 216-fach) und am 210 mm-Spiegelteleskop (Vergr. 250-fach). — Zentralmeridian: Areogr. Länge 220°, Durchmesser 19.8". Phase 1.3". Das als Mare Cimmerium bezeichnete markante Dunkelgebiet erstreckt sich quer durch das Bild, am Rande rechts steht das Mare Tyrrenum. Die Süd-Polarkalotte weist einen Durchmesser von 18° auf. Das auffällig helle Gebiet am untern Rand ist Elysium, das kleine Dunkelgebiet darüber Cerberus.

Alle 15—17 Jahre tritt eine bedeutende Opposition mit grosser Annäherung an die Erde ein, wenn Mars nahezu im Perihel, d. h. dem sonnennächsten Punkt seiner Bahn und die Erde nicht allzuweit vom Aphel, dem sonnenfernsten Punkt ihrer Bahn, entfernt steht. Die letzte «grosse» Opposition hatten wir im Jahre 1939, die günstigste des ganzen 20. Jahrhunderts im Jahre 1924. Die diesjährige wird fast ebenso gut sein wie die von 1924, das Mars-Scheibchen wird am 7. September 1956 einen scheinbaren Durchmesser von 24,76" erreichen und der Planet wird dabei für die Beobachter auf der Nord-Halbkugel der Erde, obwohl er sich noch weit südlich des Aequators bewegt, doch schon wesentlich günstiger stehen als 1954 und auch eine um 7° grössere Höhe über dem Horizont erreichen als 1924. Im Jahre 1954 befand er sich nicht nur im südlichsten Teil der Ekliptik, sondern infolge der Neigung der Mars-Bahn sogar noch 5° südlicher. Erde und Mars nehmen 1956 hinsichtlich ihrer gegenseitigen Lage fast die gleiche Stellung ein wie zur Zeit der «klassischen» Opposition des Jahres 1877, die durch die Arbeiten Schiaparellis in die Geschichte der Forschung eingegangen ist.

Die 1956er Opposition wird endlich noch dadurch an Bedeutung gewinnen, dass nun erstmals neue grosse Instrumente in USA und auf dem Pic du Midi in Frankreich zum Einsatz kommen werden, die bisher für diesen Zweck nicht zur Verfügung standen.

Die Beobachtung der Planetenoberflächen, die Topographie der Planeten, ist weitgehend eine Domäne der Liebhaber-Astronomen und auch an Mars sind viele Amateure, sofern sie nur über eine genügend starke Optik verfügen, mit Erfolg tätig gewesen und noch tätig. Hier ist dauernd viel Klein- und Ueberwachungsarbeit nötig, die von einem durch vielerlei andere Aufgaben in Anspruch genommenen Berufs-Astronomen nicht bewältigt werden kann, denn abgesehen von den jahreszeitlichen Veränderungen im Anblick der Mars-Oberfläche gehen dort auch solche von längerem (oder dauerndem) Bestand vor sich. Erinnerung sei an den wechselnden Anblick der Gegend um Solis Lacus in den verschiedenen Oppositionsjahren. Man denke auch daran, dass Syrtis minor zur Zeit Schiaparellis ein auffälliges Objekt war, welches auch noch 1924 von Graff deutlich gesehen wurde, das aber 1952 und 1954 überhaupt nicht in Erscheinung trat. Andererseits bahnen sich seit 1950 Veränderungen in der Gegend um Thot-Amenthes an, die in grosser Ausdehnung an Dunkelheit gewinnt. Es scheint sich dort ein neues grosses Dunkelgebiet zu bilden, denn auch die ersten diesjährigen Beobachtungen, die bei der «Planetensektion der Sternfreunde» bekannt geworden sind, weisen darauf hin, dass dieses Gebiet sich auch dieses Jahr wieder durch dunkle Färbung in weiter Erstreckung auszeichnet.

