

# Mond- und Planeten-Photographie mit den Hilfsmitteln des Amateurs

Autor(en): **Oberndorfer, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **11 (1966)**

Heft 97

PDF erstellt am: **17.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900086>

## **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.

## Mond- und Planeten-Photographie mit den Hilfsmitteln des Amateurs

VON H. OBERNDORFER, München<sup>1)</sup>

Die Photographie feiner Details der Mondoberfläche sowie von Oberflächen-Einzelheiten der grossen Planeten schien noch bis vor wenigen Jahren ausnahmslos ein Gebiet für grosse und grösste Instrumente zu sein. Die überraschenden Erfolge des Berliner Amateur-Astronomen Dr. H. J. GRAMATZKI in den 40er Jahren, vor allem bei der photographischen Beobachtung des *Jupiters*, zeigten jedoch, dass die photographische Leistung kleiner Instrumente wesentlich höher liegt, als gemeinhin angenommen wurde. GRAMATZKI erreichte mit seinem 21 cm-Spiegelteleskop eine photographische Auflösung von 0",8; dies ist etwa 60 % der photographischen Auflösung des 2,5 m-HOOKER-Spiegels.

Die Fortschritte in der Entwicklung photographischer Emulsionen und Schichtträger einerseits sowie der optischen und mechanischen Qualität der Amateur-Teleskope andererseits haben in den letzten Jahren zu Ergebnissen geführt, die sich mit jenen grösster Instrumente gut vergleichen lassen. Die geringere Anfälligkeit kleinerer Instrumente gegen Luftunruhe und lokale Störungen führt dazu, dass sie mit einem wesentlich höheren optischen Wirkungsgrad zu arbeiten vermögen als ihre grossen Brüder. Die Praxis hat gezeigt, dass bereits Fernrohre mit Öffnungen von 15 bis 20 cm fast ebensoviele photographisch erfassbare Details des Mondes und der grossen Planeten erbringen wie die grössten Fernrohre.

Die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Mond- und Planeten-Photographie ist – neben einem *optisch einwandfreien Instrument* – eine völlig *erschütterungs- und schwingungsfreie Montierung*. Bei Brennweiten von 6 Metern an genügen Schwingungsamplituden von bereits  $\frac{1}{100}$  mm, um jedes feine Detail zu verwischen. Deshalb werden auch an die *Nachführung* sehr hohe Anforderungen gestellt: das Triebwerk

muss präzise arbeiten und darf nicht um Bruchteile von Bogensekunden abweichen, selbst bei Belichtungen von mehreren Sekunden.

Bei der Planeten-Photographie sind *lange Brennweiten* eine wichtige Forderung. Der langbrennweitige Refraktor war für die Planeten-Forschung schon immer das optisch beste Gerät und ist es auch bis heute geblieben. Durch den Einbau reflektierender Flächen (Planspiegel) sind solche langbrennweitigen Linsenfernrohre von einzelnen Sternfreunden in recht handliche Geräte verwandelt worden. Die langbrennweitigen Spiegelfernrohre, wie CASSEGRAIN-Systeme und Schiefspiegler nach A. KUTTER, sind bereits in ihrer optischen Anlage kurz genug, um dem Amateur auch bei Öffnungen von 15 bis 20 cm noch dienen zu können.

Das Fernrohr selbst ist jedoch nur Bilderzeuger. Das eigentliche *Aufnahme-Gerät* – der *Kamera-Ansatz* – muss mit dazu beitragen, die *Brennweite* des Objektivs *zu verlängern*. Dafür gibt es drei Möglichkeiten:

1. *Die Barlow-Linse*. Diese ist ein (möglichst achromatisches) Negativlinsen-System, das kurz vor der Brennebene des Objektivs in den Strahlengang gebracht wird. Je nach Abstand der Barlow-Linse vom Brennpunkt des Objektivs erreicht man unterschiedliche Verlängerungen der primären Brennweite – ohne wesentliche Verlängerung des Tubus. Der Faktor  $n$  der Brennweitenverlängerung berechnet sich zu:

$$n = \frac{f_B}{f_B - s},$$

wenn

$f_B$  die Brennweite der negativen Barlow-Linse (positiv eingesetzt), und  
 $s$  deren Abstand von der Brennebene des Objektivs bedeuten.

