

Ergebnisse der Mars-Opposition 2018

von Sven Melchert

Als dieses Heft Anfang April 2019 erstellt wurde, war die Perihelopposition von Mars bereits über acht Monate vergangen. Der Durchmesser des Planeten betrug jetzt nur noch 4,5 Bogensekunden. Mit einer Helligkeit von 1,5 mag war Mars nicht mehr besonders auffällig, konnte aber immer noch am Abendhimmel gesehen werden. Wer sich vom Roten Planeten verabschieden mag, hat dafür noch etwas Zeit; erst am 2. September kommt unser äußerer Nachbarplanet in Konjunktion mit der Sonne. Ab November wird Mars wieder am Morgenhimmel auftauchen und uns im Oktober 2020 die nächste Oppositionsstellung bescheren; ab Juni 2020 wird Mars größer als 10 Bogensekunden sein, ab dann sind Beobachtungen wieder sinnvoll.

Aber warum sollte man Mars eigentlich beobachten? Macht das denn heutzutage noch Sinn, schließlich wird der Planet schon länger von Satelliten und Sonden erforscht? Ist das reiner Zeitvertreib von Hobbyastronomen ohne weiteren Wert? In den Internetforen geht es meist um technische Fragen: Welche Kamera ist die richtige, wie lange muss man belichten, mit welcher „Framerate“, was ist an der einen Software besser als

der anderen, wie schärft man am besten und, vor allem, warum ist mein Bild nicht so schön wie das der anderen?

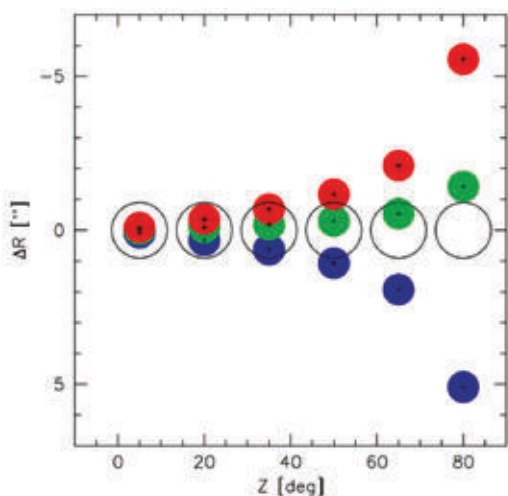
In unserem Schwerpunktthema kommen auch einige schöne und besonders detailreiche Aufnahmen vor. Selbstverständlich werden technische Angaben zu den Bildern und Zeichnungen gemacht. Doch das vielleicht Spannendste an den Artikeln ist nicht, wie Mars beobachtet wurde, sondern was auf ihm zu sehen war. Und das war eine Menge: von Erwartbarem wie dem Abschmelzen der Polkappe bis zu Überraschendem wie einem globalen Staubsturm, nach dessen Verschwinden ehemals dunkle Gebiete auf der Oberfläche plötzlich hell erschienen. Diese Opposition war für mich persönlich die erste seit 1988. Fast 30 Jahre lang hatte ich Mars als „langweilig“ und schwierig zu beobachten eingruppiert. Was für ein Irrtum! Der Reichtum an Beobachtungserlebnissen und neuen Erfahrungen hat mich sehr erstaunt.

Noch mehr taten das die zahlreichen Beiträge in diesem Heft, für die ich mich im Namen der Redaktion bei allen Autoren sehr herzlich bedanken möchte!

Planetentiefstand 2018

– Besondere Herausforderungen bei der Beobachtung der Mars-Opposition

von Kai-Oliver Detken



In diesem Jahr war es wieder einmal so weit: Unser Nachbarplanet Mars kam am 27. Juli in Opposition zur Sonne. Dieses Ereignis kommt zwar alle zwei Jahre vor, doch dieses Mal gab es zwei Besonderheiten: Zum einen fand gleichzeitig eine Mondfinsternis statt und zum anderen kam Mars der Erde seit 2003 nicht mehr so nah. Er näherte sich uns bis auf ca. 57 Mio. km, wodurch Mars auf halbe Jupitergröße anwuchs und die Helligkeit aller Planeten am Himmel übertraf. Auf solch ein Ereignis freuen sich Planetenbeobachter, da dann wesentlich mehr Details als in anderen Jahren erkennbar sind. Aber auch hierzu gab es wieder zwei Besonderheiten zu beachten: Mars stand von Deutschland aus gesehen tief am Sommerhimmel und just zur Oppositionsphase ereignete sich dort

