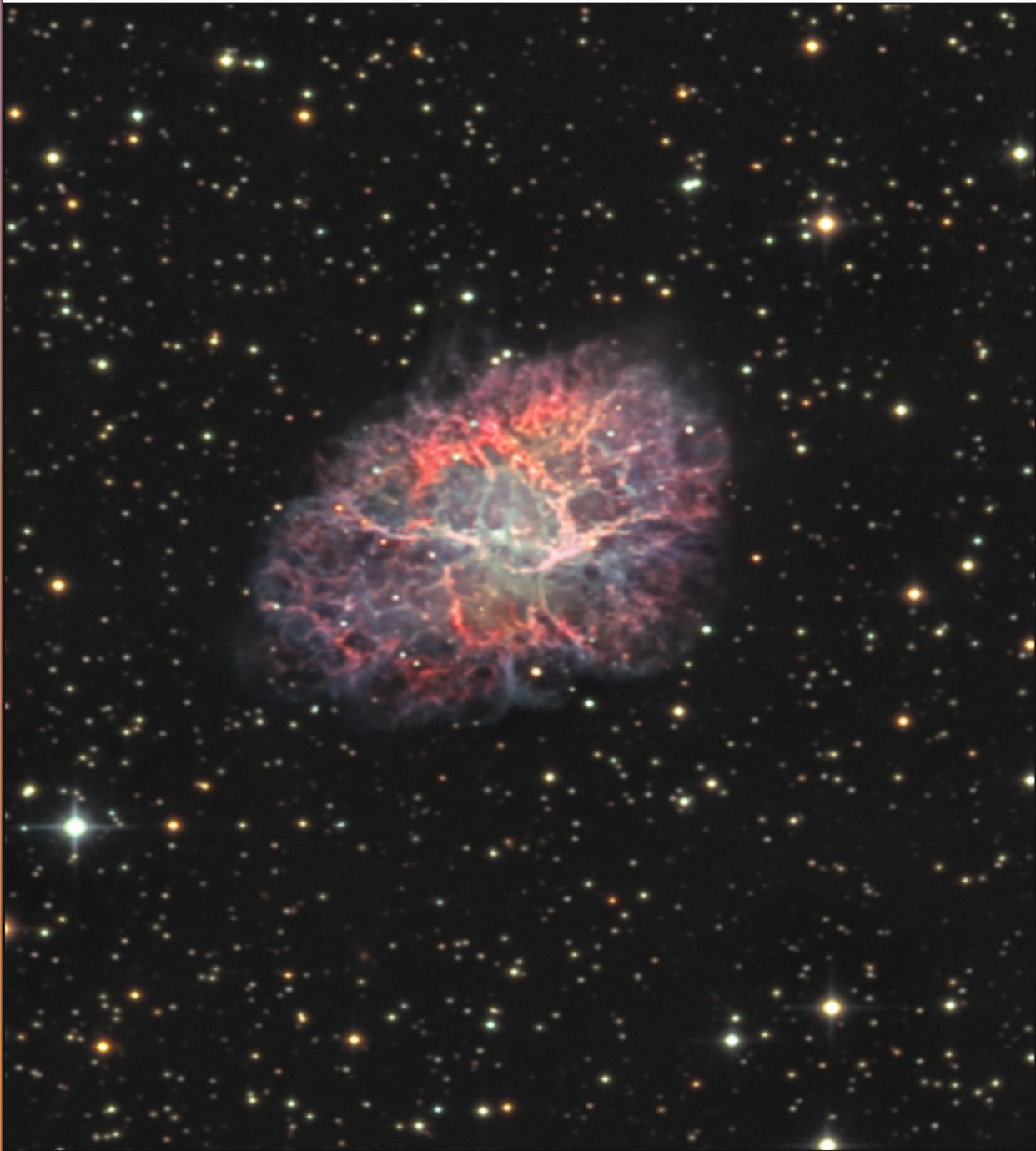




# Die Himmelspolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.



54

04/18

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,  
für Mitglieder frei

## **DER KREBSNEBEL M 1**

Veränderungen in einem planetarischen Nebel

## **DER PELIKANNEBEL IC 5070**

Tipps und Tools zur digitalen Bildentwicklung

**Die Himmelspolizey**  
Jahrgang 14, Nr. 54  
Lilienthal, April 2018

**INHALT**

<b>Die Sterne</b> .....	<b>3</b>
<b>Bildbearbeitung am Beispiel des Pelikannebels</b>	
Tipps und Tools zur digitalen Bildentwicklung.....	4
<b>Messier 1, der Krebsnebel - 2007 bis 2018</b> .....	<b>10</b>
<b>5. Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP)</b>	
Gut besuchte Veranstaltung in Bremervörde.....	12
<b>Was machen die eigentlich?</b>	
Die Roche-Grenze.....	18
<b>Impressum</b> .....	<b>19</b>
<b>Geschichten vom Telescopium Lilienthal</b>	
Teil 5: Die Treppe zur Besucherplattform.....	20
<b>Wie entstand der 31. August?</b> .....	<b>23</b>
<b>Was sah Schroeter auf der Venus?</b> .....	<b>25</b>
<b>Planet Venus</b>	
Eine Übersicht über die gelegentlich wahrgenommenen Merkmale auf der beleuchteten, wie auch der unbeleuchteten Seite des Planeten Venus.....	31
<b>Freiwillige vor!</b> .....	<b>34</b>
<b>Alles im grünen Bereich</b> .....	<b>35</b>

Anfang Januar nahm Gerald Willems diesen bekannten Supernova-Überrest im Stier aus seiner Sternwarte in Otterstein auf.

Weiteres dazu können Sie in diesem Heft in einem Artikel nachlesen. Für diese Aufnahme verwendete Gerald Willems seinen 14-Zoll-Newton, dessen Brennweite mit einem Korrektor auf 1200 mm verkleinert wurde. Damit gewinnt er eine Lichtstärke mit der Öffnungszahl 3,4. Es wurden außer den üblichen Luminanz-, Rot-, Grün-, und Blaufiltern zusätzlich Aufnahmen mit H-Alpha und [O-III]-Filterung verwendet. Erst damit war es möglich, die feinen Filamente deutlich zu machen. Als Kamera kam eine gekühlte Atik 460 EXm zum Einsatz.

Die Aufteilung der einzelnen Belichtungsserien verteilt sich folgendermaßen:

L: 15x 10 min, R, G, B: je: 9x 10 min, Ha: 20x 10 min, [O-III]: 12x 10 min, Gesamt: 12,3 h

Titelbild: Messier 1. Photograph: Gerald Willems.



Die Sterne, liebe Freunde, die seit langer Zeit auch als Fixsterne bezeichnet werden, haben diese Bezeichnung erhalten, weil man sie für alle Zeiten als fest und für unveränderlich hielt. Dass dem nicht so ist, wissen wir inzwischen. So passt die Aufnahme dieser HiPo-Titelseite gut, einmal darüber nachzudenken, wie wir den Sternhimmel betrachten – wie wir ihn wahrnehmen.

Als chinesische Astronomen vor fast 1000 Jahren einen neuen Stern im Sternbild Stier beobachteten, konnten sie nicht wissen, um was es sich dabei wirklich handeln würde. Anderen Aufzeichnungen kann man entnehmen, dass dieser neue Stern auch in der arabischen Welt beachtet wurde. Aber auch dort war vollkommen unbekannt, was dieser neue Stern, der im Jahre 1054 für den Zeitraum von bis zu einem Jahr zu sehen war, zu bedeuten hatte. Dass es dazu in Europa keinerlei Vermerke in den Annalen der Chronisten gibt, mutet fast befremdlich an. Hat es vielleicht mit dem Einfluss der Kirche zu tun, die für die damalige Zeit das allgemein gültige Weltbild prägte? Mochte man sich nicht eingestehen, dass der vermeintlich unveränderbare Raum um uns herum sich doch verändert hatte? Ein Ort schließlich, der Wohnort Gottes sein sollte. Denken wir an die späteren Prozesse, die um Galileo Galilei geführt wurden. Dieser hatte das Weltbild Nikolaus Kopernikus' dem des bis dahin anerkannten Weltbilds Ptolemäus gegenübergestellt. Nun ging Galilei nicht gerade diplomatisch vor, als er entsprechende Veröffentlichungen vornehmen wollte. Er sollte sie schließlich widerrufen und tat es auch. Man wird es ihm kaum verdenken können, denn der Scheiterhaufen war ein Instrument der Disziplinierung, das er wohl ungern als Alternative wählen mochte. Ich denke, die meisten von uns kennen diesen Teil der Geschichte. Wie auch immer, in den Aufzeichnungen der Kirchenleute, denen selten besondere

Ereignisse entgingen, kommt der oben genannte neue Stern nicht vor.

Was war geschehen, dort im Sternbild des Stiers? Es war ein massereicher Stern, der sich in einem letzten Aufbäumen in den Sternentod stürzte. Derartige Erscheinungen sind tatsächlich äußerst selten. Man hat errechnet, dass es innerhalb unserer Milchstraße nur einmal in hundert Jahren vorkommt, dass sich eine Supernova ereignet. Denn um ein solches Ereignis handelte es sich, als im Jahr 1054 diese Erscheinung beobachtet wurde. Ein Ereignis, welches für uns Menschen nicht selten als kosmische Katastrophe bezeichnet wird. Schließlich explodierte hier ein Stern beachtlicher Größe. Acht- bis zwölfmal größer als unsere Sonne, vermutet man, soll dieser Vorläuferstern gewesen sein. Wer oder was sich in seiner Nähe befunden hat, befindet sich nach dieser Explosion nicht mehr dort. So gesehen würde der Begriff Katastrophe schon passen.

Beschäftigen wir uns aber mit den Vorgängen innerhalb der Sterne, ergibt sich ein anderes Bild. Sterne sind es, in denen zunächst Wasserstoff zu Helium fusioniert wird. Später folgen weitere schwerere Elemente und am Ende wird im Innern eines Sterns Eisen erzeugt. Der zweifellos wichtigste Stoff dürfte Kohlenstoff sein, der bei diesen Prozessen entsteht. So weit so gut. Irgendwann werden alle diese Prozesse geringer. Der Brennstoff eines Sterns ist endlich und der Vorrat muss irgendwann zur Neige gehen. Bis dahin haben thermischer Druck und Gravitation sich die Waage gehalten. Innerhalb von Sekundenbruchteilen stürzt ein Stern, dessen Strahlungsdruck ausbleibt, in sich zusammen. Es kommt nun zu einem Vorgang, wie er im Jahre 1054 beobachtet wurde – der Stern explodiert, eine Supernova hat sich ereignet.

Eine Supernova, eine kosmische Katastrophe? Keinesfalls! Erst in diesem Moment entstehen die Elemente, die für

unser menschliches Leben erforderlich sind. Die Bildung der lebensnotwendigen Mineralstoffe und Spurenelemente werden erst durch derartige Vorgänge möglich gemacht. Selbst Gold und das extrem schwere Uran können erst durch das Ende eines Sterns und einer derartigen Sternexplosion entstehen.

Unsere Sonne, die Spenderin der Wärme und aller Energie, die wir auf Erden nutzen, hat Teile dieser Elemente in sich. Das heißt, sie ist bereits in dritter Generation. Die in ihrer Masse vorhandenen Stoffe haben bereits in zwei vorangegangenen Stern-Populationen erbrütet werden müssen. Und unsere Erde, die zusammen mit den Planeten Reste der Entstehung unserer Sonne bilden, sind ebenfalls mit diesen zuvor erzeugten Stoffen gesegnet. Eine vermeintlich kosmische Katastrophe, die sich am Rand der Milchstraße vor mehr als fünf Milliarden Jahren ereignet hatte, war eine notwendige Voraussetzung zur Entstehung des Lebens auf unserem Planeten.

Blicken wir also noch einmal zum Ort, der vorübergehenden Sternsichtung von 1054, so finden wir dort den Krebsnebel, der einen solchen Prozess für uns beobachtbar macht. Dieser Nebel bildet den Überrest einer Sternexplosion – einer Supernova. Astronomie kann mit diesen Überlegungen mehr sein, als das reine Beobachten oder Abfotografieren. Sehen wir uns lieber als Chronisten, die, wenn auch nur für uns selber, derartige Prozesse für eine ganz kurze Zeit begleiten dürfen.

Wer mehr über diesen besonderen Nebel im Sternbild Stier erfahren möchte, findet einen Artikel dazu in dieser HiPo.

Allen AVL-Mitgliedern und Freunden der AVL wünsche ich weiterhin die Faszination an den Geschehnissen im Kosmos, die uns in klaren Nächten nach draußen zieht.

Gerald Willems, Vorsitzender der AVL

## BILDBEARBEITUNG AM BEISPIEL DES PELIKANNEBELS -

Tipps und Tools zur digitalen Bildentwicklung

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Die Wege in der Astrofotografie sind oftmals steinig und von Misserfolgen gezeichnet. Denn es gibt eine Menge zu beachten, bis das Bild optimal aufgenommen und bearbeitet wurde. Die vielen guten Fotos im Internet helfen dabei dem Anfänger höchstens noch bei der Fruststeigerung. Denn zuerst hinken die eigenen Ergebnisse hoffnungslos den erfahrenen Hobby-Astronomen hinterher. Zudem lassen sich zwar heute viele Tipps und Tricks bei der Bildverarbeitung im Internet nachlesen, aber längst nicht alle sind gleichermaßen gut anzuwenden. Es hilft daher nur, wenn man viel Zeit investiert, um für sich den eigenen Weg zum optimalen Endresultat herauszufinden. Das gilt für die Auswahl der Tools genauso, wie dessen Handhabung. Dieser Artikel soll daher nur ein Beispiel aufzeigen, wie ein Bild von der Rohaufnahme bis zur Fertigstellung bearbeitet werden kann. Nachdem es in der HiPo vor einigen Jahren bereits einen solchen Artikel von mir gegeben hat, wurde es mal Zeit diesen zu aktualisieren.

Als Objektbeispiel wurde der Pelikannebel (IC5070), nordöstlich des Sterns Deneb im Sternbild Schwan, in 2.000 Lichtjahren Entfernung herausgesucht, bei dem sich im „Hinterkopf“ ein großes Sternentstehungsgebiet befindet. Dort ist auch ein Rüssel zu erkennen, der eine sehr aktive Region für junge Sterne darstellt. Vorausgesetzt, man verwendet eine entsprechende Brennweite, die Aufnahme- bzw. Himmelsqualität ist ausreichend und die Bildbearbeitung im Nachgang ist erfolgreich. Für die herangezogene Beispielaufnahme verwendete ich daher 910 mm Brennweite mit der modifizierten Kamera Canon 700Da. Die Modifizierung ist deshalb wichtig, weil normale DSLR-Kameras keine Rotempfindlichkeit besitzen, da der eingebaute IR-Sperrfilter diesen Bereich für Tagesauf-

nahmen abschneidet. Bei Nebelaufnahmen möchte man aber genau diese Wellenlänge mit auf der Aufnahme haben. Daher müssen DSLR- und Systemkameras astromodifiziert werden. Dabei wird der IR-Sperrfilter des Herstellers entfernt und durch einen empfindlicheren Filter im H-Alpha-Bereich ersetzt. Bei der Umsetzung gibt es verschiedene Varianten. Ich habe mich für den Umbau von Astronik [1] entschieden, da dieser es erlaubt ohne manuellen Weißabgleich und eingesetztem OWB-Clipfilter auch ganz normale Tagesaufnahmen mit der Kamera zu machen. Man kann daher die Kamera ohne Einschränkungen für seine normalen Aufnahmen verwenden und abends ohne OWB-Clipfilter und erhöhter H-Alpha-Empfindlichkeit nach Himmelsobjekten auf die Jagd gehen.

Die aus meiner Sicht genialen Clipfilter besitzen noch einen weiteren Vorteil: es kann beim Objektivwechsel kein Staub auf den Chip gelangen. Deshalb setze ich bei nicht astromodifizierten Kameras inzwischen einen Klarglasfilter ein.

Ein weiterer Vorteil einer umgebauten DSLR-Kamera ist es, dass zusätzlich Filter nach Belieben eingesetzt werden können. So wird von mir gerne ein CLS-Filter verwendet, der Lichtverschmutzung kompensiert und einen verbesserten Kontrast am Himmel liefert. Dieser Filter wirkt sich selbst am stadtnahen Landhimmel in Grasberg oder in Würden dramatisch auf die Bildqualität aus. Der Kontrast eines Nebels wird so hervorgehoben und der Himmelshintergrund enthält weniger Rauschen. Dies kann man sehr gut an der Abbildung 1

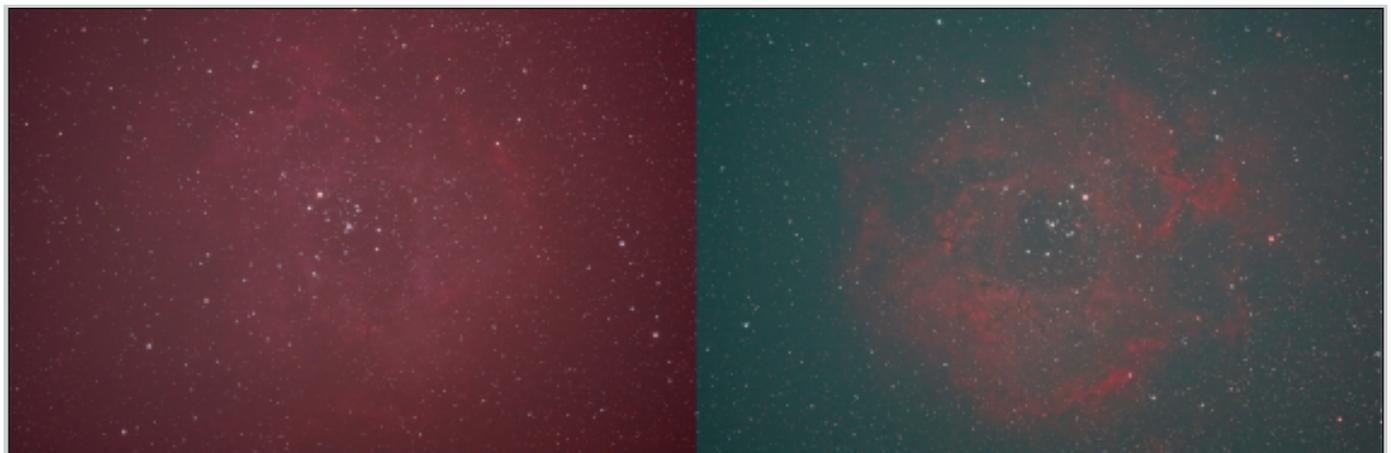


Abb. 1: Vergleich zweier Einzelaufnahmen (ohne/mit CLS-Filter) vom Rosettennebel von Volker Kunz (AVL).

erkennen, die einmal ohne (linkes Bild mit 6 min Belichtung) und einmal mit CLS-Filter (rechtes Bild mit 8 min Belichtung) von Volker Kunz mit seiner DSLR-Kamera Canon 450Da bei 800 ASA aufgenommen wurden. Der Nebel ist mit CLS-Filter klar erkennbar, selbst bei einer Einzelaufnahme. Und es werden zudem noch längere Belichtungszeiten zugelassen. Bei einfallendem Mondlicht ist aber auch der CLS-Filter machtlos. Dann hilft nur noch ein UHC-Filter, der ebenfalls eine Kontraststeigerung bewirkt, aber dabei leider auch die Farben nicht mehr korrekt darstellt. Dies muss dann später bei der Bildbearbeitung wieder kompensiert werden.