2. *Die Okularprojektion*. Hierbei wird das vom Okular erzeugte Bild (wie im Falle der Sonnenprojektion) auf die Photo-

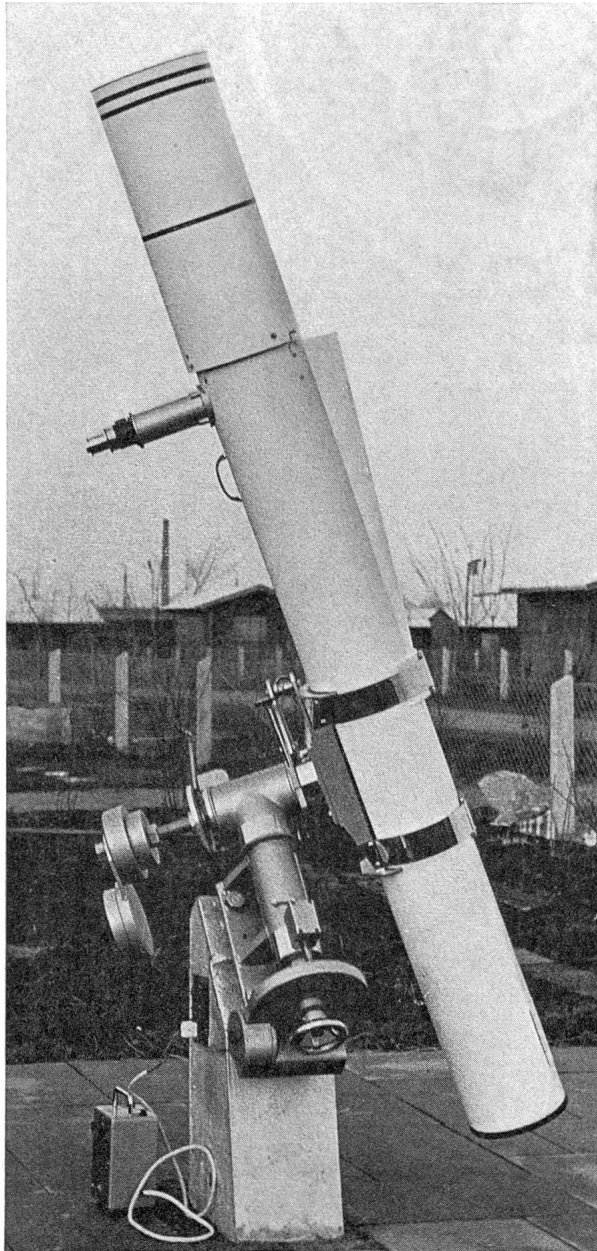


Fig. 1: Der 200mm-Refraktor des Münchner Sternfreundes GÜNTHER NEMEC (Optik von D. LICHTENKNECKER). Um bei 4 Meter Brennweite des Objektivs die Baulänge zu reduzieren, wurden in das Rohr 2 Planspiegel eingebaut, womit dessen Länge auf etwa 2 Meter reduziert werden konnte. Der Einblick erfolgt seitlich, wie bei einem NEWTON-Teleskop. Mit diesem Instrument sind hervorragende Mond- und Planeten-Aufnahmen erhalten worden.

schicht entworfen. Für die Berechnung des Vergrößerungs-  
massstabes  $k$  dient die Formel:

$$k = \frac{f_2}{a},$$

wenn  
 $f_2$  die Brennweite des Okulars und  
 $a$  den Abstand des Okulars vom Brennpunkt  
bedeuten<sup>2)</sup>.

3. *Kamera hinter dem Okular.* Bei dieser Methode wird die Photokamera mit ihrem Objektiv hinter dem Okular angebracht. Bei Kameras ohne Spiegelreflex-Einrichtung wird das Photoobjektiv auf Unendlich und das Fernrohr okular auf das auf unendliche Entfernung akkomodierte Auge, also auf achsenparallelen Strahlenausritt, eingestellt. Für die auf diese Weise erzielbare Äquivalent-Brennweite gilt die Formel:

$$F = V \times f_2,$$

wenn

$F$  die Äquivalentbrennweite,

$V$  die Okular-Vergrößerung und

$f_2$  die Brennweite des Kamera-Objektivs  
bedeuten.