Die physikalische Ursache dieser nicht jahreszeitlich bedingten Veränderungen ist noch unklar. Dass offene Wasserflächen nennenswerten Ausmasses auf Mars fehlen, darf als bekannt vorausgesetzt werden; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass es sich hier um Be-

wuchs mit niederen Pflanzen (Flechten, Moosen) handelt. Erwähnt werden muss in diesem Zusammenhang die neue Vulkan-Theorie von McLaughlin, der eine Karte der vorherrschenden Windrichtungen auf Mars gezeichnet hat und die dunklen Streifen als vom Wind in die betreffende Richtung getragene (und dabei etwas fächerförmig verbreiterte) Niederschläge von vulkanischer Asche erklärt.



Zeichnung des Planeten Mars von Dr. M. Du Martheray, Genf, am 22. Sept. 1941, um 2<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, am 135 mm-Refraktor bei 216—300-facher Vergr. — Zentralmeridian: Areogr. Länge 33°, Durchmesser 22.2", Phase 0.5". — Die Süd-Polarkalotte zeigt Auflösungserscheinungen. Dunkelgebiete von links nach rechts: Teil des Sinus Sabaeus mit Sinus Furcosus (Meridianbucht), anschliessend Margaritifer Sinus und Mare Erythraeum.

Neben diesen «dauernden» Veränderungen (besser: Veränderungen von längerem Bestand) dürfen die jahreszeitlich bedingten nicht vergessen werden, deren Ueberwachung ebenfalls in das Arbeitsgebiet des besser ausgerüsteten Liebhaber-Astronomen fällt. Es handelt sich hierbei in der Hauptsache um Farbänderungen in den Dunkelgebieten («Meeren»), die von vielen Beobachtern konstatiert wurden; sie haben bekanntlich den russischen Astronomen Tichow zu seiner «Astrobotanik» angeregt. Für viele Beobachter (wie auch für den Verfasser) erscheint Mars nur als ein orangerotes Scheibchen mit blendend-weißen Polkappen und dunklen (schwarzen, bzw. grauen), fälschlicherweise als «Meere» bezeichneten, Flächen, während andere in den Dunkelgebieten blaue und grüne Töne sehen.

Farben und erst recht Farbänderungen in den Dunkelgebieten des Mars zu erkennen, erfordert allerdings nicht nur ein sehr farbtüchtiges Auge, sondern auch ein geeignetes Instrument. Eine gewisse Willkür ist daher nicht zu vermeiden, doch erscheint es unwahrscheinlich, dass sich Beobachter wie Graff hätten täuschen lassen; zudem sind neuerdings an grossen Fernrohren sehr schöne Farbaufnahmen der Mars-Oberfläche gelungen (z. B. von Slipher).

Die orangerote Farbe der Wüstengebiete (hauptsächlich der Nord-Halbkugel) weist auf das Vorhandensein von Oxyden des Eisens ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) hin. Lyot findet, dass die Polarisationskurve nur mit Vulkanasche darzustellen gelinge, Dollfus nennt auch Limonit (Brauneisenstein,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) und Kuiper den Orthoklas (Kalifeldspat,  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ).