Die hier betrachtete Aufnahme des Pelikannebels wurde bei guten Bedingungen ohne Mondeinfluss mit einem CLS-Filter aufgenommen. Weiterhin wurde der Refraktor TS PHOTOLINE 130 mm-f/7-Triplett-APO mit dem Field-Flattner TS-Optics 2" Corrector zur Bildfeldebene auf der Montierung iOptron CEM60 mit Autoguiding über die Lacerata M-GENV2 eingesetzt. Das heißt, die Nachführung der Montierung wurde mittels Autoguiding nachgeregelt, um das Objekt im Zentrum der Aufnahme zu halten. Dabei kam auch Dithering zum Einsatz, wodurch jede Aufnahme etwas versetzt angefertigt wird, um Pixelfehler der Kamera auszugleichen. Dadurch werden weniger Darkframes als üblich benötigt. Nachdem ca. 50 Aufnahmen gemacht wurden, die jeweils 5 min Belichtungszeit beinhalteten, wurden aufgrund von Wolkeneinflüssen die besten 27 für die spätere Bildbearbeitung ausgewählt.

Ein einzelnes unbearbeitetes Bild sieht dabei noch etwas ernüchternd aus, wie Abbildung 2 verdeutlicht. Obwohl das Bild bereits gestreckt (eine weitere Bildbearbeitung fand nicht statt) wurde, ist der Nebel nur zu erahnen und es ist relativ viel Rauschen enthalten. Auf den Einzelbildaufnahmen während der Auf-

nahmesitzung ist der Nebel hingegen auf der Kamera selbst gar nicht zu erkennen. Erst das Zusammenfassen (Stacking) aller einzelnen Aufnahmen erhöht die Tiefe, verringert das Rauschen und bringt mehr Bildinformationen mit sich. Dies muss durch ein entsprechendes Stacking-Programm, wie z.B. DeepSkyStacker (DSS) [2] umgesetzt werden. Andere Möglichkeiten sind Regim [3] oder PixInsight [4]. Ich verwende bisher immer DSS, weil es recht einfach handhabbar ist und bisher immer gute Ergebnisse erzielt hat. Regim benötigt als Java-Applikation wesentlich mehr Speicher und CPU-Leistung, kann aber ebenso eingesetzt werden. Zudem sucht es anhand von Sternenkatalogen auch die exakte Sternfarbe heraus, so dass man es auch für das fertige Bild zur

Feinabstimmung einsetzen kann. PixInsight (PI) ist recht komplex, bietet aber die meisten Möglichkeiten. Man kommt quasi mit einem einzelnen Programm aus, wenn man PI nutzt. Als Anfänger würde ich aber erst einmal zu DSS raten. Wichtig bei DSS: unbedingt die neueste Version 3.3.6 nutzen, da dann auch sichergestellt ist, dass alle RAW-Bilder der Kamera erkannt werden.

Alle RAW-Bilder werden daher, nachdem schon einmal eine Vorauswahl vorgenommen wurde, zum Stacken in den DSS über „Lightframes öffnen“ eingelesen (siehe Abbildung 3). Anschließend folgenden die Darkframes. Auch Flatframes und Biasframes erhöhen die Bildqualität und sollten speziell bei starker Vignettierung der Teleskopoptik einge-



Abb. 2: Stark gestreckte Einzelaufnahme des Pelikannebels.

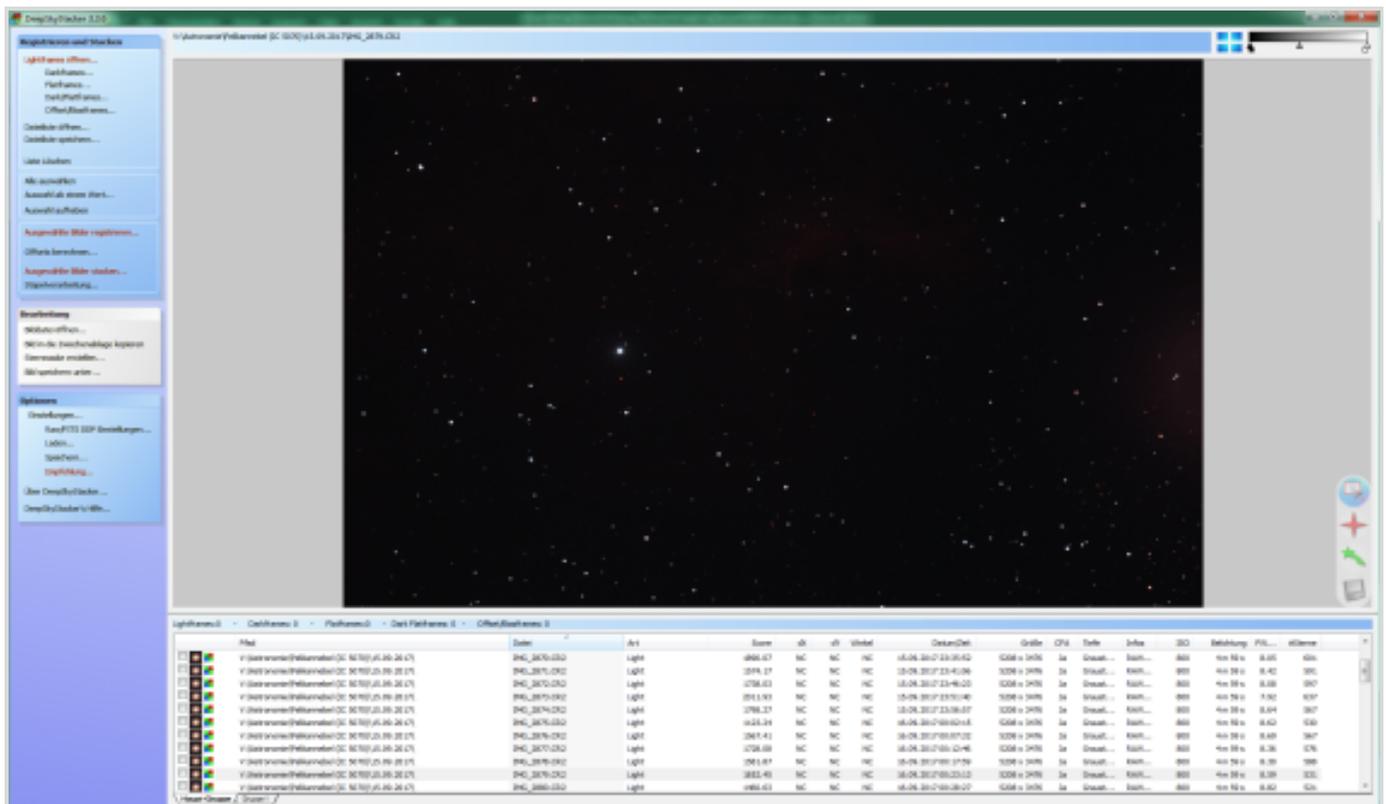


Abb. 3: Stacking der Einzelbilder im DeepSkyStacker (DSS), Version 3.3.6.

setzt werden. In unserem Bildbeispiel wurden jeweils 14 Bilder für Darks, Flats und Bias verwendet. Bei der Nutzung von Dithering und geringer Vignettierung kann es aber auch ausreichen, wenn man nur die Lightframes stackt. Optimal ist aber immer die Verwendung von allen Bildvarianten. Eine zusätzliche Einstellung bei DSS bedarf es erst einmal nicht, auch wenn es zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten gibt. Nachdem man auf „ausgewählte Bilder registrieren“ gegangen ist, kann der Stacking-Prozess starten. Jetzt heißt es abwarten, bis das Bildergebnis erscheint. Die Wartezeit hängt von der Leistungsfähigkeit des Rechners ab, da DSS alle verfügbaren Prozessorkerne ausnutzt. Das Endergebnis muss dann über „Bild speichern unter“ in ein 16-Bit-Format abgespeichert werden, da standardmäßig 32 Bits von DSS verwendet werden. Dies kann dann aber von Photoshop zur Weiterverarbeitung nicht eingelesen werden, weshalb man auf 16 Bit gehen sollte. Auch bildtechnisch macht dies Sinn, da die Kamera selbst ja nur mit 14 Bit die Bilder aufnimmt.

Die immer noch recht dunkle gestackte Aufnahme liegt nun vor. Zur Weiterverarbeitung kann man nun zwei Möglichkeiten nutzen, wenn man nicht PixInsight verwendet, da dort die gesamte Bildbearbeitung erfolgen kann. Man nutzt sofort Photoshop oder man macht eine Vorverarbeitung über Straton [5]. Das Tool Straton ist besonders bei Nebelaufnahmen nützlich, da es ermöglicht die Farb-

aufnahme in einzelne RGB-Aufnahmen abzuspeichern und dabei jeweils die Sterne herausrechnet (siehe Abbildung 4). Das heißt, man kann die Aufnahme ohne Sterne bearbeiten, fügt diese später wieder ein und verliert dadurch nicht die Sternfarben. Die Vorgehensweise ist dabei wie folgt: man liest das Summenbild von DSS in Straton ein und geht auf „Extract red channel“ und danach auf

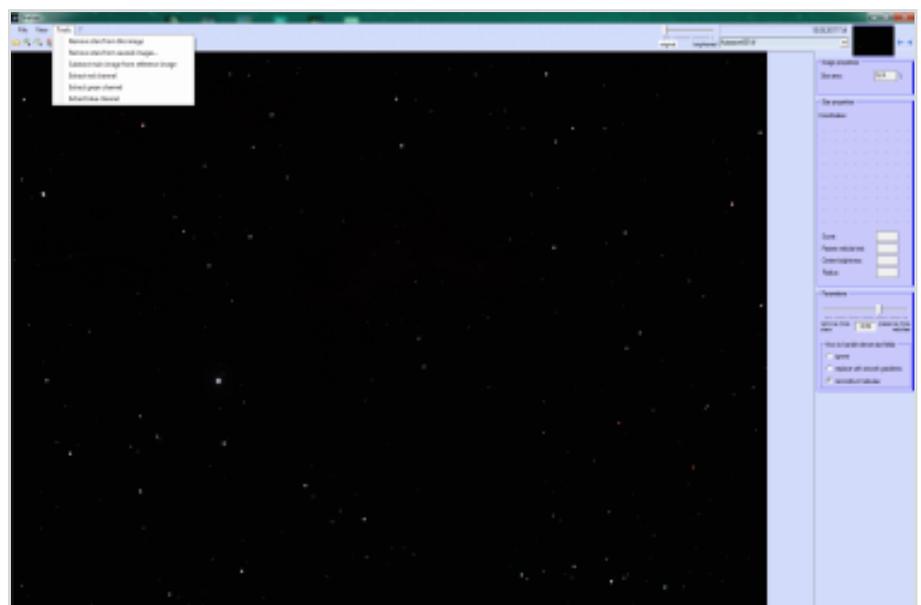


Abb. 4: Straton zur Auftrennung des Farbbilds in RGB-Bilder ohne Sterne.

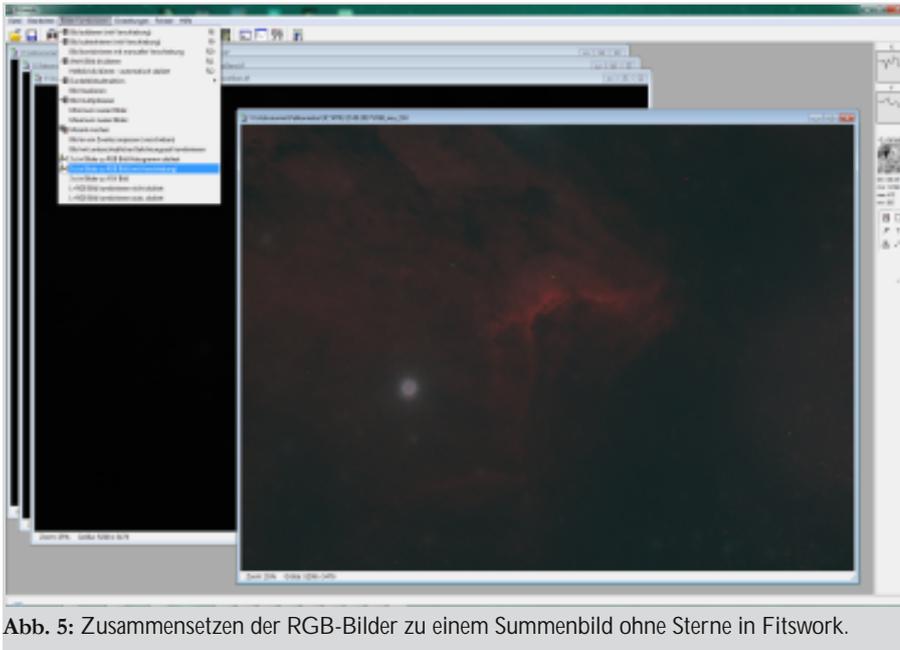


Abb. 5: Zusammensetzen der RGB-Bilder zu einem Summenbild ohne Sterne in Fitswork.

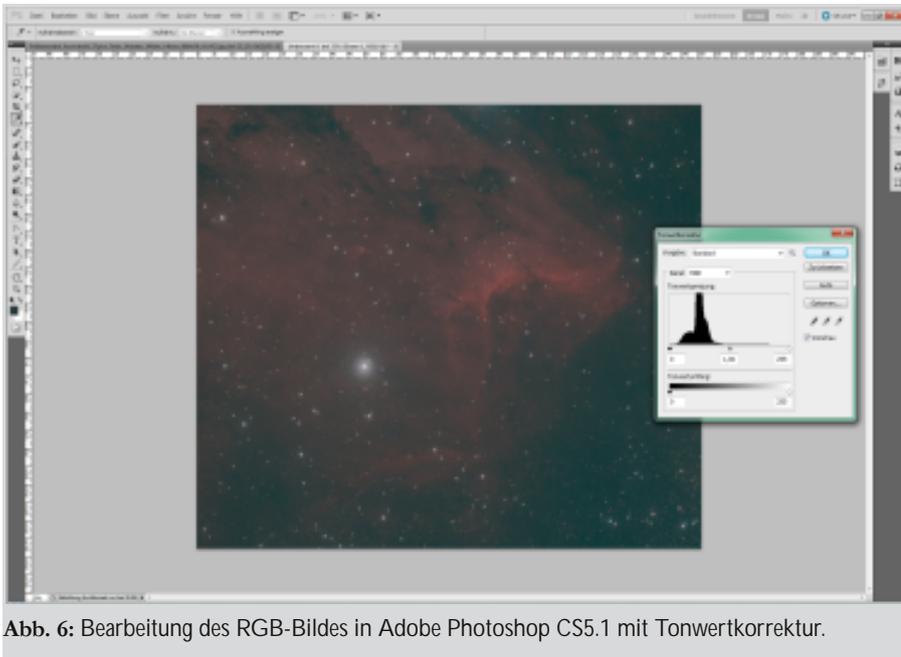


Abb. 6: Bearbeitung des RGB-Bildes in Adobe Photoshop CS5.1 mit Tonwertkorrektur.

„Remove stars from this image“. Anschließend speichert man dieses Ergebnis als Rotkanalbild ab und wiederholt die gleiche Vorgehensweise mit Grün und Blau. Nun liegen vier Bilder vor:

- Das Summenbild aus DSS in Farbe (RGB)
- Das Rotkanalbild ohne Sterne (R)
- Das Grünkanalbild ohne Sterne (G)
- Das Blaukanalbild ohne Sterne (B)

Somit hat man nun drei Bilder die keine Sterne beinhalten. Diese Einzelbilder werden nun in Fitswork [6] wieder zusammengefügt. Dazu müssen die Bilder

eingelassen und im Reiter „Bilder kombinieren“ der Bereich „3 s/w Bilder zu RGB Bild (mit Verschiebung)“ ausgewählt werden (siehe Abbildung 5). Der Nebel lässt sich jetzt bereits erahnen. Auch fällt auf, dass der hellste Stern nicht komplett weggerechnet werden konnte. Dies lag daran, dass er nicht punktförmig erschien und ist nicht weiter schlimm. Das neu zusammengesetzte RGB-Bild wird nun in Photoshop weiterverarbeitet, um den Nebel dort noch klarer herauszubringen. Dabei muss wie erwähnt auf die Sternfarben keine Rücksicht genommen werden, so dass das Bild fast belie-

big gestreckt werden kann.

Zur Verarbeitung wurde Photoshop CS5.1 von mir verwendet, aber auch ältere Versionen sind geeignet. So lässt sich beispielsweise Photoshop in der Version CS2 inzwischen kostenlos nutzen [7], da Adobe den Aktivierungsserver für diese Software Ende 2012 abgeschaltet hat. Zwar ist diese Version über 10 Jahre alt, bietet aber immer noch ausreichend Bildverarbeitungsmöglichkeiten für Hobby-Astronomen. Der Download geht direkt über die Herstellerseite von Adobe: hier muss man sich nur registrieren und kann dann die entsprechende Version für sein Betriebssystem herunterladen. Die dafür benötigte Seriennummer erscheint rechts neben dem Download-Link auf der Adobe-Webseite. Sie sollte mit der Maus kopiert und später an entsprechender Stelle im Installationsfenster eingefügt werden. Wenn man bedenkt, dass man im Jahr 2005 noch über 1.000 Euro für diese Software bezahlen musste, ist die kostenlose Nutzung wirklich interessant.