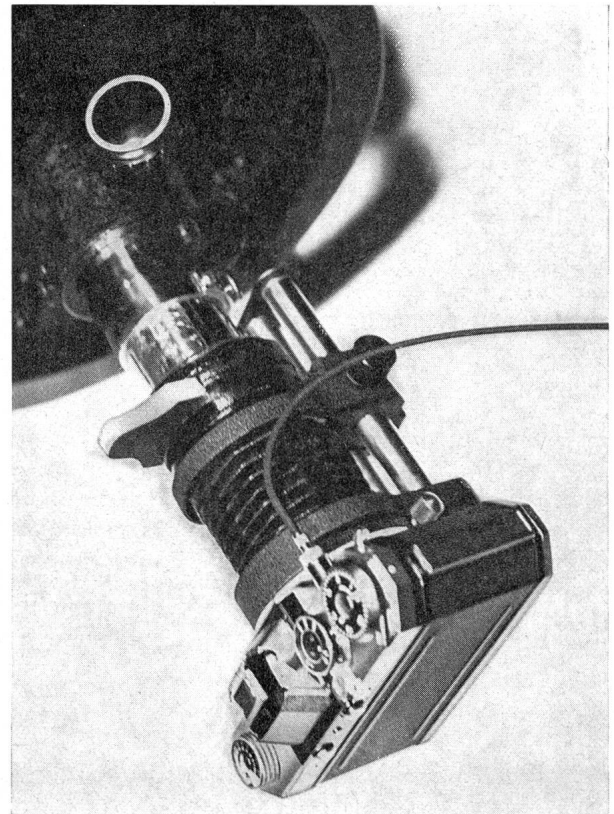


Fig. 2: Kamera-Ansatz für Mond- und Planeten-Photographie: EDIXA-Kleinbild-Spiegelreflexkamera mit Balgengerät und Einsteck-Vorrichtung für BARLOW-Linsen und Farbfilter.

Eine feste und genau zentrierte Verbindung von Fernrohr und Kamera-Ansatz mittels Gewinderungen oder Bajonett ist dabei notwendig.

Wesentlich für gute Mond- und Planeten-Aufnahmen ist die Möglichkeit einer exakten *Scharfstellung*. Wer mit photographischen Platten arbeitet, kann das Bild vor der Aufnahme mit einer Mattscheibe in der Schichtebene mittels einer 8-12fachen Lupe einstellen. Statt einer normalen (meist recht grobkörnigen) Mattscheibe verwendet man dabei besser eine ausfixierte, *klare Photoplatte*, in deren Schicht man (z. B. mittels einer Rasierklinge) ein feines «Fadenkreuz» geschnitten hat. Die richtige Einstellung ist erreicht,

wenn Objekt und Fadenkreuz zusammen scharf erscheinen.

Wer auf Kleinbildfilm fotografiert, sollte sich grundsätzlich einer einäugigen Spiegelreflex-Kamera oder einer Kleinbildkamera mit Spiegelreflex-Ansatz bedienen. Aber auch hier sollte statt der üblichen Mattscheibe eine *Klarglasscheibe mit Fadenkreuz*<sup>3)</sup> benutzt werden. Die Klarglasscheibe gibt das schärfste und sauberste Bild des Objekts, während das Fadenkreuz die richtige Scharfstellung in die Aufnahmeebene ermöglicht. Objekt und Fadenkreuz müssen nicht nur gleichzeitig scharf erscheinen, sondern dür-

sitionszeiten bis zu mehreren Sekunden eine unumgängliche Voraussetzung.

*Grösse der Negativ-Bilder (in mm) verschiedener Himmelskörper bei Brennweiten von 1 bis 20 Metern*

|           | Brennweiten |      |     |      |     |     |     |
|-----------|-------------|------|-----|------|-----|-----|-----|
|           | 1           | 2    | 5   | 8    | 10  | 15  | 20  |
| Mond      | 9           | 18   | 45  | 72   | 90  | 135 | 180 |
| Venus     | 0,3         | 0,6  | 1,4 | 2,4  | 3   | 4,4 | 6   |
| Mars      | 0,12        | 0,24 | 0,6 | 0,9  | 1,2 | 1,8 | 2,4 |
| Jupiter   | 0,24        | 0,48 | 1,2 | 1,9  | 2,4 | 3,6 | 4,8 |
| Saturn a) | 0,10        | 0,2  | 0,5 | 0,8  | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| Saturn b) | 0,21        | 0,42 | 1,0 | 1,68 | 2,1 | 3,1 | 4,2 |

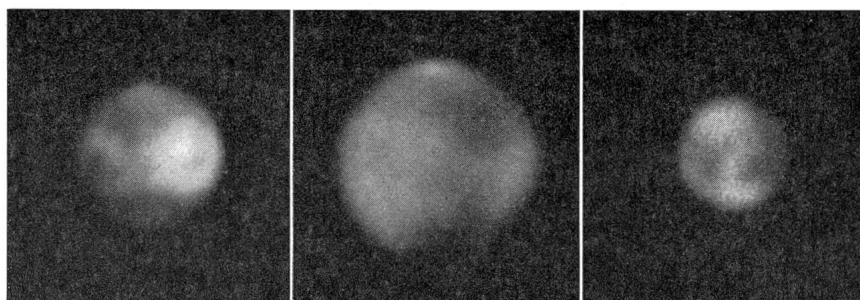


Fig. 3: Links: Mars am 11. März 1965, 22<sup>h</sup>40<sup>m</sup> WZ, 250-mm-CASSEGRAIN der Volkssternwarte München, ROLLEICORD hinter Okular,  $f = 24.400$  mm. Agfa ISS-Film, 3 Sek. Aufnahme: RUDOLF PRINZ.

