

## IMPRESSUM

Der Verein Sternfreunde Breisgau e.V. ist durch Bescheinigung des Finanzamtes Müllheim vom 02.11.2015, Steuernummer 12180/56414, wegen Förderung gemeinnütziger Zwecke, nämlich der Volks- und Berufsbildung sowie Studentenhilfe auf dem Gebiet der Astronomie, nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG von der Körperschaftssteuer und nach § 3 Nr. 6 GewStG von der Gewerbesteuer befreit und berechtigt, für Spenden und Mitgliedsbeiträge, die ihr zur Verwendung für diese Zwecke zugewendet werden, förmliche Zuwendungsbestätigungen nach § 50 Abs. 1 EStDV auszustellen.

### **Mitteilungen der Sternfreunde Breisgau e.V.**

#### **Geschäftsstelle:**

Achim Schaller  
Auf dem Buck 30, 79429 Marzell

**Telefon:** 0761 / 45 36 6411

**www.sternfreunde-breisgau.de**  
**info@sternfreunde-breisgau.de**

#### **Bankverbindung:**

**IBAN:** DE38 6809 0000 0002 193000  
**BIC:** GENODE61FR1  
**Volksbank Freiburg**

**Gestaltung & Layout:** Aileen Dietrich

Titelbild:

## NGC4402 AUS DER HUBBLE SPACETELESKOPE DATENBANK

NGC4402 im Sternbild Jungfrau, Rohdaten aus „Hubble Legacy Archiv“, Bildbearbeitung durch Stephan Studer

## EIGENE BILDER AUS DEN HUBBLE-DATEN

Stephan Studer

Was tun, wenn es wie im vergangenen Winter wochenlang bewölkt bleibt und der Himmel wieder einmal nur bei Vollmond verlässlich klar ist? Für diejenigen, die unter dem Wetter leiden oder für die, die sich den Teil der Astrofotografie mit den kalten Füßen und den verhakten Kabeln sparen möchten, gibt es Alternativen:

Eine Möglichkeit ist sicherlich die Remote-Astronomie, bei der man per Internet die Rohbilder quasi bestellt. Diese werden dann gegen Bezahlung in Spanien oder anderswo aufgenommen und nach erfolgter Aufnahme kann man die Bilder herunterladen. Diese Bilder sind dann zwar irgendwie selbstgemacht aber doch nicht so richtig. Warum also nicht gleich die besten verfügbaren Rohbilder nutzen, die zudem auch noch kostenlos sind? Die Seite zum Herunterladen der Hubble-Bilder war schnell gefunden. Eine Suche mit den Begriffen »Hubble legacy archive« führt sofort zu der Seite

<http://hla.stsci.edu/hlview.html>.

Allerdings ist diese Seite wenig intuitiv und die vielen Auswahlmöglichkeiten und Abkürzungen machen die Sache nicht besser. Ohne ein Minimum an Zusatzinformationen wirft man hier schnell die Flinte ins Korn. Am Beispiel des Objekts Stephan's Quintett (NGC 7320) will ich im folgenden beschreiben, wie man an die notwendigen Rohbilder kommt.

Auf der Startseite gibt es die Reiter **Inventory**, **Images** und **Footprints**. Dabei handelt es sich um drei unterschiedliche Darstellungen der gleichen Suchergebnisse. **Inventory** zeigt die Suchergebnisse als Liste aus, **Images** zeigt die Suchergebnisse in Form von kleinen Vorschaubildern und **Footprints** liefert einen Überblick über die Umgebung des Objekts, bei dem die aufgenommenen Bereiche als Fensterchen markiert sind. Für mich hat sich die Reihenfolge bewährt, mir zuerst mit **Footprints** einen Überblick zu verschaffen und bei Vorliegen von ausreichend Aufnahmen dann

mit **Images** die benötigten Bilder auszuwählen. Details zu den Aufnahmen wie z.B. die Belichtungszeit findet man am besten in der **Inventory**-Darstellung. (siehe Abb. 1)

Auf jeden Fall muss man **advanced search** aktivieren. Dann gibt man die Katalognummer, in diesem Fall NGC 7320, ein. Bevor man auf **search** klickt, sollte man aber noch zwei weitere Einschränkungen machen. Die erste Einschränkung betrifft die Kameras. An Bord von Hubble gibt es die unterschiedlichsten Aufnahmegeräte für verschiedene Bereiche des Spektrums. Oft bestehen die Geräte aus mehreren zusammenschalteten CCD-Sensoren, was zu ungewöhnlichen Bildausschnitten und Rändern führt (s. unten). Die Kameras unterscheiden sich hinsichtlich der Brennweite, der Empfindlichkeit für verschiedene Bereiche des Spektrums und des Bildfelds. Für die Erstellung von Bildern sind nur Sensoren interessant, die Aufnahmen im visuellen Bereich machen. Spektralaufnahmen fallen hier schon einmal heraus. Man lässt also nur die Sensoren **WFPC2**, **WFPC2-PC**, **WFC3** und **ACS** angehakt (eine kurze Beschreibung findet sich am Ende). Die zweite Einschränkung besteht in der Art bzw. Qualität der Bilder, die man bei Data Product auswählt. Folgende Möglichkeiten gibt es:

- Level 1:** Einzelbilder
  - Level 2:** kalibrierte Summenbilder eines Besuchs für den jeweiligen Filter
  - Level 3:** kalibrierte Summenbilder/Mosaike von allen verfügbaren Besuchen für den jeweiligen Filter
  - Level 4:** aus zwei bis drei Kanälen erstellte Falschfarbenbilder
  - Level 5:** von der Community für die wissenschaftliche Verwendung aufbereitete, sogenannte HSLP-Bilder (HSLP = High Level Science Products), bei denen u.a. Störungen durch cosmic rays behoben sind.
- Best available:** in der Regel Bilder ab Level 2
- All:** alle verfügbaren Bilder

Kalibrierungsbilder für darks, bias und flats habe ich im einzelnen nicht gefunden. Deswegen sind für die geplante Verwendung eigentlich nur Level 2 und Level 3 interessant. Allerdings haben diese Bilder oft einen treppenförmigen Bildausschnitt (im Fall von WFPC2). Will man sich das Leben einfach machen, greift man gleich zu Bildern mit Level 5, wie im Beispiel Stephan's Quintett geschehen. Hat man diese Einstellungen alle vorgenommen, kann man endlich auf search klicken und bekommt die Suchergebnisse nach erstaunlich kurzer Zeit angezeigt. (siehe Abb. 2, nächste S.)

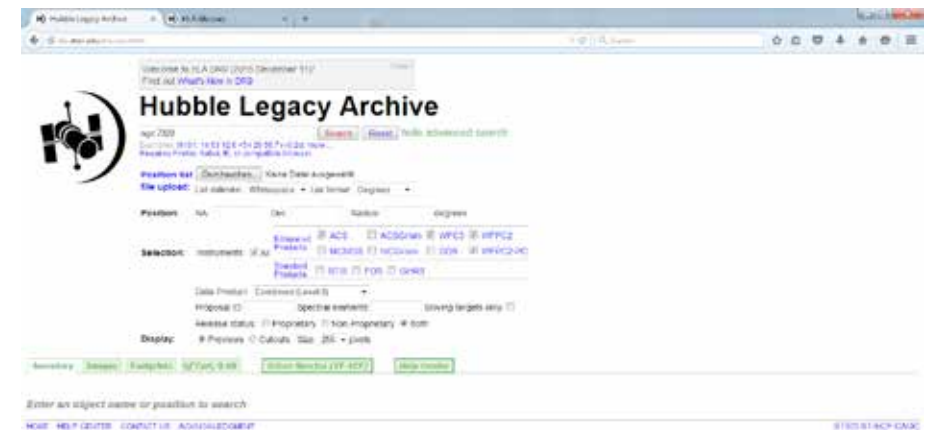


Abb. 1: Suchmaske für die Hubble-Datenbank



**Abb. 2:** einzelnes Bild aus den Suchergebnissen mit L-förmigem Bildausschnitt

Aus den angebotenen Bildern muss man nun diejenigen auswählen, die mit den richtigen Filtern aufgenommen wurden. Die Filter werden in der Bezeichnung der Bilddatei mit den Wellenlängen angegeben. Für ein LRGB-Bild braucht man also Bilder mit den Bezeichnungen ...F450w (blau), ...F555w (grün) und ...F814w (rot). »w« steht hierbei für wideband-Filter. Einen L-Filter, der für die hell-dunkel-Information zuständig ist, gibt es in dem Sinn nicht. Die L-Information kann man aber erhalten, wenn man die drei Farben zu einem Farbbild kombiniert und den L-Kanal extrahiert. Für mein Bild habe ich die Dateien

hlsp\_sm4ero\_hst\_wfc3\_11502-ngc7318\_f606\_v1\_sci\_drz.fits,  
 hlsp\_sm4ero\_hst\_wfc3\_11502-ngc7318\_f438w\_v1\_sci\_drz.fits,  
 hlsp\_sm4ero\_hst\_wfc3\_11502-ngc7318\_f814w\_v1\_sci\_drz.fits  
 verwendet.

Für Schmalbandaufnahmen verwendet man gewöhnlicherweise die Filter Ha (...F656n), SII (...F672n) und OIII (...F496n bzw. ...F501n). »N« steht in diesem Fall für Narrowband, also Schmalband. Neben den genannten gibt es noch eine Vielzahl anderer Filter, die Möglichkeiten für Experimente eröffnen. Die benötigten Bilder wählt man am besten in der **Images**-Darstellung aus und klickt dann auf **add selection to cart**. Anschließend geht man auf den Warenkorb (**cart**) und wählt dort die Auswahl **zipped**. Nach einem Klick auf **Fetch HLA Data** wird eine gezippte Datei mit den ausgewählten Bildern heruntergeladen und die Bildbearbeitung kann losgehen! Die Bilder kommen im fits-Format. Wer die Bilder mit Photoshop bearbeiten will, braucht dazu noch das Plugin Fits-Liberator, das man kostenlos im Internet bekommt.

### Was hat man nun von der Beschäftigung mit den Hubble-Bildern?

Im Hubble Archiv sind etwa 100 TB an Daten vorhanden und jährlich kommen weitere 10 TB hinzu. Deshalb erstaunte mich beim Durchforschen des Archivs anhand von Katalognummern, dass es von vielen Objekten noch überhaupt keine Aufnahmen gibt. Die spektakulären Objekte waren in der Regel mindestens einmal APOD (»Astronomical Picture of the Day«, jeden Tag wählt die NASA ein astronomisches Bild aus einer Vielzahl von Einsendungen und veröffentlicht es mit einem Kommentar). Stephan's Quintett auf Grundlage der Hubble-Bilder war mit unterschiedlichen Bearbeitungen bereits viermal APOD. Wenn man einmal ein solches Bild bearbeitet hat, kann man viel besser beurteilen, wie gut (oder eben auch nicht!) die kursierenden Bilder sind. Insbesondere dann, wenn man weiß, wo die Fallstricke bei der Bearbeitung sind.