In Photoshop wird nun die Tonwertkorrektur in Maßen - Schritt für Schritt - eingesetzt, um das Bild zu strecken und das eigentliche Objekt sichtbarer zu machen (siehe Abbildung 6). Dabei sollte man darauf achten keine Bildinformationen wegzuschneiden, indem die Tonwertspreizung übertrieben angewendet wird. Das heißt, der schwarze „Berg“ in Abbildung 6 bei der Tonwertkorrektur darf nicht beschnitten werden. Das Gleiche wird mit dem DSS-Summenbild getan, welches die Sterne enthält. Dabei wird aber bei der Bearbeitung auf die Sterne geachtet und nicht so sehr auf die Nebelstrukturen. Anschließend werden beide Bilder in Fitswork über die Funktion „Bild addieren (mit Verschiebung)“ wieder zusammengesetzt. Es steht nun wieder nur ein einzelnes Bild zur Verfügung, so dass nun die finale Bearbeitung in Photoshop starten kann.

Dazu wird ein noch möglicher Gradient

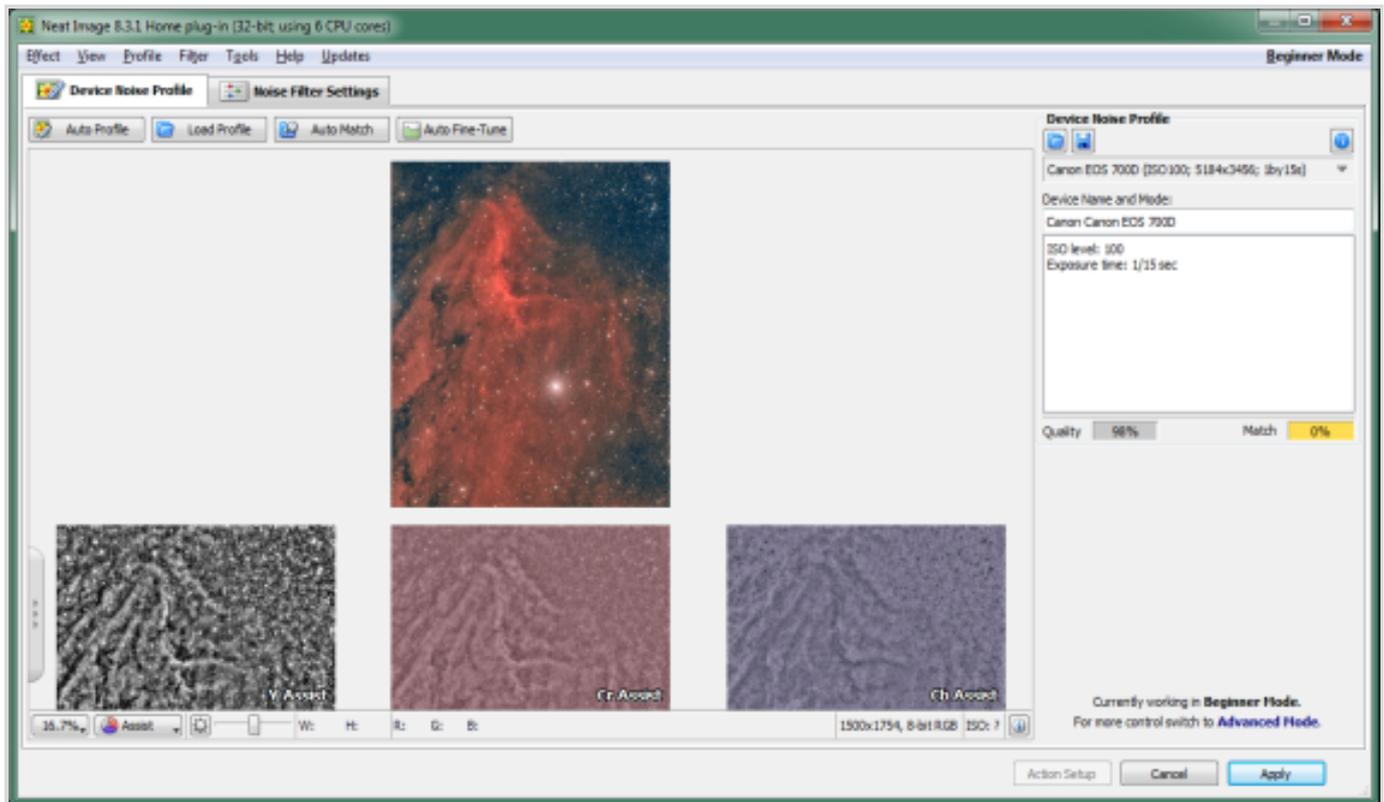


Abb. 7: Plug-In Neat Image zur Rauschunterdrückung und nachträglichem Schärfen .

über das Photoshop-Plug-In GradientX-Terminator [8] entfernt, was aber meistens nur notwendig ist, wenn keine Flatframes beim Stacken verwendet wurden. Dies Tool sollte außerdem sparsam eingesetzt werden, da ansonsten schnell der Nebel gleich mit entfernt wird. Denn es wird versucht den Himmelshintergrund komplett von der Vignettierung zu säubern, was bei falscher Einstellung auch die Nebelregionen selbst betrifft. Als Einstellungen kann man zwischen „Detail“ und „Aggressiveness“ wählen. Bei Nebelobjekten sollte man im Detailbereich zwischen „Medium“ und „Coarse“ nutzen, während man im zweiten Modus eher „low“ für die Aggressivität einstellen sollte. Es macht dabei durchaus Sinn verschiedene Einstellungen auszuprobieren, bis man zufriedenstellende Ergebnisse erzielt hat.

Ein weiteres Plug-In von Photoshop sollte ebenfalls zur Anwendung kommen: Hasta La Vista Green (HLVG) [9] entfernt grünliches Rauschen aus dem Bildhintergrund. Auch wenn man dies erst einmal mit dem Auge am Bildschirm

kaum wahrnimmt, ist es doch immer wieder erstaunlich, was HLVG an Grünstich aus dem Bild entfernt. Dieses kostenlose Programm sollte man daher bei Aufnahmen unbedingt einsetzen.

Abschließend kann noch einmal die Tonwertkorrektur verwendet und ein letztes Plug-In zur Rauschunterdrückung genutzt werden: Neat Image [10]. Inzwischen liegt diese Software in der Version

8.3.5 vor und kann alleine oder als Plug-In von Photoshop eingesetzt werden. Die neue Version geht dabei etwas detaillierter vor, als die Vorgängerversion, da das Bild in verschiedene Farbbereiche zerlegt wird (siehe Abbildung 7). Auch die Schärfung des Bildes kann sehr viel feiner reguliert werden. Trotzdem sollte man alle Möglichkeiten nicht zu üppig einsetzen, da sonst der Hintergrund ein-

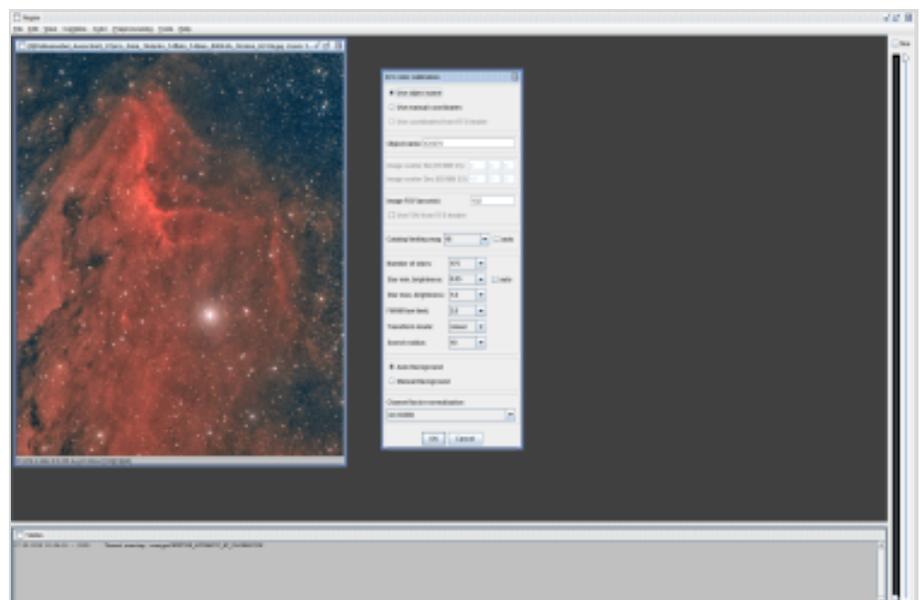


Abb. 8: Sternfarbenermittlung durch Regim.

fach „glattgebügelt“ wird oder komische Artefakte entstehen. Ein Bild kann durchaus mehr Rauschen vertragen, als einen zu glatten Hintergrund. Bei zu viel Glättung werden denn auch Hintergrund-Galaxien einfach weggenommen, da ein solches Programm sie als Rauschen identifizieren kann. Weniger ist in diesem Fall also durchaus mehr.

Abschließend kann man durch Regim noch die Sternfarbe über ein Sternkatalog-Mapping versuchen optimal herzustellen. Dies funktioniert, indem man das fertige Bild über das Programm öffnet und über den Reiter „Color“ die Funktion „Automatic B-V Color Calibration“ anwählt (siehe Abbildung 8). Das zentrale Objekt IC5070 muss dann im „Object Name“ angegeben werden und wird bestätigt. Danach vermisst Regim automatisch das Bild und berechnet die Sternfarben. Nachdem auch dieser letzte Schritt angewendet wurde, ist das Endergebnis erreicht (siehe Abbildung 9). Der Nebel hebt sich nun sehr stark von seinem Hintergrund ab. Auch der anfangs erwähnte Rüssel tritt nun deutlich hervor. Kein Vergleich mehr zur Abbildung 2, bei dem nur das Resultat eines Einzelbilds vorliegt.

Es lohnt sich daher durchaus viele Bilder anzufertigen und verschiedene Tools sowie Bearbeitungsschritte einzuplanen, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Zwar beinhaltet die Einarbeitung einen gewissen Zeitaufwand, aber die Aufnahmen sind ja auch nicht ohne Investitionen

entstanden. Das heißt nicht, dass alle Schritte, die hier beschrieben wurden immer den gewünschten Effekt haben werden oder notwendig sind. Es reicht beispielsweise oftmals auch aus, das Summenbild des Stacking-Vorgangs sofort weiterzuverarbeiten und kein Aufteilen in RGB vorzunehmen. Man sollte daher immer seinen eigenen Weg zur

Bildbearbeitung suchen und eine gewisse Routine darin entwickeln. Denn es führen immer verschiedene Wege (oder Tools) zum Ziel.



Abb. 9: Der Pelikannebel im Endergebnis nach allen Bearbeitungsschritten.

#### Literatur

- [1] Astronomik-Homepage: <http://www.astronomik.com>
- [2] DeepSkyStacker-Homepage: <http://deepskystacker.free.fr/german/>
- [3] Regim-Homepage: <http://www.andreasroerig.de/regim/regim.xhtml>
- [4] PixInsight-Homepage: <https://www.pixinsight.com>
- [5] Straton-Homepage: [http://www.zipproth.de/index.html#Straton\\_main](http://www.zipproth.de/index.html#Straton_main)
- [6] Fitswork-Homepage: <https://www.fitswork.de/software/>
- [7] Photoshop CS2: <http://www.downloads.focus.de/app.php/app/vollversion-photoshop-cs2>
- [8] GradientXTerminator: <http://www.rc-astro.com/resources/GradientXTerminator/>
- [9] Hasta La Vista Green (HLVG): <http://www.deepskycolors.com/archivo/2010/04/26/hasta-La-Vista-green.html>
- [10] Neat Image Software: <https://www.neatimage.com>

# MESSIER 1, DER KREBSNEBEL – 2007 BIS 2018

VON GERALD WILLEMS, Grasberg

Jeder von uns dürfte Messier 1, den Krebsnebel, kennen. Charles Messier fügte dieses diffuse Objekt als ersten Eintrag in seine Liste nebliger Objekte ein, um ihn nicht mit einem Kometen zu verwechseln, nachdem er so oft es ging Ausschau hielt. Am 28. August 1758 entdeckte Messier dieses neblige Objekt. Messier war aber nicht der Erste, der diesen Nebel sah. Schon im Jahr 1732 konnte John Bevis eine erste Sichtung verzeichnen. Als der dritte Earl of Ross 1844 diesen Nebel beobachtete und zeichnete, gab er ihm den Namen Crab Nebula – Krebsnebel. Die Form eines Krebses hat dieser Nebel nur bei rein visueller Betrachtung. Fotografien geben einen anderen Eindruck. Fotografien sind es, die auf die Ursprünge dieses Nebels schließen lassen. Und damit möchte ich mich im Nachfolgenden beschäftigen.

Vor fast 1000 Jahren, nämlich im Jahr 1054, beobachteten Chinesische Astronomen einen neuen Stern im Sternbild Stier. Auch arabische Astronomen konnten diese Erscheinung beobachten, weshalb es heute verwundert, dass es von Mitteleuropa aus keine Aufzeichnungen dazu gibt. Bis zu einem Jahr nach seiner Erscheinung, soll dieser Stern beobachtbar gewesen sein. Und sogar am Taghimmel war dieser Stern über einige Wochen zu erkennen. Heute wissen wir, dass sich dort im Stier eine Supernova ereignet hatte. Es ist ein massereicher Stern explodiert, der die überwiegenden Anteile seiner Materie in den Raum geschleudert hat. Dieser Stern hatte einmal die acht-

bis zwölfwache Masse unserer Sonne. Heute sehen wir also auf die Überreste dieses Sterns. Folgerichtig bezeichnet man diese Art von Nebel als Supernova-Überrest.

Für Beobachter erscheint der Krebsnebel wenig strukturiert. Das liegt an den enthaltenen Gasen, die im so genannten kontinuierlichen Spektrum leuchten. 80 % der Leuchtkraft wird aus diesen Anteilen abgedeckt. Durch den noch immer vorhandenen Reststern werden die Gase zum Leuchten angeregt. Bei diesem Reststern handelt es sich um einen Neutronenstern, der nach der Explosion zur Supernova in sich zusammenstürzte und nun mit 33 Umdrehungen pro Mi-

nute rotiert. Die von ihm ausgehende Mikrowellenstrahlung sorgt für verschiedene Effekte. Zum einen wird das enthaltene Gas des Nebels ionisiert und zum anderen treiben die Sternwinde Materie nach außen. An den Bereichen, an denen diese Materie mit der bereits vorhandenen Materie kollidiert, bilden sich Stoßfronten aus, die in schmalbandigen Wellenbereichen leuchten. So kommt es zu der deutlich unterschiedlichen Struktur, die der Krebsnebel mit seinen verschlungenen Filamenten auf Fotografien zeigt.

Jetzt wird klar, dass sich die Materie des ehemaligen Sterns vom Mittelpunkt immer weiter nach Außen in den Raum ausbreiten muss. Es müsste also möglich sein, diesen Vorgang über einige Jahre hinweg beobachten zu können – und so ist es auch. Die Fachastronomie hat dazu schon vor Jahren Daten veröffentlicht. Bereits 1921 hatte Carl-Otto Lampland anhand von Aufnahmen auf Fotoplatten diese Ausdehnung erkennen können. Später war es Walter Baade, der anhand



Abb. 1: Messier 1, Krebsnebel. Gesamtes Bildfeld der Aufnahme vom Januar 2018. Bilder (2): Gerald Willems.

## Daten zur aktuellen Aufnahme

Messier 1, Januar 2018

Teleskop: 14"-Newton mit f=1200 mm

Kamera: Atik 460 EXm

Aufnahmen: L: 15 x 10 min

R, G, B: je: 9 x 10 min

H : 20 x 10 min

[O-III]: 12 x 10 min

Gesamt: 12,3 h

schmalbandiger Aufnahmen die Beobachtungen Lamplands bestätigen konnte. Wie sieht es aber für uns Amateure aus? Beispielsweise könnten wir unsere Aufnahmen mit denen der Profis vergleichen. Dabei zeigt sich tatsächlich, dass die Ausbreitung dieses SN-Überrests deutlich zu sehen ist. Dazu habe ich eine der POSS-Aufnahmen (Palomar Observatory Sky Survey) von 1951 mit meiner aktuellen Aufnahme vom Januar 2018 überlagert. Zwar war die Ausdehnung deutlich erkennbar, jedoch hatte die fast 70 Jahre alte chemische Aufnahme nur eine begrenzte Qualität. Wir Amateure können mit unserer Ausrüstung mit Leichtigkeit deutlich tiefere Aufnahmen gewinnen. Weshalb der Vergleich vielleicht etwas irreführend sein kann.