Mitte: Mars am 23. Februar 1965, 0<sup>h</sup>05<sup>m</sup> WZ, 200-mm-Refraktor, Okularprojektion,  $f = 38.000$  mm. KB14-Film, 5 Sek. Aufnahme: GÜNTHER NEMEC.

Rechts: Zum Vergleich eine Aufnahme von Mars mit dem 30 Zoll-Reflektor des Flagstaff-Observatoriums. Mars am 30. März 1965, 8<sup>h</sup>12<sup>m</sup> WZ.

fen dazu beim Bewegen des Auges keine Parallaxe zeigen.

Wie gross soll man die *Brennweiten* bei der Mond- und Planeten-Photographie wählen? Bei *Mondaufnahmen* können bereits von 2 m Brennweite an gute Ergebnisse im direkten Fokus erzielt werden. Das Negativ zeigt den Erdrabanten dann mit einem Durchmesser von rund 20 mm. Der Kundige kann durch die Vergrößerung aus einem solchen Negativ schon sehr viel herausholen, sofern die Aufnahme wirklich scharf ist. Längere Brennweiten als 8–10 m sollte man beim Monde auch für Detailaufnahmen nicht verwenden; die Praxis hat gezeigt, dass mit einem 30cm-Spiegel und einer Brennweite von 8 m die besten und sichersten Ergebnisse erzielt werden. – Die *Photographie der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn* beginnt allerdings erst mit Brennweiten von 10 m an aufwärts interessant zu werden. Erst dann werden die Bilder gross genug, um feinere Details aus dem Korn der Photoschicht heraus erkennen zu lassen. Beim 30cm-Cassegrain-Teleskop der Münchner Volks-Sternwarte liegen die Aufnahme-Brennweiten sogar durchwegs im Bereich von 20–30 m. Gute atmosphärische Bedingungen sind bei so langen Brennweiten und den dadurch bedingten Expo-

Anmerkung: *Mond*: mittlere Entfernung  
*Venus*: in der Nähe der unteren Konjunktion  
*Mars*: bei günstigster Erdnähe  
*Jupiter*: zur Zeit der Opposition  
*Saturn a)*: Kugeldurchmesser  
*Saturn b)*: Ringdurchmesser

Bei der Wahl des *photographischen Aufnahmematerials* halte man sich an Platten oder Filme mittlerer Empfindlichkeiten. Wesentlich sind Feinkornschichten mit möglichst steiler Gradation. Die hoch- und höchstempfindlichen Filme sind zwar «schnell», aber weich und grobkörnig. Unter den Platten ist die Silbereosin-Platte von Perutz (12/10° DIN) sehr gut orthochromatisch und kontrastreich. – Bei den Filmen ist die Auswahl erheblich grösser. Bewährt haben sich die Schleussner Adox-Filme KB 14 und KB 17. Ebenso empfehlenswert ist der Scientia-Film 50 B 65 von Gevaert, der allerdings nur in 30m-Rollen erhältlich ist. Wer jedoch viel fotografiert, spart dennoch Geld, da der Meterpreis erheblich unter jenem der konfektionierten Handelsware liegt. – Wer farbphotographische Ambitionen hat, sei auf den zwar teureren, aber vorzüglichen Kodachrome II-Film hingewiesen; er dürfte zur Zeit bezüglich Farbe, Schärfe und Kornlosigkeit das beste Material für Mond- und Planeten-Aufnahmen sein.