Die Rohbilder sind eben nicht ohne Fehler. Teilweise stören Kanten, wo Bilder zu einem Mosaik zusammengesetzt sind. Helle Sterne haben Fehler, weil die Pixel überlaufen (»Bloom-ing«). Im Beispiel von Stephan's Quintett zeigen alle Rohbilder Reflexionen von Erd-, Mond- oder Sonnenlicht in Form von Achten (s. Abb.). Alle Bearbeiter müssen mit diesen Fehlern irgendwie umgehen und das Bild »zu-rechtschummeln«. Das erklärt vielleicht auch, warum der Hintergrund mancher Bearbeitung so dunkel ist. Fehler und Mosaikränder lassen sich so leichter kaschieren. (siehe Abb. 3)

Spannend ist es auch, wenn man bei der Bearbeitung von Falschfarbenbildern (also den Schmalbandaufnahmen) nach langem Reglerschieben zum gleichen (Farb-)Ergebnis kommt, wie das entsprechende APOD. Erstaunlich auch, wie klein der Bildausschnitt ist. Andererseits aber auch nicht bei einer Brennweite von 57,5m.

Von vielen Objekten habe ich aber auch keine Bearbeitung gefunden. Hubble hat viele tausend Aufnahmen gemacht. Gut möglich, dass es noch einige unentdeckte Schätze gibt. Im Jahr 2012 gab es deshalb einen Wettbe-

**Abb.3:** Rohbild mit Fehlern



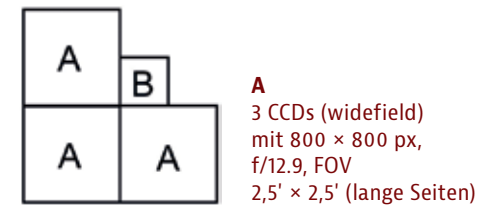




werb der ESA, bei dem Amateure aufgefordert waren, das Archiv zu durchstöbern und Bilder zu bearbeiten. Wer weiß, vielleicht stößt man immer noch auf etwas Interessantes. Eine wissenschaftliche Entdeckung oder (noch besser!), ein eigenes APOD?

#### EIN PAAR INFORMATIONEN ZU DEN KAMERAS:

**WFPC2:** Widefield planetary Camera 2, ersetzt seit der 2. Wartungsmission die Kamera WFPC und ist etwa so groß wie ein Klavier, die Korrektur des Hauptspiegelfehlers ist bereits eingebaut, 4 CCDs mit jeweils  $800\text{px} \times 800\text{px}$ , bei  $-88^\circ\text{C}$ , 48 Filter, die treppenförmige Form der Bilder kommt so zu Stande:



**B**  
High Resolution Planetary Camera,  
 $f/28,3$  bei FOV  $35'' \times 35''$ ,  $800 \times 800\text{px}$

**WFPC3:** ersetzt seit 2009 WFPC2, kostete 132 Mio. Dollar, 16 MP (2 CCDs a  $2048 \times 4096\text{px}$ ),  $2,7' \times 2,7'$ , 62 Filter (visuell)

**ACS:** Advances Camera for Surveys, seit 2002, enthält 3 Kameras: wide field, HRC (High resolution Channel) defekt seit Kurzschluß in 2007, Solar Block Channel SBC, interessant ist nur WF, 2 ccd-Sensoren a  $2048 \times 4096\text{px}$  ergeben  $4\text{k} \times 4\text{k}$ , FOV  $202'' \times 202''$ , mit ACS wurde Ultra Deep Field aufgenommen,  $15\text{ }\mu\text{m}/\text{px}$ , gesamt 16 MP

**Abb. 4:** NGC7318 fertig bearbeitete Version

## SPAZIERGANG IM MEER DER WOLKEN (*Mare Nubium*)

Martin Federspiel, 17. März 2016

In den vergangenen Wintermonaten sind wir wahrlich nicht mit Beobachtungswetter verwöhnt worden. Am 17. März sollte es dann endlich aufklaren – freilich mit einem sehr prominenten, etwas mehr als halb vollen Mond hoch am Abendhimmel, der sich somit als Beobachtungsobjekt aufdrängte. Am Nachmittag kam dann eine E-Mail über eine Astroliste, die auf den außergewöhnlichen Sonnenaufgang im Krater Hesiodus hinwies. Meine Neugier war geweckt. Und schon der erste Blick durchs Fernrohr zeigte, dass der Abend einer der besten der letzten paar Jahre für die Mondbeobachtung werden sollte, denn die Luft war für unsere Breiten ungewöhnlich ruhig.

