

Hinweise für die Marsbeobachtung

Dieses Merkblatt wendet sich vor allem an den Anfänger der Mars- bzw. Planetenbeobachtung.

Zweck der Marsbeobachtung heute: Die klassische Marsbeobachtung richtete sich hauptsächlich an die Erfassung der Albedostruktur (Hell-Dunkel-Verteilung). Das heutige Ziel der Marsbeobachtung ist die Erfassung der „Marsmeteorologie“. Dies geschieht über die Beobachtung von verschiedenfarbigen „Wolken“, Reif und Abschmelzungen der Marspolkappen.

Beobachtungen am Mars können auf unterschiedliche Weise erfolgen, z. B.: visuell (Zeichnungen, Mikrometermessungen, ...), photographisch und mit Hilfe von elektronischen Kameras (CCD-Kameras, Video).

Instrumentelle Voraussetzungen: Da Mars im allgemeinen nicht sehr groß erscheint (Aphelopposition: 14 Bogensekunden, Perihelopposition: 25 Bogensekunden), sollte man zur Marsbeobachtung ein Teleskop ab 10 cm Öffnung verwenden, wobei sich Besitzer von kleineren Instrumenten nicht abschrecken lassen sollten, dennoch Mars zu beobachten. Die Benutzung eines Zenitprismas (angenehm bei hohem Stand des Planeten), vertauscht die Orientierungen im Bild, weswegen diese möglichst selten benutzt werden sollten. Besser sind hier Penta- oder Dachkantprismen (Amici-Prismen).

Zeichnen: Dies ist die klassische Art, das Gesehene festzuhalten. Es erfordert vom Beobachter nur den Zugang zu einem Teleskop und Zeichenmaterial. Die Methode ist zwar sehr subjektiv, wenn aber genug Zeichnungen von vielen (möglichst erfahrenen Zeichnern) zusammenkommen und verglichen werden können, ist eine „objektive“ Aussage möglich. Dem Anfänger sei hier gesagt, daß noch kein Meister vom Himmel gefallen ist; man sollte sich hier nicht entmutigen lassen.

Allgemeines zu Zeichnungen und visueller Beobachtung: Planetenzeichnungen sollten eine möglichst objektive Darstellung dessen sein, was der Beobachter am Teleskop sieht. Hierbei kommt es nicht darauf an, daß Kunstwerke entstehen. Die wichtigste Regel ist: Zeichnungen werden direkt am Fernrohr gewonnen.

Zur Planetenzeichnung werden an Zeichenmaterial benötigt: Bleistifte (nicht zu hart, HB und weicher, ein harter Bleistift zum Markieren und Eintragen von Kontrastschätzungen), Radiergummi, eine feste Unterlage und eine nicht zu helle Beleuchtung (z. B.: Taschenlampe mit kräftigen Rotfilter). Weiterhin empfehlenswert sind Wischer (Papierwischer gibt es in gut sortierten Zeichenbedarfgeschäften und dienen zum Verwischen der Bleistiftstriche zu einer einheitlichen Fläche) und Radierstifte (Stift mit Radiergummimine), welche eine angenehme Hilfe bei Korrekturen darstellen).

Zeichenstil: Jeder hat seinen eigenen, aber auch hier können Tips gegeben werden, die helfen, daß die Auswertung leichter wird: Deutlich helle Gebiete sollten mit einer gestrichelten Umrahmung umgeben (außer Polkappe) sein. Eine mäßige Übertreibung der gesehenen Kontraste ist normal und kann durch entsprechende Kommentar relativiert

werden. Diese Übertreibungen helfen allerdings dem Auswertenden, etwas auf der Zeichnung zu erkennen (auch auf Kopien).