Nun habe ich aber vor etwas über 10 Jahren den Krebsnebel schon einmal in hoher Auflösung aufgenommen – wie sieht es aus, wenn ich mich nur auf diese beiden eigenen Aufnahme von 2007 und der aktuellen stütze? Auch diese beiden Aufnahmen habe ich nun so überlagert, dass das Muster der Sterne übereinander passt. Das Ergebnis ist eindeutig: auch über diesen Zeitraum lässt sich die Ausbreitung des Krebsnebels klar erkennen. Jetzt mutig geworden, wollte ich auch messtechnisch an die Beurteilung der Aufnahmen gehen. Dazu habe ich das Bildfeld der Kamera-Optik berechnet und komme auf eine Bildfeldbreite von 36 Bogenminuten und damit auf einen Maßstab für die weitere Berechnung. Um die Ausdehnung am Rand des Nebels besser erkennen zu können, benutzte ich nun einen Ausschnitt der Aufnahme im

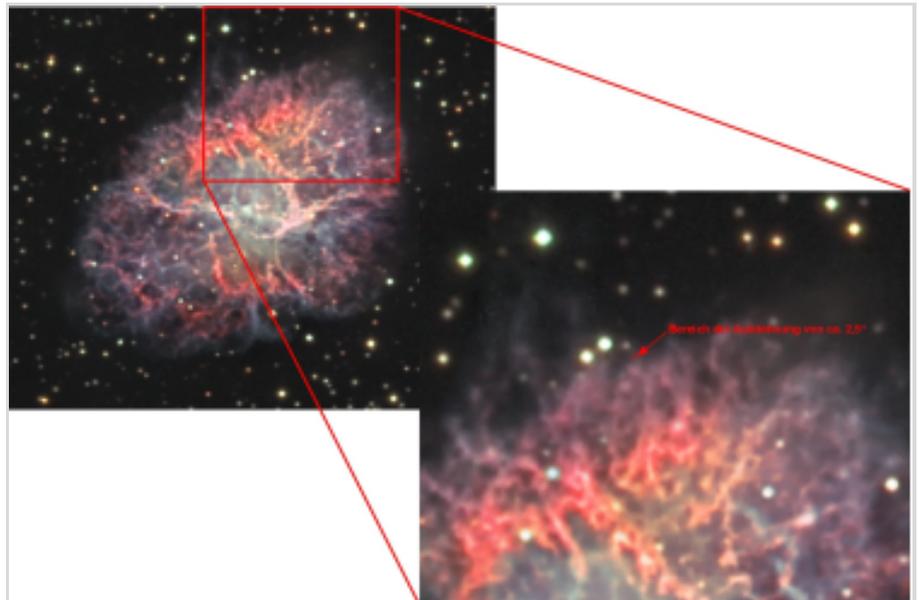


Abb. 2: Messier 1, Krebsnebel. Ausschnitt der Aufnahme aus Abb. 1. Die Markierung gibt an, um wie viel sich der Krebsnebel in den vergangenen 10 Jahren ausgedehnt hat.

Nordteil. Bei einer Kantenlänge von nur noch 3 Bogenminuten war das Bildfeld nun im geeigneten Maßstab um die Ausdehnung deutlich erscheinen zu lassen. Ich kam auf eine Änderung innerhalb der letzten 10 Jahre von 2,5 Bogensekunden. Rechnet man diesen Wert in volle Grad um, ermittelt den dazugehörigen Tangens des Winkels und multipliziert ihn mit der Entfernung des Krebsnebels, erhält man die Strecke in Lichtjahren, um den sich das Randgebiet des Krebsnebels verändert hat. Die Entfernung des Krebsnebels muss natürlich bekannt sein. Aber das ist sie, übereinstimmende Angaben gehen von 6300 bis 6500 Lichtjahren aus. Ich kam auf eine Strecke von 0,07878 Lichtjahren. Umgerechnet in km ergibt das eine Änderung im Radius von 74,53 Milliarden km innerhalb von 10 Jahren. Natürlich kann dieser Wert großzügig gerundet werden. Denn die Abweichungen einzelner Pixel des Kamera-

sensors machen bereits 0,78 Bogensekunden pro Pixel aus.

Damit haben wir alle Daten, um auch auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit zu schließen. Ich habe nun die Strecke von 74,53 Milliarden km durch die Anzahl der Sekunden von 10 Jahren dividiert. Ich verkneife es mir, die sämtlichen Zahlen hierzu aufzuschreiben. Das kann, wer mag, ja mal selber durchtippen. Der Wert, der sich dabei ergibt, beträgt 2363 km/s.

Kann das stimmen? Nun, die Fachastrophysik bietet Angaben von 1500 bis 2500 km/s. Abhängig von dem Gebiet im Krebsnebel. Damit befinde ich mich mit meinen Ergebnissen in einem sehr akzeptablen Bereich. Nun ist dieses Ergebnis keine Sensation. Diese Vorgänge sind seit vielen Jahren bestens bekannt. Es hat aber Spaß gemacht, diese Vorgänge mit eigenen Mitteln nachzuempfinden.

### Literaturhinweise

[1] Bester, M.J. & Matteo, J.P.: Determination of the Distance to the Crab Nebula, S 61f. J. Undergrad. Sci. 3: 57-62 (Summer 1996). Veröffentlicht unter: <https://www.hcs.harvard.edu/~jus/0302/bester.pdf>

[2] Bietenholz, M.F & Kronberg, P.P.; Hogg, D.E.; Wilson, A.S. The Expansion of the Crab Nebula. The Astrophysical Journal, 373: L59-L62, Juni 1991. Veröffentlicht unter <http://adsabs.harvard.edu/full/1991ApJ...373L..59B>

Mag sein, dass es inzwischen auch neuere Angaben gibt. Sehr anschaulich wird die Ausbreitung des Krebsnebels in einer GIF-Animation, die auf der Homepage der AVL zu finden ist:

[3] [https://www.avl-lilienthal.de/cms/front\\_content.php?idcat=145&idart=812](https://www.avl-lilienthal.de/cms/front_content.php?idcat=145&idart=812)

## 5. NORDDEUTSCHE TAGUNG DER PLANETENFOTOGRAFEN (NTP)

Gut besuchte Veranstaltung in Bremervörde

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Die Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP) [1] beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Planetenfotografie und Bildbearbeitung, darunter Aufnahmetechniken sowie der Auswertung und der Verarbeitung von Planetenvideos. Dabei wird immer ein buntes Programm zusammengestellt, was auch dieses Mal der Fall war, als sich über 30 Teilnehmer am 20. November in Bremervörde bereits zum fünften Mal trafen. Unter den Besuchern ließen sich auch bekannte Gesichter der Astroszene ausmachen, wie der Astronomik-Filter-Hersteller Gerd Neumann jr. oder der Software-Entwickler von FireCapture Torsten Edelmann. Dabei war das Programm so interessant, dass es die bisher größte Veranstaltung ihrer Art wurde. Da durfte die AVL natürlich auch nicht fehlen.

Der erste Vortrag wurde von FireCapture-Entwickler Torsten Edelmann gehalten, der seine neuste Beta-Version vorstellte, wobei er den Tipp gab, dass diese bedenkenlos eingesetzt werden könnte. Die letzte abgeschlossene offizielle Version liegt in der Version 2.5 in 32/64 Bit vor, während die Beta-Version die Bezeichnung 2.6 erhalten hat [1]. Diverse Kameras werden von der Software inzwischen unterstützt, aber auch neue Betriebssysteme (iOS und Linux) sind mit den ASI-Kameras möglich, wie Tabelle 1 zeigt. Hierbei fällt zum einen auf, dass sehr viele CCD-/CMOS-Kameras

Schwerpunkt auf den ASI-Kameras des chinesischen Herstellers ZW-Optical (ZWO) [2] liegt, die sich im Bereich der Planetenkameras inzwischen durchgesetzt haben, aber nun auch immer mehr in die Deep-Sky-Fotografie vordringen. War vor einigen Jahren noch der Bremer Hersteller The Imaging Source (TIS) [3] mit seinen CCD-Kameras bei Planetenaufnahmen führend, so hat ZWO mit der Entwicklung und dem Markteintritt der CMOS-Kamera ASI120 im Jahr 2012 ein neues Kapitel aufgeschlagen. Seit 2014 kamen dann immer wieder neue ASI-Kameras auf den Markt, die sich in

schwenkte daher im Planetenfilmbereich langsam zu diesen neuen Kameras um.

Ähnliches scheint nun in der Deep-Sky-Szene bevorzustehen, die von ZWO momentan ebenfalls revolutionieren wird. Hier sind bisher immer noch die etablierten CCD-Hersteller wie Atik [4] oder Moravian [5] führend. Der führende CCD-Hersteller Sony hat aber das Ende der Entwicklung und Produktion seiner Chips im Jahr 2015 bereits angekündigt [6], so dass CMOS-Chips immer mehr auf dem Vormarsch sind. Hier hat nun auf einmal die chinesische Firma ZWO die Nase vorn, während sich die etablier-

Kameratyp	FireCapture v2.6beta (Windows, 32 Bit)	FireCapture v2.6beta (Windows, 64 Bit)	FireCapture v2.6beta (Apple iOS)	FireCapture v2.6beta (Linux)
Allied	√	X	X	X
Altair	√	√	X	X
ASCOM	√	√	X	X
ASI	√	√	√	√
Basler	√	√	X	X
FLIR/PGR	√	√	X	X
Foculus	√	X	X	X
Genicam	X	X	X	X
IDS	√	√	X	X
NexImage	√	√	X	X
QHY	√	√	X	X
Skyris	√	√	X	X
TIS	√	√	X	X

Tab. 1: Unterstützte Kameratypen und Betriebssysteme in der Beta-Version FireCapture 2.6.



Abb. 1: Start der Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP) bei der Baufirma Schröder.



Abb. 2: Torsten Edelmann hatte sichtlich Spaß an der Vorführung seines Programms.

reits getan und die erste CMOS-Kamera ATIK Horizon auf den Markt gebracht. Sie enthält den Panasonic-Chip MN34230, der auch in der gekühlten ASI-Kamera 1600MMpro verbaut ist. Die als erste Deep-Sky-Kamera von ZWO bereits 2016 auf den Markt gekommen war. Beide Kameras sind daher mehr oder weniger baugleich. Inzwischen hat

aber ZWO nachgelegt und im Jahr 2017 weitere ASI-Kameras auf den Markt gebracht, die der 1600MMpro überlegen sind. Daran sieht man, dass hier Atik in der Entwicklung ca. zwei Jahre hinterherhinkt.

Aber zurück zur FireCapture-Software: die neuen Versionen unterstützen inzwischen die höheren Auflösungen der Ka-

meras, so dass man diese Version auch einsetzen sollte. Dabei lässt die Auflösung sich durch ROI<sup>1</sup>-Funktion beliebig anpassen und es wird Binning<sup>2</sup> unterstützt. FireCapture merkt sich zusätzlich ausgewählte oder selbst erstellte Bildgrößen, so dass bei einem Neustart nicht jedes Mal alle Parameter neu konfiguriert werden müssen. Bei der Belichtung sollten Gain (Verstärkung) und Belichtungszeit hauptsächlich variiert werden. Gamma-Konfigurationen sind zwar auch möglich, aber nicht immer sinnvoll. Hier kann man mehr falsch, als richtig machen. Für ältere Laptops ist es außerdem wichtig, dass die USB-Schnittstellengeschwindigkeit begrenzt wird, denn die neuen Kameras liefern rasant neue Daten, die je nach USB-Version und -Alter zu Problemen führen können. Aus diesem Grund hat ZWO auch bereits zusätzlichen RAM-Speicher von 256 MByte in die gehobenen Modelle eingeführt, damit ein Zwischenpuffern der aufgenommenen Bilder möglich ist und das Verstärkerrauschen geringer wird. Auch dies kann helfen die Schnittstellengeschwindigkeit in den Griff zu bekommen.

Laut Torsten Edelmann (siehe Abbildung 2) sollte man im SER-Format vorrangig seine Ergebnisse aufzeichnen, da es ein sehr effizientes Dateiformat ist und hier 16 Bit verwendet werden können. Bei der Anzeige des RAM-Speichers lässt sich erkennen, wie viel Pufferspeicher bei aktiven Aufnahmen noch zur Verfügung steht. Dieser wird als temporärer Speicherplatz genutzt, bevor die Daten auf der Festplatte gespeichert werden. Über einen Doppelklick auf das Symbol lässt sich der Speicher sogar wieder freigeben. Der verbleibende Festplattenspeicherplatz, der auch angezeigt wird, sollte

<sup>1</sup> ROI = Region of Interest: bietet die Möglichkeit Bilder nur teilweise auszulesen und sich auf einen Abschnitt zu konzentrieren (besonders wichtig bei Planetenaufnahmen).

<sup>2</sup> Binning = Zusammenfassen benachbarter Pixel zur Verbesserung des Signal-/Rauschabstands bei gleichzeitigem Heruntersetzen der Bildauflösung.

ebenfalls im Auge behalten werden, da dieser bei heutigen Kameras schnell schwindet. Neu ist die Möglichkeit sich eine Vorverarbeitung der Bilder jetzt anzeigen zu lassen, um erste Zwischenergebnisse live zu sehen. Dadurch kann quasi ein Live-View in FireCapture erfolgen, was auch für gemeinsame Beobachtungen in Sternwarten bei größeren Besuchergruppen interessant sein dürfte. Des Weiteren kann die Ansicht verbessert werden, ohne dass sich die aufgezeichneten Daten ändern, um die Planeten besser erkennen zu können. Zusätzlich ermöglicht die Autorun-Funktion eine automatisierte Aufzeichnung über ASCOM-Treiber und die Nachführung des Teleskops. Es sollten aber noch entsprechende Korrekturwerte zur Anpassung an die Montierung eingestellt werden. So kann mit der gleichen Kamera, die auch für die Aufzeichnung der Planetendaten zuständig ist, ein Autoguiding erfolgen. Der Planet wird dadurch mittig im Bild gehalten. Bei gekühlten Kameras lässt sich inzwischen die Temperatur direkt anzeigen. Skripte zur automatischen Steuerung können ebenfalls ab der 2.6-Version genutzt wer-

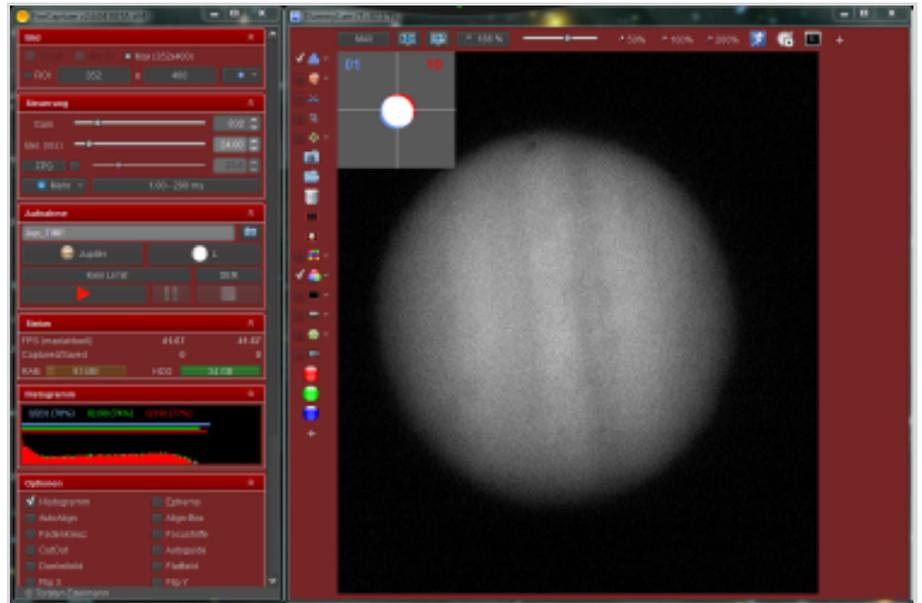


Abb. 3: ADC-Funktionalität in FireCapture am Beispiel des Jupiters.

den. So ist beispielsweise ein motorisiertes Filterrad anschließbar, um mittels Monochrom-Kamera automatisiert eine Farbaufnahme machen zu können. Auch ein Fokussierer lässt sich so automatisiert nutzen. Die Skriptsteuerung befindet sich allerdings noch in einem experimentellen Stadium.

Richtig interessant ist das ADC-Tuning. Bei Verwendung eines Atmospheric Dispersion Korrektors (ADC), was bei den tiefstehenden Planeten aktuell quasi ein

Muss ist, konnte bisher nur nach Gefühl die richtige Position der Prismen eingestellt werden. Nun hilft die ADC-Funktion in FireCapture, indem verschiedene Kreise angezeigt werden (siehe Abbildung 3), die exakt übereinander stehen müssen, um den ADC korrekt einzustellen - eine tolle Hilfe! Leider geht dies bisher nur bei Farbkameras. Das ein ADC auch bei Monochromkameras sinnvoll ist wurde ebenfalls auf der Tagung erwähnt und bereits selbst festgestellt.

Neu in der FireCapture-Version 2.6 ist es, dass jede Aufnahme durch eine Logdatei dokumentiert wird. Alle Parameter werden dabei in der Datei "session.dat" festgehalten. Diese kann man jetzt auch Online zur Verfügung stellen, indem sie auf einen vorgegebenen Server hochgeladen und visuell als Webseite dargestellt wird. So kann man seine Ergebnisse mit anderen Nutzern diskutieren. Zusätzliche lassen sich Dunkelbilder direkt abziehen, ohne dies nachträglich machen zu müssen. Dies kann auch für Flats vorgenommen werden. Die Frames-Per-Second-Funktion begrenzt die Frame-Funktion der Kamera, damit auch ältere Laptops verwendet werden können, die noch keine so leistungsstarke USB-Schnittstelle besitzen. Es kann außerdem



Abb. 4: Tipps und Tricks bei der Nutzung von FireCapture durch Torsten Edelmann. Bild: Torsten Lietz



Abb. 5: Chilescope Observatorium in Südamerika zur Remote-Nutzung [8].



Abb. 6: Saturn-Aufnahme des Chilescope-Observatoriums von Damian Peach am 25. Feb. 2017 [8].

direkt ein Summenbild für WinJUPOS erzeugt werden, wenn unter Profilen das entsprechende Häkchen gesetzt ist. Auch die WinJUPOS-Namenskonvention kann eingestellt werden, um die Dateien nahtlos dort einlesen zu können.

Nach der Vorstellung gab es noch nützliche Tipps, die im Workshop-Charakter vermittelt wurden (siehe Abbildung 4). So sollte bei der Nutzung von Farbkameras niemals der Parameter Farb-Debayer bei Aufnahmen eingeschaltet gelassen werden, da diese Funktion nur zur An-

sicht gedacht ist und die Aufnahmen dann eine geringere Auflösung erhalten. Die Nutzung eines Atmospheric Dispersion Corrector (ADC) macht auch bei Monochrom-Kameraeinsatz Sinn, da die tiefen Planetenstände immer eine Dispersion (unterschiedliche Lichtbrechung) auslösen. Dies wurde auch schon bei eigenen Aufnahmen festgestellt. Abschließend wurden Planetenbilder von einem Richey Chretien (RC) Teleskop mit 1.000 mm Brennweite von dem Betreiber Chilescope [8] aus Chile gezeigt, welches

remote angesteuert werden kann (siehe Abbildung 3). Die Betreiber sind russische Hobby-Astronomen, die ihre Observatorien auch für externe Nutzer zur Miete remote anbieten. Es wird dort ebenfalls FireCapture für Planetenaufnahmen verwendet, so dass Torsten Edelmann selbst eingeladen wurde dieses Teleskop einmal mit seiner Software auszuprobieren. Das RC-Teleskop bietet ein Öffnungsverhältnis von 1:8 bei voller Brennweite und die Optik wurde von Dipl. Phys. Philipp Keller entwickelt. Das Auflösungsvermögen liegt bei dem Gerät bei  $< 0,4$  arcsec, was in Chile auch himmelstechnisch ausgenutzt werden kann. Was das Teleskop im Zusammenspiel mit FireCapture imstande ist zu leisten zeigt Abbildung 6. Die Saturn-Aufnahme aus dem letzten Jahr, die mit einer ASI-Kamera unbekanntem Typs aufgenommen wurde, zeigt viele Details auf der Oberfläche und neben der Cassini-Teilung auch weitere Teilungen der Ringe, die im letzten Jahrhundert erst durch die Pioneer- und Voyager-Raumsonden entdeckt werden konnten. Jetzt sind auch Amateure dazu in der Lage!