Mein erster Blick fiel auf das Mare Nubium nahe der Mondscheibenmitte. Wieder einmal zeigte es sich, dass beidäugiges Sehen mit einem Binokularansatz am Fernrohr ein sehr entspanntes Beobachten erlaubt und dass sich mit zwei Augen Details an der Auflösungsgrenze sicherer wahrnehmen lassen. Zum Beispiel an der »Langen Wand« (auch *Rupes Recta*, **1**). Der Schatten dieser 116 km langen und ca. 500 m hohen Abbruchkante war gestochen scharf zu erkennen. Die »Lange Wand« liegt in einem sehr alten Krater (manchmal *Ancient Thebit* genannt), der schon vor ca. 3 Mrd. Jahren mit Lava aufgefüllt wurde. Heute weiß man, dass das Gelände in diesem Bereich nach Westen (auf dem Mond gesehen; im Bild nach links) abfällt. Der östliche Kraterrand ist noch einigermaßen erhalten, der tiefer gelegene westliche ist unter den Lavamassen kaum noch zu ahnen. Neben dem recht auffälligen Doppelkrater *Birt* (**2**) ist eine weitere lineare Struktur

(*Rima Birt*, **3**) auszumachen. Bei genauerem Hinsehen wird deutlich, dass es sich hierbei um eine Rille und nicht um einen Abbruch handelt. Sie ist vulkanischen Ursprungs. Die Rille war einst ein Kanal für fließende Lava, an den beiden Enden deutet eine etwas dunklere Bodenfärbung auf Ascheablagerungen hin.

Weiter südlich liegt der Krater *Pitatus* (**4**) in einem Übergangsgebiet vom lavaüberfluteten Tiefland zum kraterübersähten Hochland. Der Boden von *Pitatus* ist lavagefüllt, Kraterand und der nicht ganz zentral gelegene Zentralberg erheben sich über die Lavamassen. Rillen/Risse parallel zum Kraterand weisen wie in anderen größeren Kratern darauf hin, dass es Hebungen und Senkungen des Kraterbodens gegeben hat. Unmittelbar westlich grenzt an *Pitatus* der schon ziemlich erodierte Krater *Hesiodus* (**5**) an. Hier führen Licht und Schatten jeden Monat ein eindruckliches Schauspiel auf: Durch eine Lücke im östlichen Kraterand (zu *Pitatus* hin) scheint die Sonne bei Sonnenaufgang in den Krater hinein. Es ist immer wieder beeindruckend, die Veränderungen dieses »Hesiodusstrahls« mit wachsender Sonnenhöhe zu verfolgen.

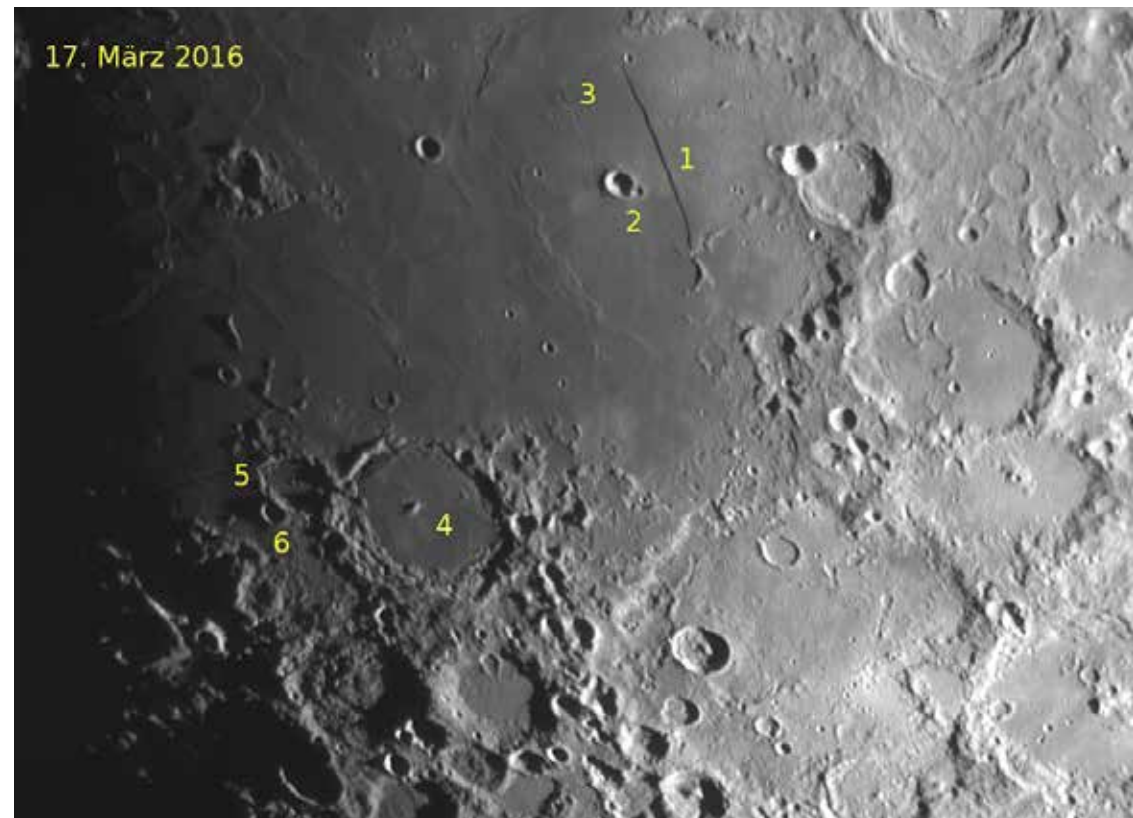
Auch in der nächsten Nacht waren die Beobachtungsbedingungen wieder ähnlich gut und der Terminkalender zeigte...einen freien Abend! Ich war also sehr gespannt, wie die Gegend um *Hesiodus* (**5**) nun aussehen würde. Die Sonne stand jetzt so hoch, dass sie *Hesiodus* komplett ausleuchtete, die Öffnung zum Nachbarkrater *Pitatus* (**4**) ist deutlich erkennbar. Im nördlichen Teil des Kraterbodens sticht die *Pitatus*-Rille hervor. Besonders merkwürdig