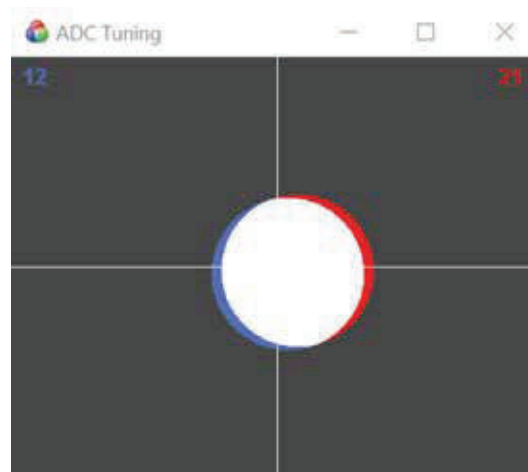
ein großer Sandsturm, der alle Oberflächendetails verdeckte. Man konnte also durchaus von erschwerten Bedingungen für Planetenbeobachter sprechen.

Mars umkreist die Sonne einmal in 687 Tagen, was etwa zwei Jahren entspricht. Daher findet eine Opposition, wenn Mars in einer Linie mit Erde und Sonne steht, nur alle zwei Jahre statt. Zeitnah zur Opposition eines Himmelskörpers in Bezug auf die Sonne wird der geringste Erdbestand erreicht, weshalb man in dieser Zeit die meisten Details auf den Planetenoberflächen erkennen kann. Da Mars nicht auf einer kreisförmigen, sondern recht elliptischen Bahn um die Sonne läuft, beträgt seine Entfernung zur Erde während der Opposition zwischen

1 Atmosphärische Dispersion bei unterschiedlichen Zenitdistanzen Z des Objekts [1]

55 Mio. und 101 Mio. Kilometer. An diesen Zahlen kann man gut erkennen, dass in diesem Jahr fast der kleinste Abstand erreicht wurde; erst im Jahr 2035 wird Mars uns noch etwas näher kommen.

Von der Nordhalbkugel der Erde aus gesehen fand die Opposition Ende Juli unterhalb des Himmelsäquators statt, für Beobachter in Deutschland stieg Mars nur rund 15 Grad über den Horizont. Das war für manche Planetenbeobachter ein Grund, in südlichere Gefilde wie Namibia oder La Palma auszuweichen. Bei geringer Höhe wird die Planetenbeobachtung abgesehen vom schlechten Seeing zusätzlich noch stark durch die atmosphärische Dispersion beeinflusst, denn das Licht muss sich



2 Die ADC-Tuning-Funktion in FireCapture

durch mehrere Luftschichten hindurch seinen Weg zum Beobachter bahnen und wird dabei mehrfach gebrochen. Diese Brechung des Lichts führt zu einer ähnlichen Farbaufspaltung wie bei einem Pris-

ma. Die Abbildung 1 zeigt diesen Effekt für drei verschiedene Wellenlängen. Daher gestalten sich Beobachtungen oder Fotografien von Objekten in Horizontnähe oftmals schwierig. Trotzdem ist eine Beobachtung möglich, wenn man einen so genannten „Atmospheric Dispersion Corrector“ (ADC) verwendet. Dieser enthält Geradsichtprismen nach Amici. Giovanni Battista Amici war ein italienischer Hersteller von optischen Instrumenten in herausragender Qualität, die eine weite Verbreitung u.a. in der Astronomie fanden. Durch gegenseitiges Verdrehen der Geradsichtprismen lässt sich die Dispersionswirkung der Atmosphäre kompensieren. Mit Hilfe von zwei Hebeln werden die Prismen dabei so lange verdreht, bis die Farbsäume am Planetenscheibchen stark reduziert werden oder gar komplett verschwinden. Zusätzlich steigen dadurch Kontrast und Schärfe an. Besonders gut kann man den Effekt auch an den Wolkenbändern von Jupiter sehen. Zur Mars-Beobachtung wurde die ADC-Justierhilfe der Software FireCapture [2] eingesetzt. Der ADC sitzt dabei direkt im Okularauszug vor der Planetenkamera. Der Planet wird so gut wie möglich fokussiert und danach die ADC-Tuning-Funktion beim Live-View-Bild eingeschaltet. Oben links erscheinen drei verschiedene Farbkreise (s. Abb. 2), die deckungsgleich übereinander liegen sollten, wenn man die Dispersion komplett kompensieren möchte. Das gelingt aber nicht in jeder Teleskoplage, weshalb der ADC auch einmal komplett gedreht werden sollte. Diese Funktion von FireCapture kann wirklich empfohlen werden.