Von den Dunkelgebieten und den orangeroten Wüstenflächen heben sich im Fernrohr auf den ersten Blick die blendend weissen Polflecken ab. Da das Perihel der Mars-Bahn fast genau mit dem Sommer-Solstitium seiner Süd-Halbkugel zusammenfällt, ist uns 1956 wieder (wie in allen Perihel-Oppositionen) seine südliche Polkalotte mehr zugewandt. Es ist auch jetzt noch von Wert, den jahreszeitlich verursachten Rückgang derselben zeichnerisch oder messend zu verfolgen, und dann kurvenmässig aufzutragen, wie dies Du Martheray in verschiedenen Oppositionen, Graff 1924 und andere Beobachter getan haben, eine Aufgabe, der sich der Amateur-Astronom leicht und mit Erfolg unterziehen kann. Beobachter wollen festgestellt haben, dass die Farbe der Polkappen zunächst etwas ins Gelbliche spiele, um dann beim Abschmelzen in ein reines Weiss überzugehen; wenn diese Wahrnehmung richtig ist, so ist dieser leichte Farbwechsel vielleicht dadurch zu erklären, dass zunächst (im Frühjahr) die Polkappe durch eine, wie eine dünne Gellscheibe wirkende Nebelschicht überdeckt ist, die später (im Sommer und Herbst) fehlt, ähnlich wie wir es von den Erdpolen her kennen. Sicher keine Täuschung ist der für beide Polkalotten charakteristische dunkle Saum («Schmelzwassersaum»), den immer nur diejenige Polkappe zeigt, die gerade im Kleinerwerden («Abschmelzen») begriffen ist, also auf der Sommer- und Herbstseite des Planeten. Auch bei der Verfolgung des dunklen Saumes kann sich der beobachtende Liebhaber-Astronom erfolgreich betätigen. Zwar handelt es sich auch beim «Schmelzwassersaum» kaum um eine zusammenhängende Wasserfläche, aber wohl um durch Feuchtigkeit bedingte Veränderung der Oberfläche. Dies führt uns zu der Frage nach der chemischen Natur der Polflecke. Die spektroskopischen Untersuchungen Kuipers im Infraroten haben ergeben, dass  $\text{CO}_2$  (feste Kohlensäure, Kohlensäureschnee) definitiv ausscheidet. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um eine Ablagerung von festem  $\text{H}_2\text{O}$  (Eis, Schnee, Rauhreif). Durch Berechnung des Strahleneinfalles kann man die Dicke dieser Schicht abschätzen; handelt es sich um Eis, so dürfte diese zwischen 3 mm und höchstens 10 cm liegen, handelt es sich um Reif, so ist die Dicke der Schicht natürlich er-

heblich grösser, doch ist die Menge an  $H_2O$  auf alle Fälle verhältnismässig recht gering.

Mitunter kann man an verschiedenen Stellen der Mars-Oberfläche (vornehmlich über den «Festländern») kleine weisse Flecke sehen von nur wenigen Grad bis zu etwa  $20^\circ$  (areozentrisch) Ausdehnung, die wir wohl mit Recht als Wolken ansprechen. Sie sind ein Phänomen, dessen Beobachtung wenigstens zum Teil im Bereich der Möglichkeiten eines mit grösserer Optik ausgestatteten Amateurs liegt; besonders der fleissige japanische Liebhaber-Astronom Tsuneo Saheki hat auf diesem Gebiet in den letzten Jahren erfolgreich gearbeitet. Manchmal lässt sich eine Wolke über mehrere Tage hinweg (etwa bis zu einer Dauer von 2 Wochen) verfolgen und man kann dann ihre Ortsveränderungen von Tag zu Tag leicht durch Eintragung in eine Marskarte feststellen und so ihre Zugrichtung und ihre Wandergeschwindigkeit erkennen. Für letztere findet man unterschiedliche Werte, die im Mittel bei etwa 20 km/h liegen. Ausser diesen «weissen» Wolken kennen wir noch «gelbe» Wolken, die besonders gut auf Infrarot-Aufnahmen in Erscheinung treten. Wright hält weisse und gelbe Wolken für identisch und nimmt an, dass der Unterschied der Färbung nur durch verschiedene Höhe in der Mars-Atmosphäre (für gelbe Wolken unter 5 km, für weisse Wolken wahrscheinlich grosse Höhen) verursacht wird, wobei die Mars-Luft wie ein Gelbfilter wirken soll. Dollfus weist noch auf «blaue» Wolken hin, die visuell kaum wahrnehmbar, wohl aber polarimetrisch nachzuweisen sind und sich in sehr grossen Höhen befinden dürften.

Dies führt uns zu der Frage nach der chemischen Zusammensetzung der Mars-Atmosphäre und zu ihren Temperaturverhältnissen und damit zu einem Gebiet, dessen Bearbeitung dem Liebhaber-Astronomen wegen der erforderlichen Apparaturen nicht mehr möglich ist. Dieser Teil der Mars-Forschung wurde erst ermöglicht durch den Einsatz objektiver physikalischer Messmethoden anstelle der visuellen und auch photographischen Fernrohrbeobachtung. Leider muss man hier manche Illusion zerstören, die in der Oeffentlichkeit besteht, und doch sind gerade diese Ergebnisse wichtig im Hinblick auf die bekannten Pläne zur Weltraumfahrt.