mutet der unmittelbar an *Hesiodus* angrenzende Krater *Hesiodus A* (**6**) an. Er zeigt eine sehr symmetrische, doppelt-konzentrische Struktur, wie man sie auf dem Mond nur sehr selten findet. Der äußere Kraterteil hat alle Eigenschaften eines Einschlagkraters, aber woher kommt der innere »Donut-Ring«? Auch Experten stehen vor einem Rätsel.

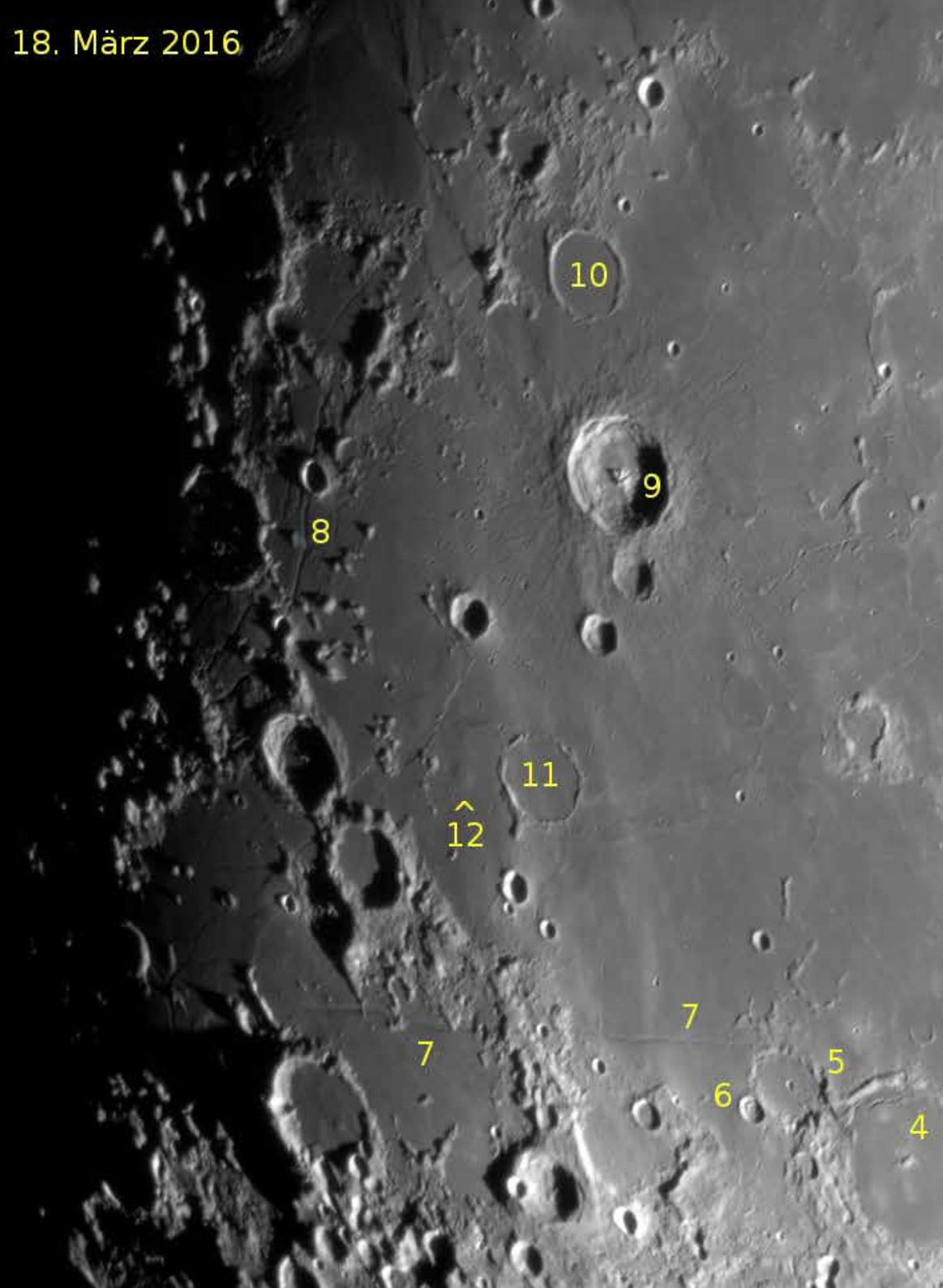
Von *Hesiodus* aus erstreckt sich die *Hesiodus*-Rille (**7**) weit nach Westen (links). Warum hat sich hier die Oberfläche ausgedehnt und eine Rille gebildet? Eigentlich treten solche Rillen an den Rändern großer Einschlagbecken auf und zeigen an, dass der Boden in Richtung Mitte des Beckens abgerutscht ist – aber *Rima Hesiodus* verläuft nicht konzentrisch zum *Mare Nubium*. Klassische Rillen sind dagegen die *Hippalus-Rillen* (**8**), die das auf dieser

Aufnahme noch im Schatten gelegene *Mare Humorum* nach Osten begrenzen.