3 Marsaufnahmen bis zur Opposition aus Norddeutschland. Teleskop: Celestron C11 SC XLT, Montierung: iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, Kamera: ZWOptical ASI 183MCpro, Filter: ProPlanet 807 IR-Passfilter und L-Filter (Typ II C) von Astronomik, Korrektor: ZWOptical Atmospheric Dispersion Corrector (ADC), Belichtung pro Bild: 2,11 ms (RGB)



4 Marsaufnahmen nach der Opposition auf La Palma. Astro-Physics 175 mm Starfire EDF, dreilinsiger Refraktor, und Celestron C14 SC XLT ($D = 356 \text{ mm}$, $f = 3.910 \text{ mm}$). Barlow-Linse: Baader-Fluorit-Flatfield-Converter (FFC), 3-fach, Öffnungsverhältnis: 1/24 und 1/11, Kamera: ZWOptical ASI 224MC und ZWOptical ASI 174MM, Filter: RGB-Filter (Typ II C) von Astronomik, Belichtung pro Bild: 7,14 ms (R), 12,36 ms (G), 22,64 ms (B) und 0,6 ms (RGB). Montierung: 10Micron GM3000 HPS

Da ich auch mit einer kleinen astronomischen Fotogruppe auf La Palma bei der Astrofarm ATHOS [3] zu Besuch war, konnte Mars dieses Jahr sowohl in der norddeutschen Tiefebene zur Oppositionszeit als auch Anfang September wesentlich südlicher beobachtet und aufgenommen werden. Dabei gestalteten sich die Aufnahmen zu Hause erst einmal schwierig. Mars konnte man aufgrund seiner Höhe erst ab einer Zeit weit nach Mitternacht aufnehmen, da er dann an den Bäumen des Nachbargrundstücks vorbeigelaufen war. Zudem musste ich mein Equipment (ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop vom Typ Celestron 11 und eine CEM60-Montierung von iOptron) auf meinen Balkon schleppen, um eine bessere Sicht zu haben. Das setzte gutes Wetter und das Verständnis meiner Frau voraus, da dieser Bereich nur vom Schlafzimmer aus erreicht werden kann. Über schönes Wetter konnte man sich in diesem Sommer durchweg nicht beklagen, so dass das Teleskop teilweise eine Woche am Stück aufgebaut blieb.

Mittels des ADC-Korrektors von ZWOptical wurde dann immer wieder experimentiert. Es dauerte dabei etwas, bis ich den Bogen raus hatte. Denn neben der korrekten Einstellung am Planeten stellte sich ein weiteres Problem ein: ein Sandsturm hatte die Marsoberfläche ergriffen und gab keine Konturen mehr frei, wodurch das Fokussieren und die ADC-Justierung nicht einfacher wurde. Trotzdem wurde Mars immer wieder ins Visier genommen, in der Hoffnung, dass sich die Lage auf der Oberfläche wieder bessern würde. Zusätzlich wurden eine Schwarzweißkamera ASI 178MM mit Filterrad und die gekühlte Farbkamera ASI 183MCpro getestet. Nach einigen Versuchen wurde dann nur noch die Farbkamera verwendet, die fast die gleichen Ergebnisse brachte wie die monochrome Variante. Dadurch konnten längere Sequenzen aufgenommen und später ausgewertet werden. Auch die Datenmenge wurde entsprechend geringer. Beide Kameras besitzen übrigens die gleiche Pixelgröße (2,4 μm), so dass in beiden Fällen keine Barlowlinse eingesetzt werden musste. Die Abbildung

3 zeigt die Ergebnisse eines Monats vom 29. Juni bis zum 27. Juli. Hieran kann man sehen, dass Mars innerhalb des Monats zur Opposition kräftig an Größe gewann. Zudem wurden zunehmend Oberflächendetails sichtbar, wie die Aufnahme aus der Oppositionsnacht zeigt. Hier ließen sich der Südpol und Mare-Bereiche immerhin erahnen. Optimal waren die Ergebnisse trotzdem noch nicht.