Orientierung des Mars in der Zeichnung: Hier gibt es unterschiedliche Ansichten, wie die Ausrichtung in der Zeichnung erfolgen soll. Die einfachste und am häufigsten gebrauchte Orientierung, die für Anfänger empfehlenswert ist, aber auch von erfahrenen Beobachtern bevorzugt wird: Polkappe in der Schablone so ausrichten, daß sie je nach wahrer Orientierung (Nord- und Südmarswinter) und verwendetem Zubehör (z.B. Zenitprisma) in der Zeichnung nach oben und unten (Markierungen in der Standardschablone sind hierbei hilfreich) ausgerichtet ist. Dies ist aber nicht ganz unproblematisch, da die Polkappe durchaus mit hellen Wolken verwechselt werden kann. Formal besser ist es, die Orientierung mit dem Fernrohr festzuhalten. Bei stehender Nachführung bewegt sich der Mars im Gesichtsfeld von Ost nach West. Senkrecht dazu findet man die Nord-Süd-Richtung. Der Planet wird dann so eingezeichnet, daß die Nord-Süd-Richtung die senkrechte Linie der Schablone darstellt. Diese Methode ist unanfällig gegen helle Wolken, aber sehr gewöhnungsbedürftig.

Phase: Mars erscheint im Fernrohr zumeist nicht als vollkommen runde Scheibe, sondern mit kleiner unbeleuchteter Phase (wie der Mond kurz vor oder nach Vollmond): Diese muß bei der Zeichnung berücksichtigt werden, wobei es zwei unterschiedliche Meinungen gibt, wann sie eingezeichnet werden soll: vor der Zeichnung oder während der Zeichnung am Teleskop. Wir empfehlen die Einzeichnung am Fernrohr. Grund: Bei der Methode, die Phase vorher einzuzichnen, muß der Beobachter vorher in Jahrbücher schauen. Dabei bekommt er die Information, welcher Zentralmeridian zu sehen ist. Kennt sich der Beobachter in der „Marsgeographie“ aus, geht er nicht vorbehaltlos an die Zeichnung, und versucht u. U. die Details zu sehen, die „sichtbar“ sein sollten. Bei der Einzeichnung der Phase am Teleskop muß dieses vor dem Einzeichnen der Details geschehen.

Dokumentation: Um eine Beobachtung richtig bewerten und auswerten zu können, bedarf es einiger wichtiger Angaben, die der Beobachter *unbedingt* schriftlich festhalten sollte. Dies sind der Name des Beobachters, Beobachtungsort (im Begleitschreiben möglichst mit Angabe der geographischen Koordinaten), Datum, Uhrzeit mit Angabe der Zeitzone. Üblich ist die Zeitangabe in UT (Universal Time). Diese ergibt sich aus der bürgerlichen Zeit MEZ (Mitteleuropäische Zeit) durch Abziehen einer Stunde ($UT = MEZ - 1h$, bei Sommerzeit $UT = MESZ - 2h$). Ebenfalls müssen die das Beobachtungsgerät charakterisierenden Werte notiert werden: Durchmesser der Optik (Typ wäre ebenfalls nicht schlecht) und verwendete Vergrößerung. Weiterhin zu notieren sind die atmosphärischen Parameter Durchsicht (D) und Ruhe (R) in der Üblichen fünfteiligen Skala. (Durchsicht 1: klarer Himmel, Details auf dem Planetenscheibchen klar zu erkennen, Durchsicht 5: Planet ist durch starken Dunst praktisch nur als solcher erkennbar ohne erkennbare Details; Ruhe 1: durch Luftunruhe praktisch nicht gestörtes Planetenscheibchen, Ruhe 5: durch Luftunruhe stark verwaschenes Scheibchen, auf dem Details kaum mehr erkennbar sind). Ebenfalls wichtig sind Angaben über verwendete Filter und Zusatzgeräte (z. B. Zenitprisma, ...).

Kommentar: Zu einer guten Beobachtung (Zeichnungen und auch andere Beobachtungsmethoden) gehört auch ein guter Kommentar (Comment). In diesen können und sollen alle Dinge notiert werden, die dem Beobachter wichtig erscheinen. Hier hinein gehören Dinge wie Farb- und Kontrastschätzungen, auffällige Besonderheiten an Albedostrukturen, Notizen, ob man bei einigen Strukturen bei der Sichtung sicher ist, atmosphärische Besonderheiten u.v.a.