*Bullialdus* (**9**) ist ein 61 km großer prominenter Krater mit ausgeprägter Terrassenstruktur und Zentralberg. Er ist aber älter als andere berühmte Krater wie *Tycho* oder *Kopernikus* (nicht im Bild). Das erkennt man daran, dass *Bullialdus* und seine Umgebung nicht mehr viel heller als die Umgebung erscheinen und keine hellen Strahlen von ihm ausgehen. Er dürfte vor rund drei Milliarden Jahren entstanden sein, wogegen *Tycho* und *Kopernikus* erst vor 100 bzw. 800 Mio Jahren geformt wurden. In der näheren Umgebung von *Bullialdus* sind deutlich die Auswirkungen des Einschlags zu erkennen: radiale Strukturen, Ketten von Sekundärkratern usw. Nach Nordwesten (links oben) reichen die Einschlagspuren aber nicht







so weit wie in die anderen Richtungen, sie sind offenbar von einem jüngeren Lavafeld teilweise bedeckt worden.

Von einigen Kratern ragen nur noch die höchsten Teile des Kraterrandes aus den Lavamassen heraus, z.B. bei *Lubiniezy* (**10**) und *Kies* (**11**). Westlich von *Kies* fällt bei sehr schrägem Lichteinfall ein kleiner Hügel mit zentralem Krater auf (*Kies*  $\pi$ , **12**). Hierbei handelt es sich um einen der gar nicht so seltenen Schildvulkane auf dem Mond – in dieser Gegend ist *Kies*  $\pi$  aber der einzige seiner Art.

Sicherlich gäbe es noch über manches Detail auf den Bildern ein Wort zu verlieren. An diesen beiden und den folgenden Abenden ist ein ganzer Fundus an guten Mondbildern entstanden, so dass dieser Spaziergang über den Mond

vielleicht gelegentlich eine Fortsetzung findet. Meine Einsichten zur Interpretation der verschiedenen Mondlandschaften verdanke ich dem amerikanischen Geologen und Planetologen Charles A. Wood, insbesondere seinem Buch *The Modern Moon* (Sky Publishing Corporation, 2003) und der von ihm betreuten Internetseite *Lunar Photo of the Day* (<http://www2.lpod.org>).

Es zeigt sich jedenfalls wieder einmal, dass der Mond auch für Amateurinstrumente eine überreiche Fundgrube darstellt:

Die Aufnahmen wurden mit einem 10"-Schmidt-Cassegrain-Teleskop bei 2,5 m Brennweite mit einer DMK31-Videokamera gemacht. Die Bildbearbeitung erfolgte mit AviStack2.

## DER MERKUR-TRANSIT VOM 09. MAI 2016

Lutz Bath

### Allgemeines

In Abständen von mehreren Jahren kommt es immer wieder vor, dass der innerste Planet Merkur vor der Sonnenscheibe vorbei zieht. Dieses Ereignis zu beobachten oder gar zu fotografieren, ist eine hübsche Herausforderung, die wir uns nicht entgehen lassen sollten. Wie immer sind bei der Beobachtung der Sonne natürlich geeignete Filter erforderlich. Bewährt haben sich die Filterfolien von Baader, die vor das Teleskop und den Sucher angebracht werden.

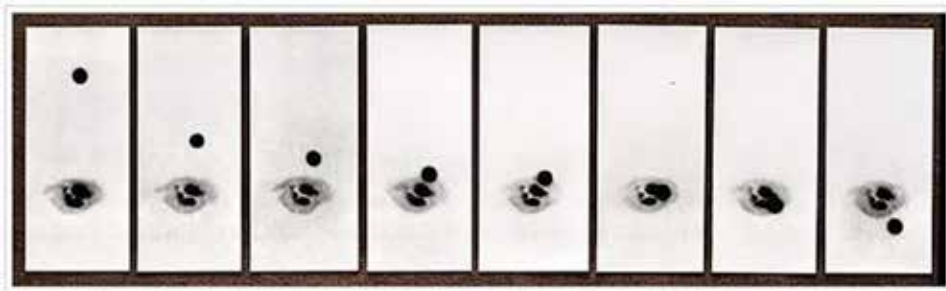
### Merkur vor der Sonne 2016-05-09 (Fred Espenak, Guide 9)

	UT [hh:mm:ss]	H [°]	Az [°]	r [°]	PA (äquatorial) [°]	PA (azimutal)
<b>Eintritt</b>	11:12:19	59.4	174.3	1.000	84 (links)	87 (links)
<b>Mitte</b>	14:57:26	37.6	253.2	0.341	154	113
<b>Austritt</b>	18:42:26	1.2	295.1	1.000	224 (rechts)	184 (unten)

r Abstand vom Sonnenzentrum, in Sonnenradien

PA Positionswinkel auf der Sonne, s. die Webseite

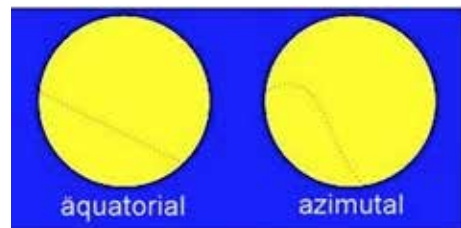
Wenn wir Glück haben, erfreut uns die Sonne zusammen mit dem Merkur-Transit auch noch mit ein paar Sonnenflecken. Und falls wir fotografieren, können die sogar bei der Bildorientierung helfen.