Abschließend bleibt festzustellen das es diverse Plug-In-Programme für FireCapture gibt:

1. **Moon Panorama Maker von Rolf Hempel:** automatische Belichtung von Mondpanoramen. Es wird das Teleskop automatisch an die jeweilige Mondphase angepasst, indem Einzelbilder gemacht werden, die später zu einem Mondpanorama zusammengefügt werden können.
2. **Solar Seeing Monitor von Joachim Stehle:** Sonnen-Seeing wird gemessen für optimale Aufnahmekontrolle.
3. **Flare Detect von Joachim Stehle:** Strömungsdaten von geostationären Satelliten des Space Weather Prediction Center werden ausgewertet, um automatisiert Aufnahmesitzungen zu starten.
4. **Dynamic Popfilter von Anthony Wesley:** Dieses Plug-In ist nur für s/w-Kameras gedacht. Hier wird ein Bild in

9x9 Pixelblöcke aufgeteilt, um daraus die besten Pixelwerte für das spätere Bild zu extrahieren.

**5. Planetary Mask von Torsten Edelmann:** Arbeitet ähnlich eines Chronographen (Stoppuhr) und ermöglicht verschiedene Masken für unterschiedliche Planeten zu verwenden. Arbeitet ebenfalls nicht mit Farbkameras zusammen.

**6. Edge Detection von Stephen Wong:** Visualisiert den Rand eines Objekts, um den Fokus optimal justieren zu können.

Die Möglichkeiten sind daher im Grunde genommen unerschöpflich. Und bei jeder neuen Version kommen weitere hinzu. FireCapture hat sich daher zu einem Standardaufnahme-Tool für Planeten fotografieren entwickelt, kann aber auch für Deep-Sky-Aufnahmen genutzt werden.

Die Derotation von Jupiterbildern hatte Dr. Hartwig Lüthen von der GVA Hamburg [9] in seinem Anschlussvortrag auf der Agenda (siehe Abbildung 7). Da Jupiter in weniger als 10 Stunden um seine eigene Achse rotiert, verwischen längere Aufnahmen. Daher ist die Länge eines Videos begrenzt: max. 112 sec bei einem 10" Schmidt-Cassegrain-Teleskop können ohne Rotationseffekte aufgenommen werden, laut Lüthen. Aufeinanderfolgende Summenbilder sind daher oftmals gegeneinander verdreht und passen nicht genau übereinander, was wiederum zu Unschärfe führt. So eine Verdrehung passiert relativ schnell bei s/w-Kameras, bei denen die RGB-Aufnahmen mit drei Farbfiltern erstellt werden müssen. Die Software WinJUPOS [10] soll hierbei Abhilfe schaffen, die in der Version 10.3.5 aktuell vorliegt.

Wichtig ist es zu allererst bei WinJUPOS das richtige Datum der Aufnahme einzustellen. Danach sollte man im Reiter auf „Justage“ gehen und die Umrandung auf „automatische Ermittlung“ stellen. Bei Artefakten und Abschattung des Randes sollte die RA-Korrektur aktiviert sein.



Abb. 7: WinJUPOS in der Praxis am Beispiel von Jupiter durch Dr. Hartwig Lüthen.



Abb. 8: Vortrag von Dr. Michael Theusner zum Thema Seeing, eingeführt von Gastgeber Dr. Michael Schröder

Danach speichert man die Datei im WinJUPOS-Format ab – man erhält dadurch drei IMS-Dateien (für RGB). Diese drei Bilder müssen danach unter dem Reiter „Werkzeuge“ sowie „De-Rotation von RGB-Einzelbildern“ eingelesen und das Summenbild berechnet werden. Dabei sollte man darauf achten, dass man sich im gleichen Verzeichnis befinden – hier wechselt WinJUPOS gerne mal den Ordner. Die Bildorientierung kann nach Norden oder Süden eingestellt werden, was zielführend bei Vergleichen mit an-

deren Bildaufnahmen ist. Aber auch Einzelbilder lassen sich Derotieren (IR, RGB, L). Ebenso ist die Derotation von Videos möglich, was aber nicht unbedingt laut Lüthen empfehlenswert ist. Aufgrund der heutigen Kameras, die viele Bilder in kürzester Zeit produzieren, sollte man die interessantesten Ergebnisse nehmen und diese Derotieren lassen. Laut Lüthen ist man heute nach wie vor flexibler mit einer Monochromkamera, da man dann auch IR-Passfilter verwenden kann oder den Blaukanal einfach



Abb. 9: Abschließendes Gruppenbild mit Damen auf den NTP-Tagung in Bremervörde.  
Bild: Torsten Lietz.

länger belichtet. Trotzdem lassen sich auch mit Farbkameras inzwischen sehr gute Bilder erstellen, da diese auch im Blaukanal empfindlicher geworden sind. Und diese haben den großen Vorteil, dass man theoretisch die ganze Nacht einen Planeten filmen kann, um sich dann die besten Bilder aus dem richtigen Seeing-Fenster herausuchen zu können. Als letzter Vortrag stand das Seeing und Seeing-Vorhersagen von Dr. Michael Theusner [11] auf dem Programm. Er ist seines Zeichens Meteorologe und kann daher die Luftschichten exzellent beurteilen. Das Hautproblem ist dabei, dass Luftschichten unterschiedliche Temperatur besitzen. Zusätzlich bewegt sich die Luft selbst auch noch. Leuchtende Nachtwolken zeigen diese Luftbewegung auch sehr schön an und bieten sehr interessante Fotomotive. Warum ein IR-Passfilter für Planetenaufnahmen manchmal das Seeing austrickst, wurde ebenfalls an-

schaulich von M. Theusner erläutert, denn im Bereich der Infrarotstrahlung wird das Licht am wenigstens abgelenkt. Dies konnte ich auch bereits durch Planetenaufnahmen in niedriger Höhe feststellen, da dort das Seeing am schlechtesten ist. Verschiedene atmosphärische Grenzschichten erzeugen nun einmal Turbulenzen (Wirbelbildung) und werden von höheren Schichten in die unteren abgegeben. Zusätzlich gibt es in jeder Höhe unterschiedliche Jetstreams (Luftbewegungen). Dabei kommen die Norddeutschen deutlich schlechter weg, als die Süddeutschen, da wir den Luftstrom aus Island/England direkt abbekommen.

Eindrucksvoll wurde das Seeing am Beispiel des Sterns Sirius gezeigt: hier änderte sich kontinuierlich die Farbe/Oberfläche extrem. Es muss aber letztendlich die ganze Atmosphäre berücksichtigt werden: je flacher der Winkel,

desto größer sind die Seeing-Effekte. Das Jupiter-Seeing bei 13 Grad Höhe im Jahr 2008 war beispielsweise innerhalb von nur 15 min sehr unterschiedlich, wie in einem weiteren Beispiel verdeutlicht wurde. So war Jupiter einen Moment noch relativ starr, während im nächsten Moment der ganze Planet in Bewegung geriet und waberte. Verlässliche Vorhersagen des Seings bietet der Wetterdienst Meteoblue [12] an. Der Index 2 ist bei diesem Wetterdienst dabei für Astronomen besonders relevant, wobei 1 den schlechtesten Wert darstellt. Auch der Jetstream wird hier angegeben. Es gibt aber auch immer mehr Wetterdienstvorhersagen die unglaublich sind und Vorhersagen von bis zu 12 Tage machen. Zuverlässig kann man heute nämlich nur bis zu drei Tagen vorhersagen. Zur Klimaveränderung äußerte sich M. Theusner abschließend ebenfalls: es gibt auf jeden Fall eine klare Erwärmung und stärkere Wirbelstürme. Aber die Menge der Wirbelstürme hat sich nachweislich nicht verändert. Hinzu kommt der Flugverkehr, der zunehmend durch Kondensstreifen am Himmel das Seeing negativ beeinflusst.

#### Fazit

Am Ende der Veranstaltung wurde ein positives Fazit gezogen. Die Vorträge spannten einen weiten Bogen und waren alle interessant vorgetragen. Die Verpflegung durch die Firma Schröder sowie die Organisation waren wieder exzellent. Ein neuer Termin wurde daher ebenfalls schon mal mit den anwesenden Teilnehmern diskutiert und ist für Mitte/Ende Januar 2019 vorgesehen.

#### Literaturhinweise

- [1] URL-Adresse der NTP: <https://www.sky-photos.de/norddeutsche-tagung-der-planetenfotografen/>
- [2] URL-Adresse von FireCapture: <http://www.firecapture.de>
- [3] URL-Adresse von ZW-Optical: <https://astronomy-imaging-camera.com>
- [4] URL-Adresse von TIS: <https://www.theimagingsource.de>
- [5] URL-Adresse von Atik: <https://www.atik-cameras.com>
- [6] URL-Adresse von Moravian: <http://www.gxccd.com>
- [7] <https://www.stemmer-imaging.de/de/nachrichten/2015-03-die-zukunft-von-ccd-bildsensoren-das-ende-einer-aera/>
- [8] URL-Adresse des Betreibers Chilescope: <http://www.chilescope.com>
- [9] URL-Adresse des GVA Hamburg: <http://astronomie-nord.de/standorte/hamburg/gva-hamburg/>
- [10] URL-Adresse: [http://www.grischa-hahn.homepage.t-online.de/winjupos\\_download.htm](http://www.grischa-hahn.homepage.t-online.de/winjupos_download.htm)
- [11] URL-Adresse von Dr. Michael Theusner: <http://www.polarlicht-archiv.de>
- [12] URL-Adresse des Wetterdienstes Meteoblue: <https://www.meteoblue.com>
- [13] Alle Bilder sind vom Artikelautor, wenn nicht anders angegeben

## WAS MACHEN DIE EIGENTLICH?

### Die Roche-Grenze

von der ARBEITSGEMEINSCHAFT ASTROPHYSIK DER AVL

Die Roche-Grenze ist ein Kriterium zur Beurteilung der inneren Stabilität eines Himmelskörpers, der einen anderen umkreist. Dabei werden die Gravitationskräfte, die den Himmelskörper innerlich zusammenhalten, mit den Gezeitenkräften verglichen, die ihn auseinanderziehen. Die Roche-Grenze ist nach Edouard Albert Roche, (fr. Astronom u. Mathematiker, 1820 - 1883) benannt.

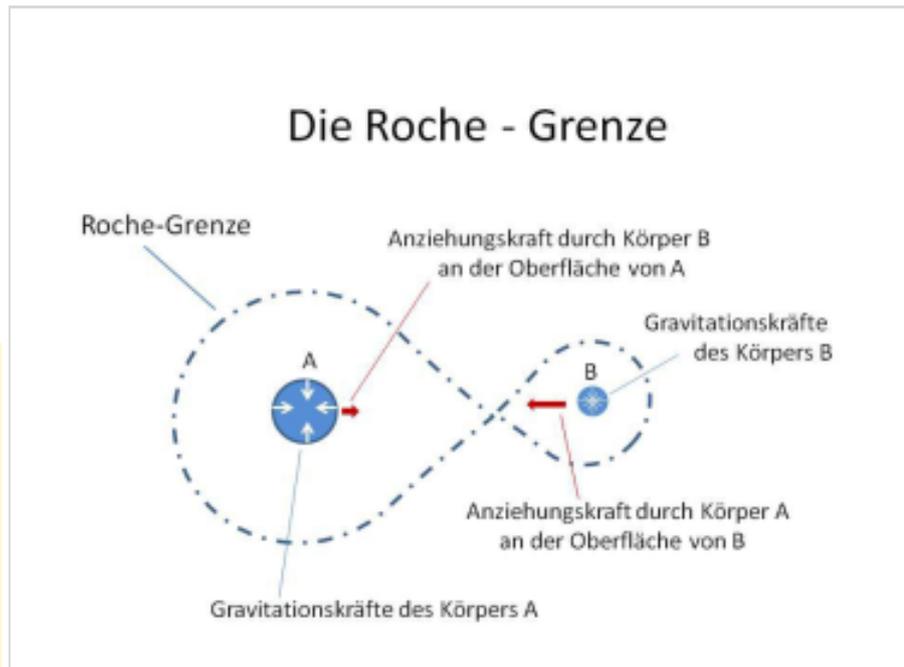


Abb. 1: Die Roche-Grenze.

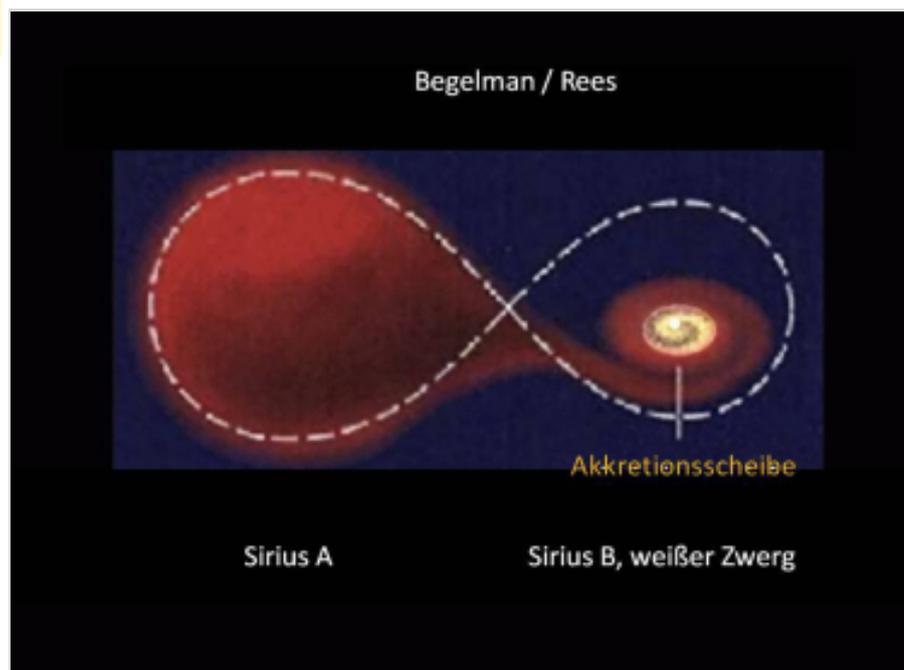


Abb. 2: Das Doppelsternsystem Sirius A und B.

Die Roche-Grenze ist immer nur definierbar für zwei sich gravitativ beeinflussende Himmelskörper. Abbildung 1 zeigt einen schematischen Überblick über das Kräftegleichgewicht, das der Definition der Roche-Grenze zugrunde liegt.

Wird die Roche-Grenze unterschritten, so wird der masseärmere der beiden sich umkreisenden Himmelskörper instabil. Das hat zur Folge, dass der massereichere Körper vom Ärmeren Materie absaugt (siehe Abb. 2) oder ihn so stark verformt, dass es ihn letztendlich zerreißt. Dabei wird angenommen, dass die beteiligten Körper nur durch ihre eigene Schwerkraft zusammengehalten werden.

Wenn für einen festen Satelliten an dessen Oberfläche die Gezeitenkräfte größer als die Gravitation des Körpers werden, dann beginnt der Satellit zu „zerbröseln“. Das bedeutet, dass die beiden Körper einen Minimalabstand  $d$  zueinander nicht unterschreiten dürfen. Mit anderen Worten: Die beiden Himmelskörper dürfen sich auf ihrer Umlaufbahn umeinander nirgends zu nahe kommen, um die Roche-Grenze zu unterschreiten. Das gilt nicht für künstliche Satelliten, deren Zusammenhalt im Wesentlichen durch die mechanische Festigkeit und nicht durch die eigene Gravitation gegeben ist. Deshalb ist die Roche-Grenze für künstliche Satelliten bedeutungslos.

Für Festkörper kann die Roche-Grenze wie folgt berechnet werden (siehe Skizze Abb. 3):

## Impressum

### „Die Himmelpolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint alle drei Monate. Sie wird in Papierform und online unter [www.avl-lilienthal.de](http://www.avl-lilienthal.de) veröffentlicht.

Der Name der „Himmelpolizey“ leitet sich von den 24 europäischen Astronomen ab, die im Jahre 1800 auf die gezielte Suche nach dem „fehlenden“ Planeten zwischen Mars und Jupiter gingen. Entdeckt wurde letztendlich der Asteroidengürtel, von dem geschätzt wird, dass er bis zu 1,9 Millionen Mitglieder enthält.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schroeter, der hier in Lilienthal eines der größten Teleskope seiner Zeit betrieb. In Anlehnung an ihn und die grandiose Geschichte der ersten Lilienthaler Sternwarte trägt diese Zeitschrift ihren Namen.

### Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin

E-Mail: [hipo@avl-lilienthal.de](mailto:hipo@avl-lilienthal.de)

**Redaktionsschluss** für die nächste Ausgabe ist der **31. Mai 2018**. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

**Verantwortlich im Sinne des Presserechts** ist Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen.

ISSN 1867-9471

Nur für Mitglieder

Erster Vorsitzender  
Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Stellv. Vorsitzender  
Dr. Kai-Oliver Detken.....(04208) 17 40

Pressereferat  
Peter Bielicki.....(0173) 60 26 884

Schatzmeister  
Jürgen Gutsche.....(0421) 25 86 225

Schriftführung  
Jürgen Ruddek.....(04298) 20 10

Sternwarte Würden  
Ernst-Jürgen Stracke.....(04792) 10 76

Redaktion der Himmelpolizey  
Alexander Alin.....(0421) 33 14 068

AG Astrophysik  
Dr. Peter Steffen.....(04203) 93 43

Deep Sky-Foto-AG  
Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Internetpräsenz und E-Mail-Adresse der AVL:  
[www.avl-lilienthal.de](http://www.avl-lilienthal.de); [vorstand@avl-lilienthal.de](mailto:vorstand@avl-lilienthal.de)

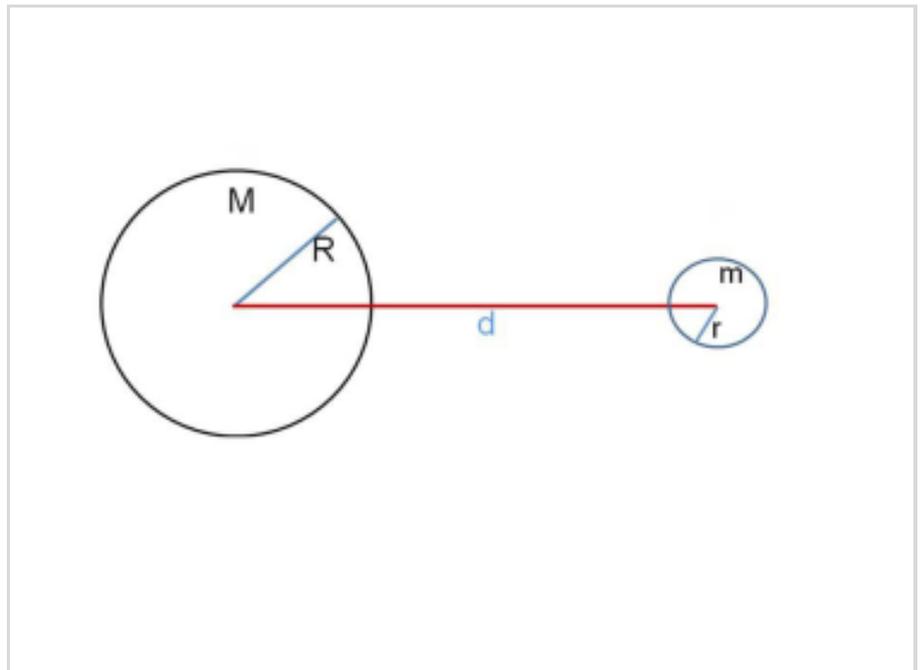


Abb. 3: Parameter zur Berechnung der Roche-Grenze.

Mit den Bezeichnungen von Abb. 3 gilt:  
Minimalabstand  $d$  für Festkörper:

$$d = r \cdot (2M/m)^{1/3}.$$

Das heißt: Die Roche-Grenze  $d_R^{\text{fest}}$  ist, sofern die Körper rund sind, durch folgende Beziehung gegeben:

$$d_R^{\text{fest}} = r \cdot \sqrt[3]{2\rho_M/\rho_m} = 1,26 \cdot r \cdot \sqrt[3]{\rho_M/\rho_m}$$

$$\left( \rho_M = M/R^3, \quad \rho_m = m/r^3 \right)$$

Beispielweise beträgt die Roche-Grenze für das System Erde – Mond 9 496 km. Da der Mond im Mittel 384 000 km von der Erde entfernt ist, befindet er sich also weit außerhalb der Roche-Grenze.

Für flüssige / gasförmige Himmelskör-

per liegen die Verhältnisse etwas anders. Die Roche-Grenze kann in diesem Fall nur näherungsweise abgeschätzt werden, da sie von mehreren weiteren Materialparametern abhängt.

Danach erhält man folgende Näherung für flüssige Körper :

$$d_R^{\text{flüss}} \approx 2,423 \cdot r \cdot \sqrt[3]{\rho_M/\rho_m} \approx 2 \cdot d_R^{\text{fest}}$$

Peter Steffen

# GESCHICHTEN VOM TELESCOPIUM LILIENTHAL

## Beitrag 5: Die Treppen zur Besucherplattform

von HELMUT MINKUS, Lilienthal

Als das Telescopium zu Schroeters Zeit im Amtsgarten hinter der Klosterkirche stand, war es ein wissenschaftliches Instrument der Spitzenklasse, zu dem nur wenige Fachleute Zugang hatten. Heute ist es ein öffentliches Gebäude und es gibt etliche Vorschriften und Bedingungen die erfüllt sein müssen damit Besucher es besichtigen dürfen.

Nicht nur die NBauO (Niedersächsische Bauordnung) mit den Anforderungen an Standsicherheit, Brandschutz und Unfallverhütung etc., sondern besonders auch die strengen Auflagen des Naturschutzes mussten berücksichtigt werden.

Eine der anspruchsvollsten technischen Aufgabe bestand darin, Besucher möglichst einfach, sicher und bequem auf die in der Zeichnung angegebene Höhe von 6700 Millimetern zu bringen. Das sind 6,70 Meter auch ohne Zeichnung.

Um diese Aufgabe bestmöglich bzw. unter den neuzeitlichen Bedingungen überhaupt lösen zu können wurden verschiedene Möglichkeiten geprüft die hier in einigen Beispielen gezeigt werden.

Eine erste Idee war, die vorhandene Wartungstreppe zu einer öffentlichen Besuchertreppe umzubauen. Die ganze Treppe müsste breiter werden. Die Stufen ebenfalls und ohne Unterschnitt. Dadurch wird die Treppe weniger steil. Auf beiden Seiten müssten Geländer installiert werden durch die niemand hindurchfallen kann.

Eine Treppe dieser Länge ist aber nicht erlaubt ohne Unterbrechungen durch Zwischenpodeste. Diese sollen Begegnung von Personen ermöglichen oder eine Verschnaufpause.

Wenn diese Treppe nach all den beschriebenen heutigen Bedingungen umgebaut würde, wäre sie so lang, dass sie bis in den Turm hineinragen würde. Deshalb muss sie um 90° abgewinkelt, werden und sieht dann so aus wie in Abb. 3 gezeigt.

Sie würde oben im Gebälk befestigt, unten auf Rollen abgestützt und sich mit der Plattform zusammen herumdrehen. Die Besucher wandern über einen Laufsteg um die senkrechten Balken des Fahrwerkes am hinteren Ende des Fernrohres herum, durch einen Seiteneingang in der Beobachterkabine auf die Plattform. (Abb. 1). Das wäre technisch machbar und ein interessanter Rundgang durchs Gebälk.

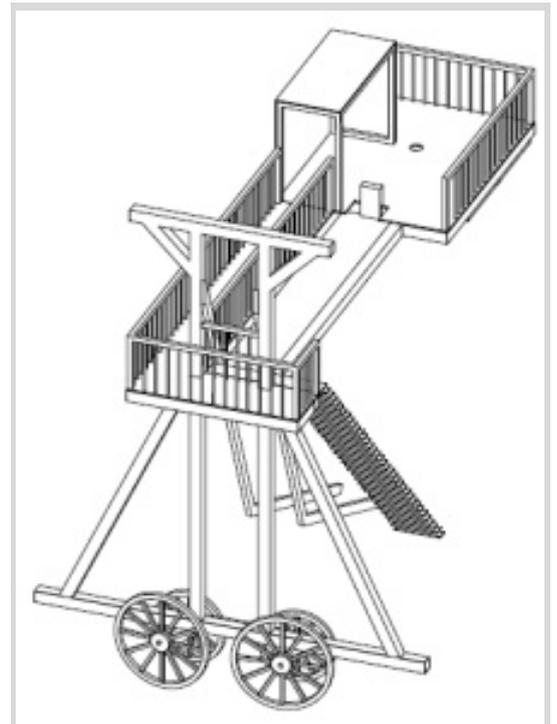


Abb. 1: Zugang zur Plattform über eine fest installierte zulässige Treppe nach Abb. 3, einem Laufsteg um das Fahrwerksgebälk herum bis zu einem Seiteneingang in der Beobachterkabine.

wenn der Laufsteg entfallen würde und die mitlaufende Treppe direkt an die Seitentür der Besucherkabine montiert würde. (Abb. 2).

Hier ist auch zu sehen, dass die vereinfachte gerade Treppe bis in das Fahrwerk hineinragt.

Eine weitere Möglichkeit ist in Abb. 4 gezeigt. Hier ist eine sehr bequeme, etwas unauffälligere Treppe an die hinteren Balken montiert und die Besucher gelangen über einen kurzen Steg auf die Plattform. Aber auch das ist historisch nicht zufriedenstellend.

Es wurde untersucht ob an Stelle der Treppe ein Fahrstuhl eingebaut werden könnte. (Abb. 5 und 6).

Aber das Telescopium entspräche mit einer Flugzeug-Gangway-artigen Treppe im Schlepptau nicht mehr dem historischen Aussehen. Dieses Problem wäre auch nicht gelöst

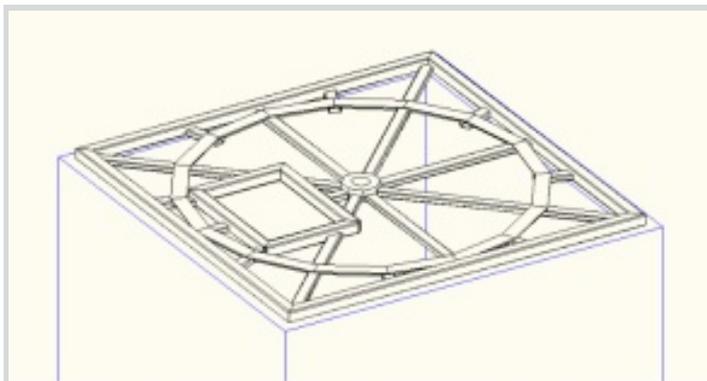


Abb. 7: Das heutige Turmlager kombiniert mit einer Öffnung 100x70cm von damals.

Auch das wäre für das Telescopium nicht zeitgemäß, ein Lift-Boy hätte ausgebildet werden müssen und die Balken wären wahrscheinlich noch stärker verbogen als sie es heute schon sind.

Wenn mal der Strom ausfällt und die Besucher evakuiert werden müssten, wäre das auch nicht möglich und eine von Hand ausklappbare Nottreppe, Rutsche oder Strickleiter würde umso wichtiger. Abgesehen von allen anderen Gefahren welche ein Fahrstuhl mit sich bringt.

Alle Lösungen mit Zugang von außen haben zwar den kleinen Vorteil, dass die Besucherplattform keine Öffnung benötigt, aber sie verändern das historische Gesamtbild des Telescopiums so stark, dass sie wieder verworfen wurden.

Amtmann Schroeters Durchstieg im Turm-Dach hatte nur die Größe von 100 mal 70 cm und wurde nur mit einer

Leiter erreicht. So kann und darf es heute nicht mehr sein.

Da sich aber das Gebälk bzw. die Öffnung im Boden der Besucherplattform gegenüber dem Durchstieg im Turm-Dach wegdreht, ist es nicht möglich, die Plattform bei jeder Ausrichtung vom Turm aus betreten oder verlassen zu können, sondern nur an dieser einen Stelle. Es wäre zwar möglich dem Turm vier Durchstiege zu geben, doch dann würde die Öffnung der Plattform auch nur alle 90 Grad einer Turmöffnung gegenüber liegen.

Wenn mal der Strom ausfällt und die Besucher evakuiert werden müssten, wäre es nicht möglich die Galerie schnell in eine bestimmte Position zu drehen. Deshalb ist es eine Forderung, die Plattform bei jeder beliebigen Stellung durch den Turm betreten oder verlassen zu können. Oder es muss ein zusätzlicher Fluchtweg



Abb. 3: Außen an den seitlichen Balken aufgehängte, mitdrehende, 90° abgewinkelte Treppe.

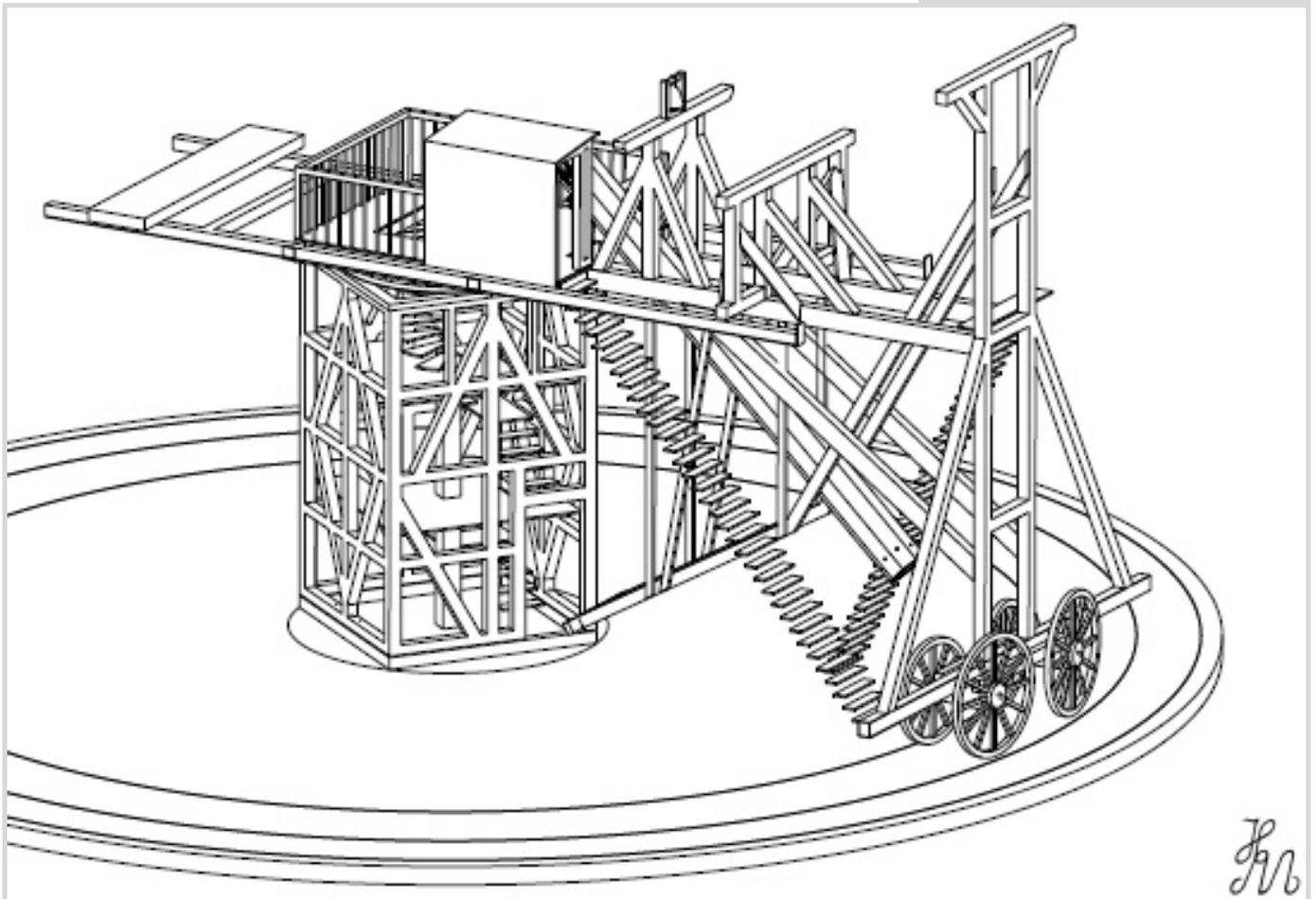


Abb. 2: Gerade Außentreppe durch eine Seitentür in der Beobachterkabine ist so nicht zulässig. Eine mitlaufende abgewinkelte Treppe nach Abb. 3 muss es sein.

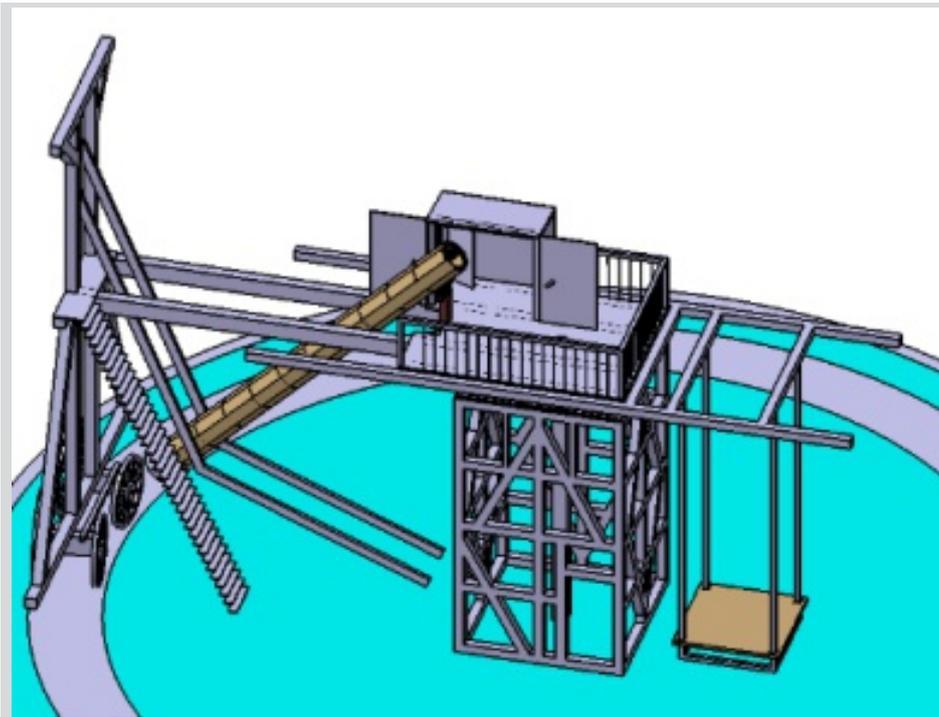


Abb. 5: An den hinteren Balken aufgehängter, mitdrehender Aufzug.