Mit Hilfe dieses Kommentars kann sich der Auswertende in die Beobachtung „hineindenken“. Außerdem hilft er dem Beobachter, sich später an die Beobachtung zu erinnern.

Schätzungen der Albedohelligkeiten: Sehr hilfreich für den Auswertenden sind Schätzungen der Kontraste der Albedostrukturen und von hellen Wolken. Hierbei hat sich eine Skala von 0 bis 10 bewährt, in der 10 für rein weiß steht und 0 für schwarz (dunkel). Die Notierung dieser Kontrastwerte kann dabei auf zweierlei Weise geschehen: In der Zeichnung (oder einer weiteren „groben“ Skizze) durch Eintragen dieser Zahlen oder im Kommentar durch Beschreibung des Ortes (bzw. durch Markierung des Ortes am Rande der Zeichnung durch z. B. kleine Pfeile). Hierbei können im Kommentar auch noch Farbschätzungen von Wolken gegeben werden).

Filterbeobachtungen: Filterbeobachtungen sind gerade bei der Marsbeobachtung sehr erwünscht, da der Blick durch verschiedene Filter es erlaubt, verschiedene meteorologische Erscheinungen zu unterscheiden. Diese Erscheinungen sind: Reif, weiße Wolken und Nebel, gelbe Wolken (Sandstürme), Blue (bzw. Violett) - Clearing. Bei der Filterbeobachtung ist es wichtig, daß der Beobachter auf Intensitätsunterschiede bei Wolkenerscheinungen und Albedostrukturen achtet und diese in geeigneter Form registriert (z. B. im Kommentar oder über kleine Zahlen in der Zeichnung, die Kontraststufen angeben). Ein Ratschlag zuvor: Wenn Filterbeobachtungen durchgeführt werden sollen, sollte man immer mit dem Blaufilter beginnen. In diesem Filter sieht man meist weniger Details als in den anderen Farbbereichen (außer bei Blue-Clearing). Der Beobachter ist dann unvoreingenommener gegenüber dem, was er sieht. Empfehlenswert ist es dann, sich in Richtung des roten Endes durchzuarbeiten.

Was sieht man in verschiedenen Filtern? Blue-Clearing kann man durch intensive Verwendung von geeigneten Blau- bzw. Violettfiltern erkennen.

Was ist Blue-Clearing: Mars besitzt in seiner Atmosphäre eine „Dunst“-Schicht, die blaues Licht sehr stark streut und damit praktisch keinen Blick auf die Oberfläche im Blauen zuläßt. Hierdurch erscheint Mars im blauen Spektralbereich unstrukturiert. Gelegentlich reißt diese Dunstschicht jedoch lokal oder global auf und läßt den Blick auf den Marsboden zu (häufig in Verbindung mit Sandstürmen). Dieser Vorgang wird Blue-Clearing genannt. Ein Blue-Clearing kann man im Vergleich der Ansicht des Planetenscheibchens im Blauen und Roten feststellen, wobei es auf die richtige Wahl der Filter ankommt. Bei gleichartigem Anblick in beiden Filterbereichen ist dieses ein Indiz für ein Clearing. In Blaufiltern heben sich besonders weiße Wolken und die damit verwandte Polhaube hervor. Im Grün- oder Gelbfilter heben sich eher Nebel hervor. Gelbe Wolken und Reif sind zumeist heller im Rot- oder Orangefilter (gelbe Wolken dabei im Blaufilter schwach zu registrieren).

Wahl der Filter: Dieses hängt mit der Größe des verwendeten Instrumentarium und der Beschaffungsmöglichkeit (falls nicht vorhanden) der entsprechenden Filter zusammen. Es sollten mindestens ein Blau- und ein Rotfilter verwendet werden. Grünfilter wären ebenfalls empfehlenswert. Empfohlen werden die Filter des Glaswerkes Schott, die Wrattenfilter (W ...) von Kodak und die B+W-Filter (B+W...), die bei verschiedenen Astro-Händlern oder direkt von den entsprechenden Firmen erhältlich sind. Wrattenfilter sind dabei in zwei verschiedenen Arten erhältlich, als Gelatinefilter in Form dünner Folien (rel. preiswert im gut sortierten Fotohandel) oder als Glasfilter im Astrohandel).