**Abb. 1:** Merkur überquert eine Sonnenfleckengruppe am 9. Mai 1970, fotografiert in 1700 m Höhe auf dem Ätna. – Wikipedia  
Meine Aufnahmen vom Schauinsland sind nicht ganz so schön.

## ALLGEMEINES

Merkur ist als winziges Scheibchen von 12'' Durchmesser vor der Sonne zu sehen. In welcher Weise wir ihn über die Sonnenscheibe ziehen sehen, das hängt davon ab, ob unser Teleskop parallaktisch oder azimutal montiert ist. Dazu eine Grafik von Prof. Dr. Udo Backhaus, Link 1:



## FOTOGRAFIE

Anhand von Aufnahmen, die an weit auseinander liegenden Orten auf der Erde aufgenommen wurden, kann man die Entfernungen der Erde zu Merkur und Sonne berechnen, also die Sonnenparallaxe bzw. die Astronomischen Einheit AE. Natürlich sind diese Daten seit langem bekannt. Der Sinn unserer Aktion kann

deshalb nur darin bestehen, diese Messungen einmal selbst durchzuführen. Es ist dieselbe Motivation wie bei unserer Astrofotografie. Auch hier haben wir unseren Spaß daran, wichtige Erkenntnisse der Fachastronomie nachzuvollziehen.

Wie bereits mitgeteilt, gibt es zum diesjährigen Merkur-Transit wieder ein internationales Projekt mit vielen Teilnehmern von Indien über Europa und Namibia bis Nord- und Südamerika: Eine detaillierte Beschreibung und ein Aufruf zum Mitmachen finden sich hier:

Link 1: <http://www.venus2012.de/transit-of-mercury2016>

### Anzahl der Messungen

Wie viele über das Ereignis verteilte Aufnahmen sollte ich durchführen? Als Minimalfall reichen zwei gute und zeitlich weit auseinander liegende Aufnahmen. Sind die zugehörigen Uhrzeiten bekannt, lassen sich durch Interpolation alle anderen berechnen. In der Realität

reicht also z. B. eine Aufnahme zu jeder vollen Stunde.

### Seeing

Soll die genaue Position Merkurs auf der Sonnenscheibe bestimmt werden, so ist an das Seeing zu denken. Bei z. B. 1/1000 s Belichtungszeit steht Merkur bei einer Bildserie auf jedem Bild an einer geringfügig anderen Stelle. Also muss man entweder ca. 1s lang belichten oder eine Bildserie von z.B. 10 Bildern aufnehmen und diese mitteln.

### Bildorientierung

Wichtig für eine Auswertung der Aufnahmen ist deren Orientierung gegenüber den Himmelskoordinaten. Bei einer parallaktischen Montierung macht man einfach zwei Aufnahmen bei abgeschalteter Nachführung und mit z.B. drei Minuten Abstand. Überlagert man die beiden Bilder, hat man die Lage der Kamera bzgl. der Rektaszension. Bei azimutalen Montierungen ist dieser Vorgang wegen der Bildfeldrotation immer dann zu wiederholen, wenn zwischen zwei Aufnahmen etwas Zeit verstrichen ist. Näheres dazu in Link 1.

### Zeitnahme

Wichtig ist es, zu jeder Aufnahme die einigermaßen genaue Uhrzeit zu dokumentieren. Merkur bewegt sich vor der Sonne in 14 Sekunden um eine Bogensekunde weiter. Für die Zeitnahme reicht deshalb ein üblicher Funkwecker völlig aus, die Uhr der Kamera wird auf diese DCF-Zeit gestellt.

### Datum und Uhrzeit

Möchte man Datum und Uhrzeit in jedem Bild eingebildet haben, so funktioniert das bei manchen Kameras nur mit Einzelbildern, nicht aber bei den Bildserien. Bei Einzelbildern wird als kleinste Zeiteinheit die Minute angezeigt.

Für Bildserien gibt es eine unerwartete Abhilfe. Mit geeigneter Software, z. B. IrfanView, kann man Datum und Uhrzeit aus der bildinternen EXIF-Datei auch nachträglich in die Bilder einschreiben lassen. Und in diesem Fall werden sogar die Sekunden mit ins Bild geschrieben. Details dazu findet man hier:

Link 2: [http://www.digitalkamera.de/Fototipp/Datum\\_und\\_Aufnahmezeit\\_in\\_Digitalfotos\\_einbelichten/5730.aspx](http://www.digitalkamera.de/Fototipp/Datum_und_Aufnahmezeit_in_Digitalfotos_einbelichten/5730.aspx)

Die Kontrolle des aufzunehmenden Bildes wird erheblich erleichtert, wenn man von oben in den Kamerasucher bzw. auf den Bildschirm schauen kann, was oftmals leider nicht möglich ist.

## SPIEGELREFLEXKAMERAS

Spiegelreflexkameras werden unmittelbar an das Teleskop angeschraubt. Der Teleskop-Fokus wird auf den Chip gebracht, Kontrollen sind über den Sucher leicht möglich. Besondere Probleme dürfte es dabei nicht geben.

## KOMPAKTKAMERAS

Eine Kompaktkamera mit ihrem fest eingebauten Objektiv kann man nicht einfach an das Teleskop schrauben. Zum Halten der Kamera hinter dem Okularauszug gibt es aber eine praktische Vorrichtung namens Microstage II (s. Google). Die lässt sich in allen drei Koordinaten verstellen und kostet je nach Anbieter 30 bis 50€.