Anfang September, nach fast einem Jahr der Planung, stand dann ein Besuch der Astrofarm ATHOS auf dem Programm. In einer fünfköpfigen Gruppe von der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL) [4] machten wir uns auf den Weg, um eine Woche lang den Sternenhimmel auf La Palma zu erkunden. Dabei standen auch die Planeten auf dem Beobachtungsprogramm, da diese dort vergleichsweise hoch am Himmel standen. Dafür hatten wir die ATHOS-Sternwarte mit zwei Teleskopen auf einer GM3000HPS-Montierung von 10Micron gemietet. Zum einen konnte so der AstroPhysics-Refraktor AP175 und zum anderen das Schmidt-Cassegrain-C14-Teleskop genutzt werden. Während an dem C14-Teleskop unsere eigene Kamera vom Typ ASI 224MC benutzt wurde, kam am AstroPhysics-Refraktor die ATHOS-Kamera ASI 174MM mit motorisiertem Filterrad zum Einsatz. Am C14-Teleskop brauchte keine Barlowlinse verwendet werden. Am Refraktor kam hingegen der Baader-Fluorit-Flatfield-Converter (FFC) mit dreifacher Vergrößerung zum Einsatz. Dadurch hatten beide Teleskope ungefähr die gleiche Brennweite (3.910 mm bzw. 4.200 mm), wodurch vergleichbare Marsgrößen bei den Aufnahmen erzielt werden konnten.

Die Abbildung 4 zeigte drei Marsaufnahmen, die an verschiedenen Tagen entstanden sind. Die mittlere Aufnahme wurde am 8. September mit dem C14-Teleskop gemacht, während das linke und das rechte Bild mit dem Refraktor entstanden. Obwohl die Live-Bilder beim Refraktor wesentlich besser aussahen und auch mehr Details wiedergaben, wie beide Vergleichs-

bilder zeigen, war es erstaunlich, was aus dem Rohmaterial gewonnen werden konnte. Das Seeing war am 8. September auf jeden Fall am besten, wenn es auch nicht optimal war, da die Luftunruhe auch die Sterne stark funkeln ließ. Daher kam die kleinere Öffnung des Refraktors wohl besser damit klar. Die südliche Polkappe von Mars konnte bei allen Aufnahmen klar ausgemacht werden. Albedo-Strukturen kamen nun sehr detailliert zum Vorschein. Und auch visuell an einem dort ausgeliehenen 16-Zoll-Dobson der Marke Spacewalk Infinity+ konnten mit TeleVue-Okularen Details auf der Oberfläche erahnt werden und die Polkappe trat deutlich hervor. Mars war allerdings visuell extrem hell, so dass man sich fast wünschte, einen Filter einzusetzen.

Die Marsopposition war ein Höhepunkt für alle Planetenbeobachter, auch wenn sie unter erschwerten Bedingungen stattfinden musste. Technische Hilfsmittel wie ein ADC halfen dabei, auch bei niedrigem Stand noch Marsbeobachtungen zu ermöglichen, konnten aber die Möglichkeiten eines südlicheren Standorts nicht kompensieren. So entstanden die schönsten Marsbilder in diesem Jahr meistens nicht aus Deutschland heraus.

Literaturhinweise und Internetlinks (Stand Januar 2019):

- [1] *European Southern Observatory (ESO):* www.eso.org
- [2] *Aufnahme-Software FireCapture:* www.firecapture.de
- [3] *Astrofarm ATHOS auf La Palma:* www.athos.org
- [4] *Webseite der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL):* www.avl-lilienthal.de