Blaufilter: W#47, B+W 480, Schott BG23 als dunkelblaue Filter für größere Instrumente, desweiteren kann noch der Filter BG28 von Schott empfohlen werden, wobei bei der handelsüblichen Filterdicke ein Blue-Clearing sich nicht zweifelsfrei feststellen läßt.

Grün-/Gelbfilter: Hier empfohlen sind die Filter Wratten +58 (grün) und B+W 022 (gelb).

Orange-/Rotfilter: Hier sind die empfohlenen Filter Schott OG550, Wrattenfilter W#23A und W#25 und B+W 090.

Mikrometerbeobachtungen: Eine wichtige und meist zu selten durchgeführte Beobachtungsmethode. Aufgaben für die Marsbeobachtungen sind hier die Bestimmung der Breitenausdehnung der Polkappen (Abschmelzkurven) und Bestimmung der Größe von auffälligen Wolken (z. B. Sandstürme).

Wer Interesse an Mikrometerbeobachtung hat, wird gebeten, Rückfrage an die Marsgruppe zu stellen. Eine kurze Darstellung im Rahmen einer Anleitung ist hier nicht möglich.

Fotographie: Allgemeines: Photographien stellen keine richtige Alternative zur visuellen Beobachtung dar, da bei den typisch vorkommenden Belichtungszeiten das Planetenscheibchen durch das Seeing gestört wird. Außerdem zeigen Filmemulsionen andere spektrale Empfindlichkeiten, weswegen sich ein anderer Anblick als mit dem Auge ergibt. Um die nötigen Brennweiten zu erlangen, bedarf es der Okularprojektion. Zur Methodik sei auf die entsprechende Literatur verwiesen. Filterfotographie verlängert Belichtungszeiten stark, weswegen diese zwar wünschenswert ist (Dokumentation von z. B. Wolkenphänomenen), aber sich nicht als unproblematisch darstellt.

Beobachtungen mit der CCD-Kamera und Video: Einschränkungen sind hier ähnlich wie bei der Fotografie, allerdings sind CCD-Kameras im allgemeinen empfindlicher als Filmmaterialien und daher weniger seeing-anfällig. Aufnahmen mit CCDs lassen sich mit Hilfe der Bildbearbeitung im Computer nachbehandeln und damit je nach Rohmaterial und rechen-technischem Aufwand „verbessern“. Allerdings gilt es, hier ein gesundes Maß einzuhalten, damit die Strukturen keine Artefakte der Bildverarbeitung darstellen. CCD-Beobachtungen sind auch wichtig, da hieraus objektive Positionsbestimmungen und Helligkeitsschätzungen durchgeführt werden können.

Filterbeobachtungen sind gerade bei CCD-Beobachtungen zu empfehlen. Zur Erstellung von Abschmelzkurven sind CCD-Aufnahmen willkommen, wobei Aufnahmen durch Rotfilter bevorzugt werden. Diese sind weniger durch u. U. vorhandene Nebel über den Polen

gestört.

Videobeobachtungen: Mit hochempfindlichen Videokameras kann man einiges im Bereich der Planetenbeobachtung anstellen. Hierbei zu nennen wäre die Dokumentation der Planetenrotation, das Festhalten von Oberflächendetails, sowie deren mögliche zeitliche Veränderung. Mit Framegrabbern sind solche Aufnahmen im Rechner ebenfalls nachbearbeitbar. Allerdings ist hierbei nicht die Qualität von CCD-Kameras zu erreichen.

Literatur:

G. D. Roth (Hrsg.), Taschenbuch für Planetenbeobachter, Verlag Sterne und Weltraum

G. D. Roth (Hrsg.), Handbuch für Sternfreunde, Springer-Verlag

E. + H. Freydank, Marsbrevier, Veröffentlichung der Wilhelm-Foerster-Sternwarte Nr. 57