Bei diesen Kameras mit fest eingebautem Objektiv benötigt man eine Art Feldlinse, ähnlich wie beim Huygens-Okular. Als »Feldlinse« verwende ich ein altes Fotoobjektiv zwischen 50 und 150 mm Brennweite und einer 4 cm großen Frontlinse.

Die Vignettierung: Bei einem Refraktor gibt es keine Vignettierung. Aber bei Spiegelteleskopen mit zentralem Fangspiegel (Newton, RC,

SC) bekommt man eine erheblich störende zentrale Vignettierung. Vermeiden lässt sich die offenbar nur durch eine exzentrische (ovale) Blende vor dem Teleskop.

#### WEITERE ANMERKUNGEN

Wer bei der fotografischen Dokumentation mitmachen möchte, sollte rechtzeitig an Tests zu Aufbau und Durchführung denken. Wie immer, wenn man seine Sache gut machen will, kann es auch hier kompliziert werden. Allein

## VORTRÄGE

*Mittwoch, 25. Mai 2016*

### KURZVORTRÄGE VON VEREINSMITGLIEDERN

*Mittwoch, 29. Juni 2016*

### DAS TURMUHREN-MUSEUM IN FREIAMT-OTTOSCHWANDEN

Aus einem privaten Fundus werden dort kleine und große Uhrwerke ausgestellt, die mit faszinierender Präzision die Zeit anzeigen. Der Referent bietet dort selbst Führungen an, und wird in seinem Vortrag auf einige Uhrwerke, deren Historie und Technik eingehen. Turmuhren hatten eine große Bedeutung für die Uhrentechnik und die Technikgeschichte insgesamt. Er wird auch ein paar Exponate zum Anfassen mitbringen.

Vortrag von **Herrn Grafetstätter**

die Untersuchung der Vignettierung hat mich etliche Zeit gekostet.

Den nächsten Merkur-Transit gibt es erst am 11.11.2019 ab 12:35 Uhr UT. Die Merkur-Transits sind aber immer noch häufiger als die Venus-transits. – Und wann sieht man die beiden Planeten gleichzeitig vor der Sonne? Antwort: Am 26. Juli 69163. Eine Vorschau dazu gibt es hier:

[https://www.fourmilab.ch/documents/canon\\_transits/movies/a26982532.gif](https://www.fourmilab.ch/documents/canon_transits/movies/a26982532.gif)

**Die Vorträge finden in der Gaststätte des Eisenbahner Sportverein (ESV) Freiburg e.V immer um 20 Uhr in der Kufsteiner Straße 2 in Freiburg statt.**

**Merkurdurchgang auf Teneriffa von Martin Federspiel**

*Mittwoch, 27. Juli 2016*

### DIE GROSSE INDONESISCHE SONNEN-FINSTERNIS VOM 9. MÄRZ 2016

**Climate is what you expect, weather is what you get**

Der Vortragende zeigt sowohl Eindrücke und Beobachtungsergebnisse von der indonesischen Insel Pulau Belitung als auch vom restlichen Verlauf der Sonnenfinsternis.

Vortrag von **Jörg Schoppmeyer**

## FÜHRUNGEN IM SONNENOBSERVATORIUM AUF DEM SCHAUINSLAND

**Kiepenheuer Institut für Sonnenphysik**

Im Sonnenobservatorium auf dem Schauinsland bei Freiburg werden jeweils am »Tag der offenen Tür« Führungen angeboten. Sie finden in den Sommermonaten an jeweils einem Sonntag pro Monat und bei jedem Wetter statt. Sie beginnen zu jeder vollen Stunde zwischen 10:00 und 15:00 Uhr. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich. Die genauen Termine sind zu erfahren unter:

<http://www.kis.uni-freiburg.de/de/observatorien/observatorium-schauinsland/fuehrungen/>

## PATENSCHAFTEN

Der SFB hat nun für das vereinseigene Equipment jeweils einen Ansprechpartner zur Betreuung. An diese Paten kann sich jeder wenden, wenn er eine Einweisung für das jeweilige Gerät wünscht, technische Mängel entdeckt oder eine Reparatur notwendig ist. Diese sind im folgenden:

**Westkuppel** – Stephan Studer

**Ostkuppel** – Ulrich Schüly

**GM2000** – Andreas Masche

**C14** – Andreas Masche

**ST10** – Leo Bette

**ALCCD6** – Peter Dietrich

**12 Zoll Dobson** – Lars-Stephan Klein

**16 Zoll Dobson** – Lars-Stephan Klein

**Skywatcher Sonnentelkope** – Achim Schaller

## LINK-LISTE AUF UNSERER HOMEPAGE

Auf der Webseite der Sternfreunde gibt es eine Sammlung mit Links zu aktuellen und zukünftigen Himmelsereignissen.

<http://www.sternfreunde-breisgau.de/links.html>

## STERNBEOBACHTUNGEN IM SCHWARZWALD mit Markus Paul

Sternführungen von Markus Paul mit Teleskop in Hinterzarten regelmäßig alle 2 Wochen das ganze Jahr. Bei schlechtem Wetter Alternativprogramm »Das Sterntheater« im Kleinplanetarium

Informationen:

[www.sternenfuehrungsschwarzwald.jimdo.com](http://www.sternenfuehrungsschwarzwald.jimdo.com)