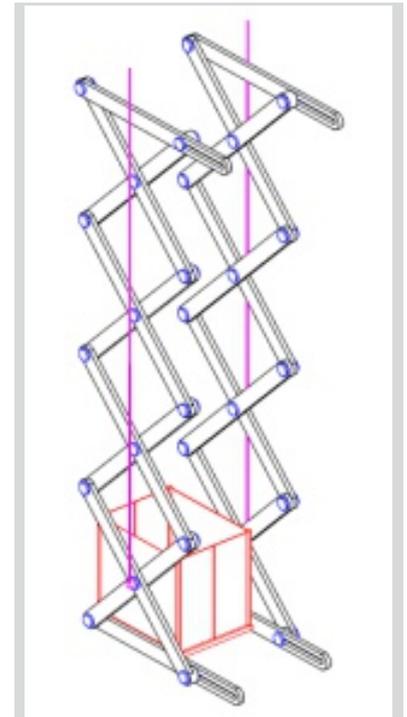


Abb. 6: Scherenaufzug

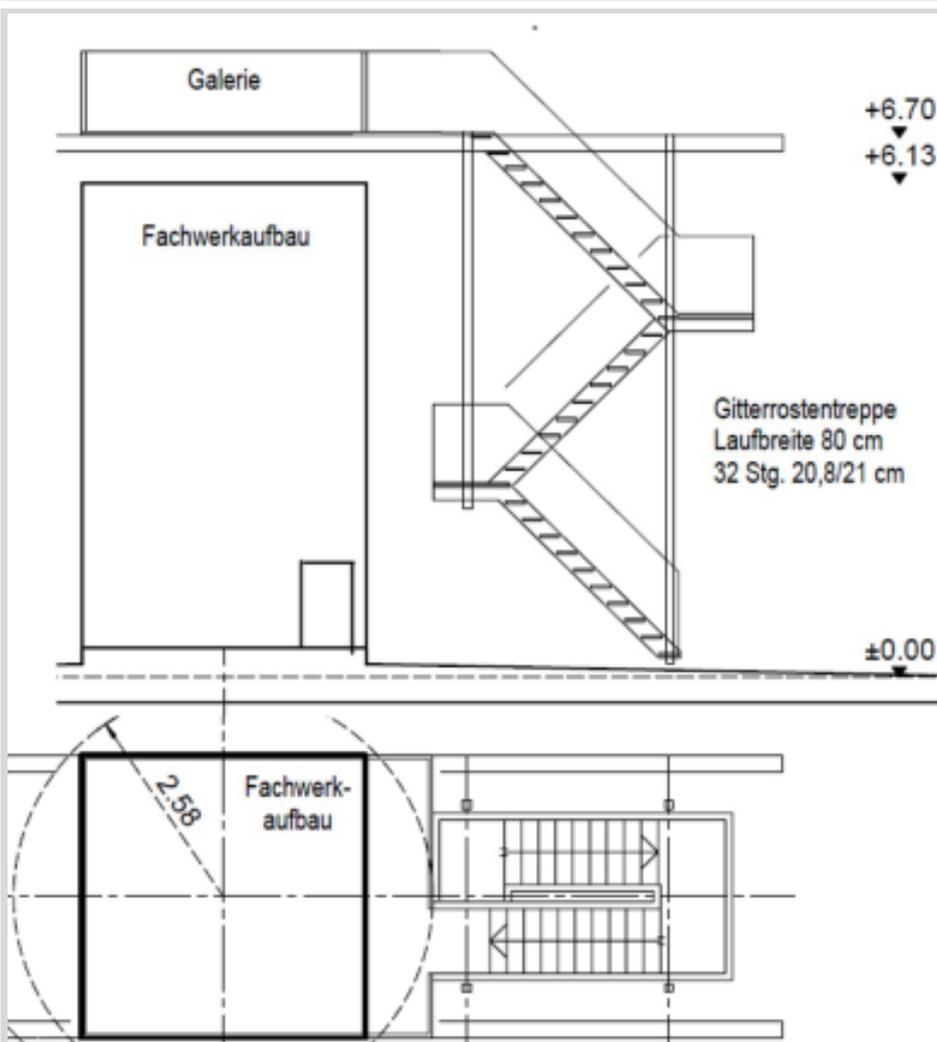


Abb. 4: Seitenansicht und Draufsicht einer Außen an den hinteren Balken aufgehängte, mitdrehende Treppe

gefunden werden. Die Öffnung im Galerieboden müsste einen Durchmesser von 3 Metern haben und es wäre kaum noch Fläche für Besucher übrig.

Das bedeutet, es musste eine Lösung gefunden werden bei der die Öffnung in der Plattform möglichst klein bleibt und die Leiter darf nicht im Turm befestigt sein, sondern muss wie die Außentreppe an der Plattform selbst befestigt werden und sich im Turminneren mitdrehen.

Wie das gelöst wurde ist zwar vielen Besuchern schon bekannt, doch wie es dazu kam wird im nächsten Beitrag beschrieben. Extra für Interessenten die das Telescopium noch nicht selbst von innen gesehen haben.

# WIE ENTSTAND DER 31. AUGUST?

VON DR. MICHAEL LEMB, Loxstedt-Donnern

Das Jahr hat bekanntlich eine Dauer von  $365 \frac{1}{4}$  Tagen. Daher folgt auf drei Jahre mit je 365 Tagen ein Jahr mit 366 Tagen, das sogenannte Schaltjahr, das einen 29. Februar aufweist. Wäre man vor die Aufgabe gestellt, die 365 Tage des Normaljahres einigermaßen gleichmäßig in 12 Monate aufzuteilen, so könnte man 12 Monate mit je 30 Tagen wählen. Das wären aber nur 360 Tage. Es blieben fünf Korrekturtage übrig (im Schaltjahr sechs). Dies war (mit Ausnahme des Schalttages) der ägyptische Kalender zu den Zeiten von Julius Cäsar. In der französischen Revolution erfuhr er eine Wiederbelebung. Die fünf Tage am Jahresende nannte man „Sansculottiden“. Ansonsten würde man, vom Februar abgesehen, Monate mit 30 und 31 Tagen im Wechsel aufeinander folgen lassen. So ist unser Jahr auch konstruiert, allerdings mit der Ausnahme, daß mit Juli und August zwei Monate mit je 31 Tagen aufeinander folgen. Da diese beiden Monate die einzigen sind, die nach historischen Persönlichkeiten benannt sind, stellt sich die Frage, ob sich dahinter ein geschichtliches Ereignis versteckt? Für den astronomisch und historisch Interessierten ist die Geschichte des Kalenders nämlich eine ergiebige Fundgrube.

Um sich der oben genannten Frage weiter zu nähern, müssen wir auf die Monatsnamen zu Cäsars Zeiten blicken. Im antiken Rom datierte man bis zu Cäsars Kalenderreform den Jahresanfang auf den 1. März. Von da aus zählte man die Monate von 1 bis 10 durch. Der Winter blieb zunächst namenlos. Später fügte man hier Januar und Februar ein und benannte die weiteren Monate (mit Ausnahme des Aprils) bis einschließlich Juni (der 4. Monat von März aus gezählt) nach lokalen Gottheiten. Ab da wurde nur gezählt: der „5.“ Monat hieß Quintilis, der „6.“ Sextilis. Danach folgten der „7. Bis 10. Monat“, nämlich September bis Dezember, wie es heute ja noch der Fall ist. Der Quintilis wurde dann auf Vorschlag des Senats zu Ehren Cäsars 44 v. Chr. in Juli, der Sextilis 8 v. Chr. entsprechend in August umbenannt.

Manche Geschichtsbücher (z.B. Wendorff) behaupten nun, der August habe als Sextilis einen Tag weniger als der Juli gehabt. Um nicht geringer da zustehen als Julius Cäsar, habe Kaiser Augustus darauf bestanden, dass dem Februar ein

Tag entzogen werde um den August ebenfalls auf 31 Tage zu bringen. Diese Geschichte (die sogar unter dem Stichwort „Kalender“ in der Brockhaus Enzyklopädie von 1996 aufgeführt wird) ist, berücksichtigt man das Machtstreben und die Eitelkeit von Diktatoren, durchaus glaubhaft, entspricht aber nicht der historischen Wirklichkeit.

Um zu dieser vorzudringen, müssen wir den älteren Kalender der römischen Republik betrachten. Ganz ursprünglich war der römische Kalender (wie auch der griechische) ein reiner Mondkalender. Sobald nach Neumond die erste Mondsichel sichtbar wurde, rief der Oberpriester (Pontifex maximus) den neuen Monat aus. Der erste Tag hieß Kalenden (daher rührt Kalender). Die Zeit des Halbmonds nannte man Nonen und die Zeit des Vollmonds die (berühmt berüchtigten) Iden. Als Rom seine Macht zwischen 400 und 300 v. Chr. langsam auf die umgebenden Landschaften und Völker (Italiener, Etrusker u.a.) ausdehnte, konnte man auf diese einfache Weise allerdings nicht mehr die Zeit verwalten. Der Ka-

lender wurde fixiert und von den Mondphasen abgekoppelt. Im Jahre 304 v. Chr. wurde er von Flavius veröffentlicht und sah aus wie in Tabelle 1 dargestellt.

Diesem Kalender sieht man seine Herkunft vom ursprünglichen Mondkalender sofort an. Die Monatslängen schwanken um die mittlere Länge des synodischen Monats von  $29 \frac{1}{2}$  Tagen. Das Jahr hat eine Länge von 355 Tagen (eigentlich 354, aber gerade Zahlen bedeuteten den alten Römern Unheil), was etwa 12 synodischen Mondumläufen entspricht. Um dieses Jahr mit dem Sonnenjahr zu synchronisieren (schließlich ist das Mondjahr 10 Tage kürzer als das Sonnenjahr) wurde etwa alle 2 Jahre ein 13. Monat, der Interkalaris, so am Ende in den Februar eingeschoben (Interkalation), dass das altrömische Jahr mit dem Sonnenjahr Schritt hielt. Für diesen Verwaltungsvorgang war der Pontifex maximus verantwortlich. Das ganze Verfahren klappte auch ganz gut. Im 1. Jahrhundert v. Chr. wurde (oft kriegsbedingt) die Zwischenschaltung häufig vergessen, so daß das römische Jahr dem Sonnenjahr bis zu 90

Geschichte

Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Juni	Qui	Sex	Sept	Okt	Nov	Dez	Int
Tage	29	28	31	29	31	29	31	29	29	31	29	29	27

Tab. 1: Monatsnamen und Längen des Kalenders der römischen Republik (ca. 400- 49 v. Chr.).

Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Juni	Qui	Sex	Sept	Okt	Nov	Dez	Int
Tage	29	28	31	29	31	29	31	29	29	31	29	29	27
Zusätzliche Tage				1		1		2	1		1	2	-
Tage	29	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	-

Tab. 2: Die Korrektur der Monatslängen durch Cäsar 49 v. Chr.

Tage vorausging (Antecessio). Das machte den offiziellen römischen Kalender immer unbrauchbarer. Eine Reform war dringend erforderlich.

Diese Reform ist auf Ewigkeit mit dem Namen Julius Cäsars verknüpft. Was wenige wissen ist, dass Cäsars Reform aus zwei Teilen bestand. Im Jahre 49 v. Chr. führte Cäsar seinen bekannten Militärputsch durch (Überschreitung des Rubikons im Januar) und eilte als mächtigster Mann des römischen Reiches nach Rom. Da er auch Pontifex maximus war, sah er sich endlich in der Lage den unbrauchbaren Kalender zu reformieren, der ihn als Feldherrn oft genug geärgert haben dürfte (wie lange mag es gedauert haben, bis die Nachricht von einer eben erfolgten Interkalation bis ins nördliche Gallien vordrang?). Cäsars Ziel war eine Reform die ihm als Feldherrn ein in allen Teilen des römischen Reiches verlässliches zeitliches Raster bot und die gleichzeitig von selber lief und nicht mehr des Eingriffs eines Pontifex bedurfte. Einen solchen Zeitmachhaber neben sich zu wissen wäre mit seinen Alleinherrscherphantasien schwerlich zu vereinbaren gewesen.

Im Jahre 49 v. Chr. ging es ihm zunächst um die Korrektur der Jahreslänge von 355 auf 365 Tage. Da Cäsar erst im März in Rom war, konnte er nur noch am ver-

bleibenden Teil des Jahres Änderungen anbringen. Zwei Tage reservierte er für den Januar. Die anderen acht Tage verteilte er möglichst gleichmäßig (siehe unsere Problemstellung ganz zu Anfang) über die anderen Monate. Um möglichst wenig zu ändern, beließ er die existierenden 31er Monate unverändert. Das Resultat sehen wir in Tab. 2 in der untersten Zeile. Das sind (mit Ausnahme des Januars) die bekannten Monatslängen, die bis heute so geblieben sind.

Als Ergebnis dieser (wahrscheinlich in aller Eile am Schreibtisch entschiedenen) Korrektur haben z.B. Quintilis und Sextilis jetzt jeweils 31 Tage.

Dass es Cäsar eilig hatte lag daran, dass er den letzten ernsthaften Konkurrenten, Pompejus, schnell ausschalten wollte. Der damit im Zusammenhang stehende Feldzug führte ihn letztlich nach Ägypten. Dort lernte er nicht nur Kleopatra, sondern auch den o.g. ägyptischen Kalender kennen. Die Ägypter wussten, daß dieser Kalender durch je einen Schalttag alle vier Jahre korrigiert werden musste. Es gelang aber der Regierung nicht, diese Korrektur beim Volk durchzusetzen. Cäsar aber nahm dieses Wissen mit, kehrte nach Rom zurück und vollendete mit ägyptischen Experten unter Leitung von Sosigenes 46 v. Chr. seine Kalenderre-

form. Dem Jahr 46 v. Chr. wurden etwa 90 Tage hinzugefügt (dieses Jahr war 445 Tage lang!). Auf diese Weise war wieder Synchronität mit dem Sonnenjahr erreicht. Auch der Januar erhielt 31 Tage und alle vier Jahre hatte der Februar 29 Tage, eben jene Jahresabfolge, wie sie uns in Fleisch und Blut übergegangen ist. Dieser außerordentlichen historischen Leistung eingedenk, benannte der Senat zu Recht den Quintilis nach Julius Cäsar „Juli“. 8 v. Chr. erfolgte für Augustus die gleiche Ehrung. Eine Nachkorrektur bezüglich der Monatslänge erfolgte nicht: der Sextilis hatte ja schon 31 Tage.

Die Ehrung für Kaiser Augustus ist schon deshalb berechtigt, weil er den julianischen Kalender gerettet hat. Anfangs erfolgten die Schaltungen nämlich nicht alle vier sondern irrtümlich alle drei Jahre. Augustus hat dies dadurch korrigiert, daß mehrere Jahre lang nicht geschaltet wurde und erst ab 4 n. Chr. dann korrekt alle vier Jahre. Erst anderthalb Jahrtausende später wurde dies durch Papst Gregor XIII. 1582 geändert.

Der 31. August ist somit nicht durch den Willen des Augustus entstanden, sondern war eine Blitzaktion des Herrn Julius Cäsar an einem Schreibtisch im März des Jahres 49 v. Chr. auf dem Capitol in Rom.

#### Literaturhinweise

[1] Alan E. Samuel: Greek and Roman Chronology, München 1972

[2] Agnes Kirsopp Michels: The Calendar of the Roman Republic, Princeton 1967

[3] Rudolf Wendorff: Tag und Woche, Monat und Jahr. Eine Kulturgeschichte des Kalenders, Opladen 1993

[4] Gerhard Radtke: Fasti Romani, Münster 1990

## WAS SAH SCHROETER AUF DER VENUS?

VON HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Wie bereits in der HiPo 53 angekündigt, sollen die Venusbeobachtungen von Detlev Niechoy, Göttingen, im Detail vor dem Hintergrund vorgestellt werden, ob Schroeter mit seinen Beobachtungen des erdnahen Schwesterplaneten überhaupt in der Lage war, die Rotation der Venus zuverlässig bestimmen zu können. Dazu muss man die Geschichte der Venusbeobachtungen seit der Erfindung des Fernrohres studieren. Es finden sich dabei viele Parallelen zu den in Lilienthal angestellten Versuchen, etwas über die Wolken, die vermuteten Gebirge und der daraus abgeleiteten Rotation zu erfahren.

Und man ist erstaunt, dass doch vieles reproduziert worden ist. Das ist nicht nur nicht verboten sondern im Sinne einer Beurteilung der eigenen Arbeit und der Aussagekraft der überlieferten Fakten auch vonnöten. Es ist sinnlos, eine Arbeit aus der Geschichte nach aktuellen Maßstäben messen zu wollen, so wie es Schroeter posthum ca. 1835 durch Mädler mit der Beurteilung der Mondbeobachtung erging. Mädler war Direktor der Sternwarte in Dorpat (Tartu) und verfügte über das damals stärkste Linsenfernrohr der Welt. Vielmehr kann versucht werden, eine Arbeit nach ihrer Nachhaltigkeit für die Wissenschaft zu durchleuchten, ob sie unter den gegebenen Umständen in Bezug auf das präsentierte Resultat überhaupt möglich war, wie viel analytische Extrapolation sich darin versteckt oder ob technische Mängel und/oder eine gute Portion Phantasie dazu führten.

Für Schroeters Beobachtungen besonders relevant waren wohl die Venus-Beobachtungen seiner Vorgänger Giovanni Domenico Cassini (1625-1712) und Francesco Bianchini (1662-1729) (auch Francisci Bianchini Veronesis genannt). Sie tauchen beiden in Schroeters Aufzeichnungen auf und werden als Vergleiche benutzt. Entweder hatte er die Schriften von beiden, was anzunehmen ist, da er die Zeitschriften *Philosophical Transactions* aus England nur schwer bekam.

Cassini (der Erste der Astronomendynas-



Abb. 1: Pariser Sternwarte um 1691 - Gemeinfrei.

tie) war Jesuit, lange Zeit Verfechter des Sonnensystems nach Tycho Brahe, später u.a. erster Direktor der neu erbauten Pariser Sternwarte. (Abb.1) Seine astronomischen Entdeckungen sind legendär: Trennung des Saturnringes (sog. Cassinische Teilung - 1675); die Saturn-Monde Iapetus (1671), Rhea (1672), Tethis und

Dione; die Rotationen des Jupiter (mit Hilfe des GRF), der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn; Beschreibung des Zodiakallichtes; Neigung der Erdbahn etc. (Abb. 2).