Der wissenschaftliche Wert amateurastronomischer Mond- und Planeten-Aufnahmen ist zwar im Augenblick noch umstritten. Dies mag zum Teil jedoch daran liegen, dass die meisten Sternfreunde gegenwärtig nur «schöne Blicke» produzieren, ohne den Schritt zur Systematik und sinnvollen Auswertung ihrer Aufnahmen weiterzugehen. Zweifellos könnten aber die heute erreichbaren Ergebnisse zu Über-

sehr hoch und dürften in den meisten Fällen die Möglichkeiten des privaten Liebhaber-Astronomen übersteigen. Es kommt dazu, dass die Kosten einer derartigen Mitarbeit fast nur im Rahmen eines Institutskredits getragen werden können. Aber auch für jenen Sternfreund, der nur aus Freude zur Sache das Gebiet der Mond- und Planeten-Photographie betritt, eröffnet sich ein interessantes und lehrreiches

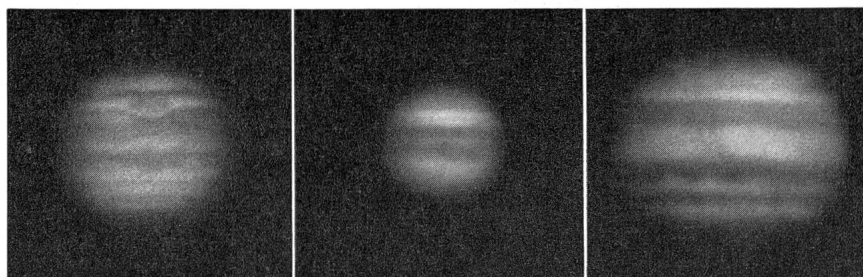


Fig. 4: Links: *Jupiter* am 22. Nov. 1964, 23<sup>h</sup> WZ, 120mm-Reflektor (!), Okularprojektion,  $f = 27.000$  mm, Gelbfilter. KB14-Film, 20 Sek. Aufnahme: GÜNTHER NEMEC.

Mitte: *Jupiter* am 3. Sept. 1964, 2<sup>h</sup> WZ, 170mm-NEWTON, Okularprojektion, Perutz-Dokumentenfilm, 5 Sek. Aufnahme: GÜNTHER NEMEC.

Rechts: *Jupiter* am 14. Okt. 1965, 1<sup>h</sup>55<sup>m</sup> WZ, 300mm-CASSEGRAIN (Volkssternwarte München). Okularprojektion,  $f = 30.000$  mm. Scientia-Film, 3 Sek. Aufnahme: WOLFGANG SUTTER.

wachungsprogrammen oder photometrischen Untersuchungen z. B. an Jupiter, dienen, wenn sie *systematisch* angestrebt und verwirklicht würden.

Dass eine wissenschaftlich ernst zu nehmende Tätigkeit dieser Art dem Amateur möglich ist, beweist die Mitarbeit der Münchner Volkssternwarte am photographischen Programm für Jupiter der Kommission in der IAU. Die gestellten Anforderungen bezüglich Genauigkeit und Systematik sind allerdings

Tätigkeitsfeld, das vor allem seine praktischen Erfahrungen vermehren und bereichern wird.

#### Anmerkungen:

- 1) Vortrag, gehalten anlässlich der 7. Astro-Amateur-Tagung in Baden, 2.-3. Oktober 1965.
- 2) Anstelle von Okularen können mit sehr gutem Erfolg schwächere Mikroskop-Objektive verwendet werden.
- 3) Klarglasscheiben mit Fadenkreuz sind von den meisten Herstellern der betr. Kleinbildkameras erhältlich.

## Farberscheinungen auf dem Mond

Am 15. November 1965 gelang es einer Gruppe von *Amateurastronomen* in Port Tobacco, Maryland, USA, kurz vor Sonnenaufgang farbige Lichterscheinungen im Krater *Aristarchus* zu photographieren (*Physics Today* 19, 98; 1966). Die Gruppe hatte den Mond seit 16 Monaten mit einem 40cm-Teleskop beobachtet und mehrere Male Leuchterscheinungen festgestellt, doch gelang es ihr erst jetzt, sie zu *photographieren*. – Die farbigen Flecke konnten bei der einfachen *visuellen* Beobachtung durch das Fernrohr nicht wahrgenommen werden. Sie wurden aber mittels einer speziellen Apparatur festgestellt, die ein *rotierendes Zweifarbenfilter* enthielt. Eines der Filter

hatte die gleiche Farbe wie die Flecke. Das Auge, das abwechselnd durch die beiden rotierenden Filter blickte, nahm beim Übergang von einem Filter zum anderen ein Blinken wahr.

Es fällt nicht leicht, eine plausible Erklärung für die farbigen Erscheinungen zu finden. Bisher sind zwei Hypothesen über ihren Ursprung aufgestellt worden. Die eine behauptet, es handle sich um Gase, die aus Spalten in der Mondoberfläche entweichen. Die andere hält die Farben für *Fluoreszenzerscheinungen*, die durch die intensive Sonnenstrahlung hervorgerufen werden.

H. TH. AUERBACH