Der Luftdruck an der Mars-Oberfläche ist niedriger als auf den höchsten Gipfeln irdischer Hochgebirge, er wird mit 64 mm Hg angegeben. Hinsichtlich des Vorkommens von Sauerstoff ( $O_2$ ) in der Mars-Atmosphäre konnte bis jetzt leider kein verbürgbares Resultat erzielt werden; auf alle Fälle ist der Gehalt daran sehr gering. Damit dürfte auch das Vorkommen von Ozon ( $O_3$ ) ausgeschlossen sein. Ammoniak (Salmiakgeist,  $NH_3$ ), Methan (Grubengas,  $CH_4$ ) und andere Kohlenwasserstoffe, die in den Atmosphären der äusseren Riesenplaneten eine so überragende Rolle spielen, fehlen sicher. Der einzige wirklich zuverlässig nachgewiesene Bestandteil in der Lufthülle des Mars ist das Kohlendioxyd (Kohlensäure,  $CO_2$ , Kuiper 1948), doch kann angenommen werden, dass auch Stickstoff

(N<sub>2</sub>) und etwas Argon (Ar) vorkommen. Hinsichtlich des Wasserdampfgehaltes sind die Resultate widersprechend, der Nachweis ist auch aus beobachtungstechnischen Gründen (so lange wir uns nicht über die Erdatmosphäre erheben können) sehr schwierig. Sicher ist der Gehalt an Wasserdampf sehr gering; bemerkenswert ist jedoch, dass S. L. Hess auf Grund meteorologischer Daten errechnete, dass unter den Verhältnissen des Mars Kondensation des Wasserdampfes schon bei Mengen eintreten muss, die unter der Grenze der spektroskopischen Nachweisbarkeit liegen.

Seit 30 Jahren wurden wiederholt mit Erfolg Messungen der Temperatur der Mars-Oberfläche und einzelner Teile derselben vorgenommen. Bestimmt ist die Durchschnittstemperatur der Mars-Oberfläche sehr niedrig, die Amplitude der Temperaturschwankung dagegen sehr gross. Die letztere wird für die Südpol-Gegend mit 120 °, für den Aequatorbereich mit 50 ° und für das Nordpol-Gebiet mit 100 ° angegeben. Immerhin dürften in der Tropenzone im Sommer höchste Mittags-Temperaturen von +30 ° bis +35 ° C erreicht werden, während sie in den Polargebieten den Gefrierpunkt des Wassers wohl nur wenig übersteigen. Schon die grosse Exzentrizität der Mars-Bahn lässt auf grosse Temperaturunterschiede zwischen den verschiedenen Jahreszeiten auf Mars schliessen. Die klimatisch ungünstigere Süd-Halbkugel hat kurze, sehr heisse Sommer und lange, kalte Winter, die Nord-Halbkugel dagegen lange, aber verhältnismässig kühle Sommer, dafür jedoch kurze und relativ milde Winter. S. L. Hess hat auf Grund aller bekannten Daten über die Lufthülle des Mars ein Modell derselben errechnet und seine bekannten Karten entworfen, die man als die erste «Wetterkarte» des Mars bezeichnen kann. Die Physik der Mars-Atmosphäre dürfte auch für den irdischen Meteorologen nicht ohne Interesse sein, da man diese als ein vereinfachtes Modell der Erd-Lufthülle ansprechen kann.

\* \* \*

Unter den Mars-Beobachtern der jüngsten Zeit hat sich ganz besonders der jetzt am Mt. Stromlo (Australien) tätige Astronom Gérard de Vaucouleurs hervorgetan, dessen beide Mars-Bücher dem ernsthaft Interessierten zum Studium empfohlen seien::

«The Planet Mars» (1951) und  
«Physics of the Planet Mars» (1954),

die beide auch in französischer Sprache erschienen sind. Ueber laufende Beobachtungen, besonders auch solche von Amateuren, berichten zwei speziell der Planetenbeobachtung gewidmete Liebhaberzeitschriften, nämlich (in englischer Sprache) der «Strolling Astronomer» (New Mexico) und (in deutscher Sprache) die «Mitteilungen für Planetenbeobachter» (München-Harlaching, Theodolindenstrasse 6, G. D. Roth).