Bianchini war Philosoph, Astronom, und Archäologe. In seinem Werk *Hesperii et Phosphori nova phaenomena sive obser-*

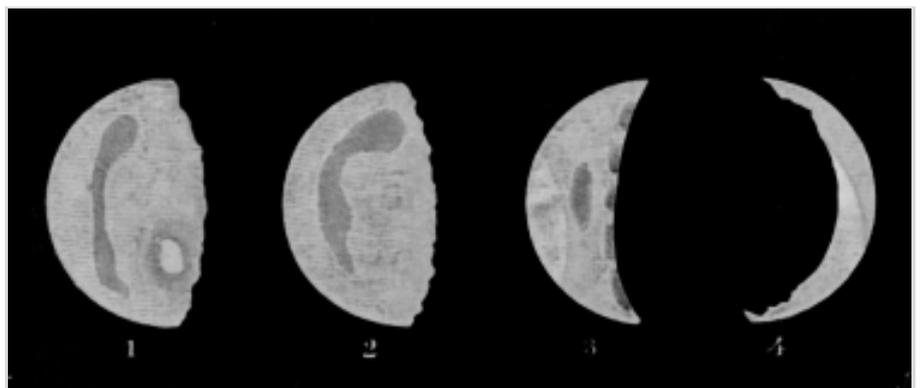


Abb. 2: Venus-Zeichnungen von Dominique Cassini, 1666 - Gemeinfrei.

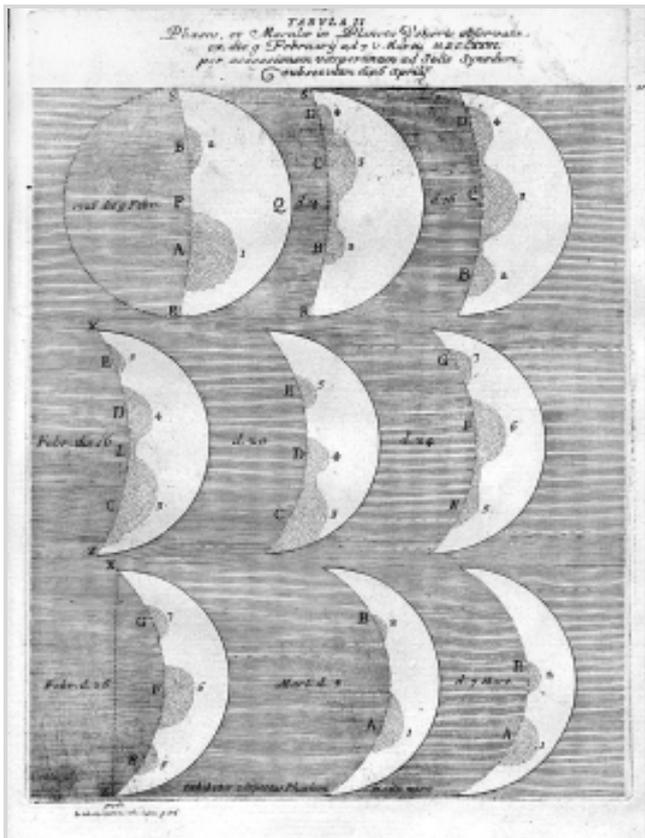


Abb. 3: Venus-Beobachtungen von Bianchini, 1727-1729 - Quelle: Hesperii et Phosphori ... 1737.

druckvollsten Venus-Zeichnungen der Zeit hinterlassen, die in den Jahre 1726 bis 1728 entstanden sind. Er ließ einige von Ihnen von namhaften Persönlichkeiten seiner Entourage „quittieren“; eine Praxis, die auch Galileo und Kepler kannten! Das war sicher nicht nur eine Rückversicherung, um möglichen klerikalen Anfeindungen widerstehen zu können, sondern auch ein „Beweis“ für das Gesehene. (Abb. 3 & Abb. 4) Die Praxis macht zugleich diejenigen Geister mundtot, die

skope sondern belieferte viele Astronomen und Observatorien, z.B. für Ludwig XIV für die Pariser Sternwarte. Campani war damals sicher so eine Adresse wie zu Schroeters Zeiten Dollond, Fraunhofer oder Ramsden. Er war weit gereist, kannte die Astronomen Flamsteed, Halley, Huygens und auch Isaac Newton. Campani betätigte sich auch als Astronom. Einige seiner Objektive sind erhalten geblieben und mit den neuesten Prüfverfahren getestet worden vor dem Hintergrund, wie gut Cassini die Ringteilung am Saturn überhaupt sehen konnte. Man findet dazu eine Arbeit von Giuseppe Malesini, Florenz, mit dem Titel Testing the Lenses of Campani, Lensmaker for Cassini. Darin wird das 13,8 cm-Objektiv mit ca. 12 Meter Brennweite besprochen. Seine theoretische Auflösung wird mit 1,2 Bogensekunden angegeben, also gut genug, um die Cassini'sche Teilung eindeutig zu sehen! Eine

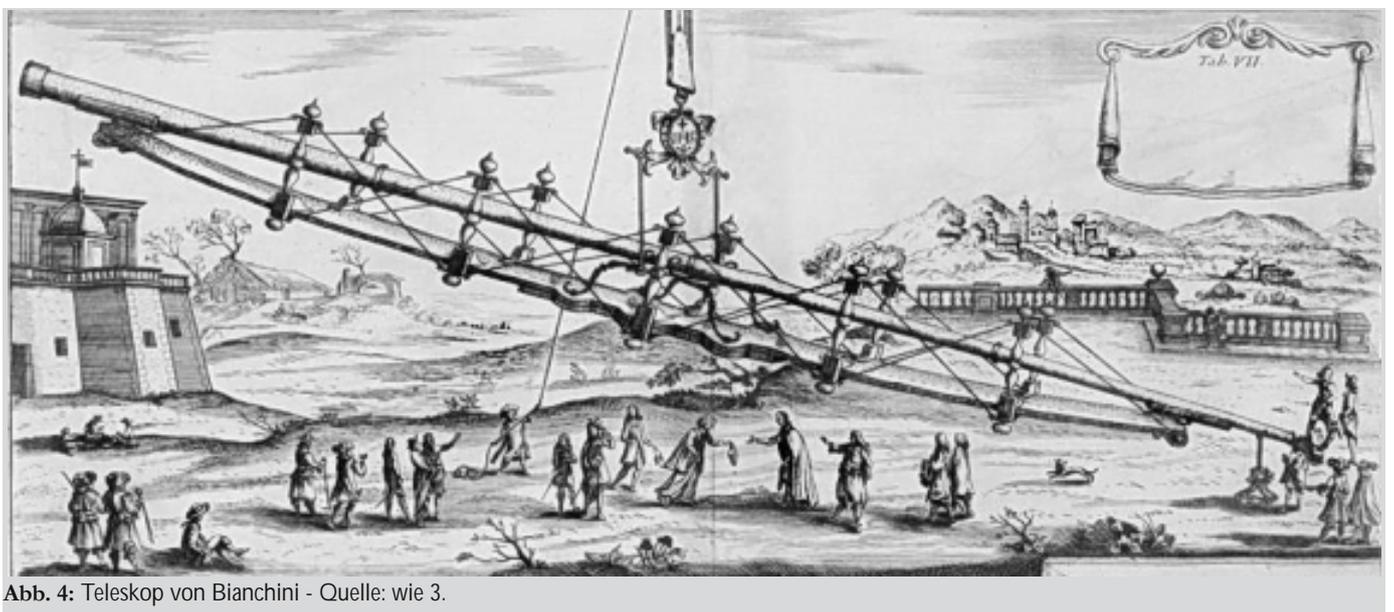


Abb. 4: Teleskop von Bianchini - Quelle: wie 3.

vationes circa planetum Veneris beschreibt er die von ihm beobachteten Phänomene auf der Venus, unterstützt mit einer großen Anzahl von Zeichnungen, die er z.B. auch zum Entwurf eines Venus-Globus' benutzte. Aus seinen im Jahr 1737 von Manfredi publizierten Observationes astronomicae Selectae erkennt man die große Akribie des Astronomen. Bianchini hat die ein-

kolportieren, es seien Dilettanten am Werke gewesen. Auch bei Schroeter liest man dediziert von unabhängigen zeitgleichen Beobachtungen der Gäste oder des Sternwarten-Inspectors Harding. Cassini und Bianchini war gemeinsam, dass sie mit Teleskopen des berühmten italienischen Optikers Giuseppe Campani (1635 – 1715) beobachteten. Er baute nicht nur hervorragende terrestrische Handtele-

andere Untersuchung mit dem Titel Could Jean-Dominique Cassini see the famous division in Saturn's ring? stammt von Julien Lozi et.al., einem Optiker-Team der Pariser Sternwarte. Die dort befindlichen fünf Campani-Objektive mit Durchmessern zwischen 84 und 239 mm und Brennweiten von ca. 6 bis 48 Metern wurden nach allen Regeln der Kunst getestet, ihre Abbildungsfähigkei-

ten im Computer animiert. Durchweg alle haben eine exzellente optische Qualität mit Strehl-Faktoren von ca. 0,8 und mehr (0,94). Wellenfrontfehler sind lediglich auf Inhomogenität bei der Glasherstellung zurück zu führen. Bei der Animation der Beobachtungen waren Kompromisse zu machen, da Einflussfaktoren wie Okulare und Seeing nur angenommen werden konnten. Für zwei Objektive wurden keine Prognosen erstellt. Die restlichen drei zeigen eindeutig die Cassini'sche Trennung, selbst die sog. gemäßigten Bänder auf dem Jupiter und z.B. die Formation Große Syrte auf dem Planeten Mars. Übertragen auf die Venusbeobachtungen von Bianchini bleibt nur der Schluss, dass er gezeichnet hat, was er sah. Einen Eindruck davon gewinnt man auch von einigen Mondstudien bei unterschiedlichem Sonnenstand, z.B. von der Kraterregion um den Aristarch, dem Gebiet, in dem Schroeter erstmals deutlich die nach ihm benannte Rille zeichnete, sowie von der Region um den Krater Plato, mit dem Tal der Alpen (Abb. 6 und Abb. 7 als Vergleich mit Schroeter). Besonders beeindruckend dazu sind die monströsen Teleskope, die mit Baulängen bis zu 45 Meter angefertigt wurden.

Auch von Campani sind dazu Bilder überliefert. (Abb. 5) Es wird dazu erläutert, dass sich mit der gezeigten Vorrichtung die Fernrohre handlich bewegen ließen, wobei der Einblick immer in Bodennähe blieb. Vier dieser Teleskope mit Brennweiten von 8, 10, 12 und fast 16 Meter Brennweite waren von ihm für das königliche Observatorium in Rom geliefert worden. Die Tuben waren z.T. aus Holz gefertigt, witterungsbeständiger aus Metall. Ganz lange Teleskope, z.B. von Hevelius in Danzig, bestanden aus Führungsbrettern mit aufgesetzten Blenden. Christian Huyghens benutzte ein reines „Luftfernrohr“, bei dem Objektiv und Okularstutzen nur mit einer Stange verbunden waren – ohne Tubus. Die Beobachter hatten wohl alle ihre eigene Me-

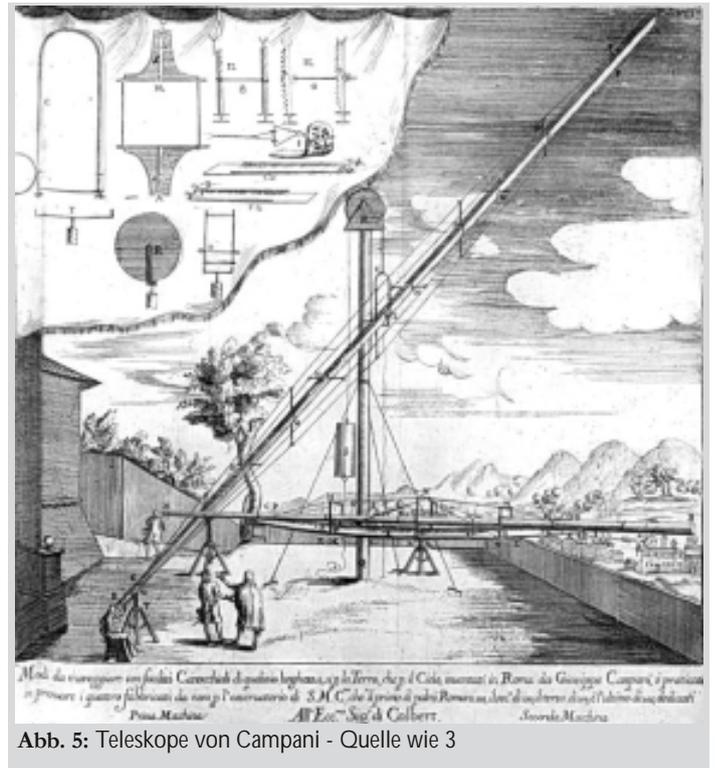


Abb. 5: Teleskope von Campani - Quelle wie 3

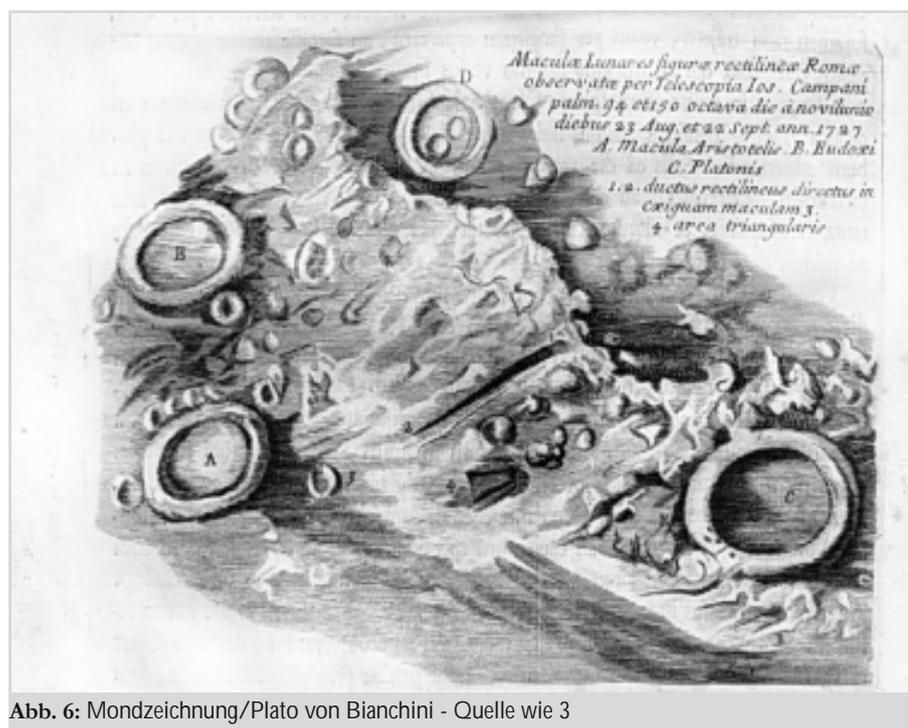


Abb. 6: Mondzeichnung/Plato von Bianchini - Quelle wie 3

thode, mit diesen Fernrohren umzugehen. Davon zeugen ausführliche „Betriebsanleitungen“ der Zeit! Es ist bewunderswert, zu welchen Ergebnissen sie damit gekommen sind! Die zu Schroeters Zeiten gebräuchliche Bezeichnung als „Künstler“ hatte bestimmt ihre Berechtigung – vielleicht Ansporn für diejenigen Amateure, die sich ohne GOTO nicht mehr ans Fernrohr trauen! Schroeter sieht sich neben Wilhelm Herschel als unmittelbaren Nachfolger in der Beobachtung der Venus, weil er keine zwischenzeitlichen Arbeiten zu diesem Thema findet. Er dehnt seine Forschungen nicht nur auf die Rotationsperiode des Planeten aus sondern versucht, die Dichtigkeit der Atmosphäre, ihre Höhe über der Oberfläche, die Morgen und -abenddämmerung sowie die Höhe der postulierten Gebirge zu bestimmen. Während Bianchini davon überzeugt war, auf die Oberfläche des Planeten sehen zu können – deshalb belegte er die dunklen Flächegebiete auch mit Namen und bestimmte die Rotationsperiode zu 24 Tagen und 8 Stunden – deutete Schroeter die Flecken als atmosphärische Erscheinungen, die oft sehr schwach zu sehen

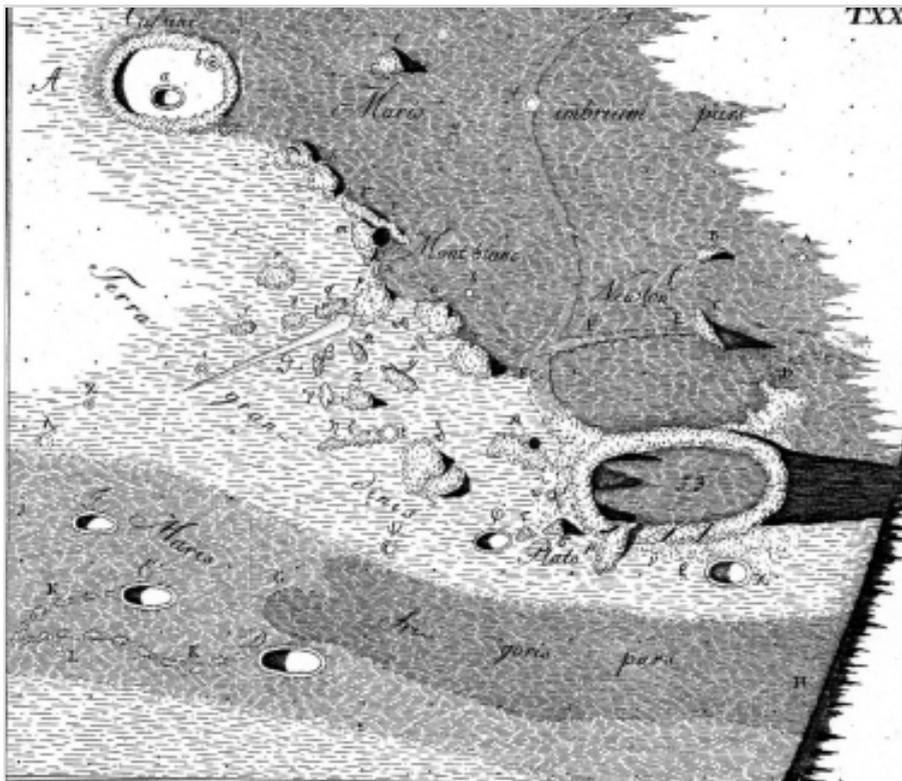


Abb. 7: Mondzeichnung von Schroeter/ Vergleich zu Abb. 6  
Selenotopografische Fragmente I, 1791

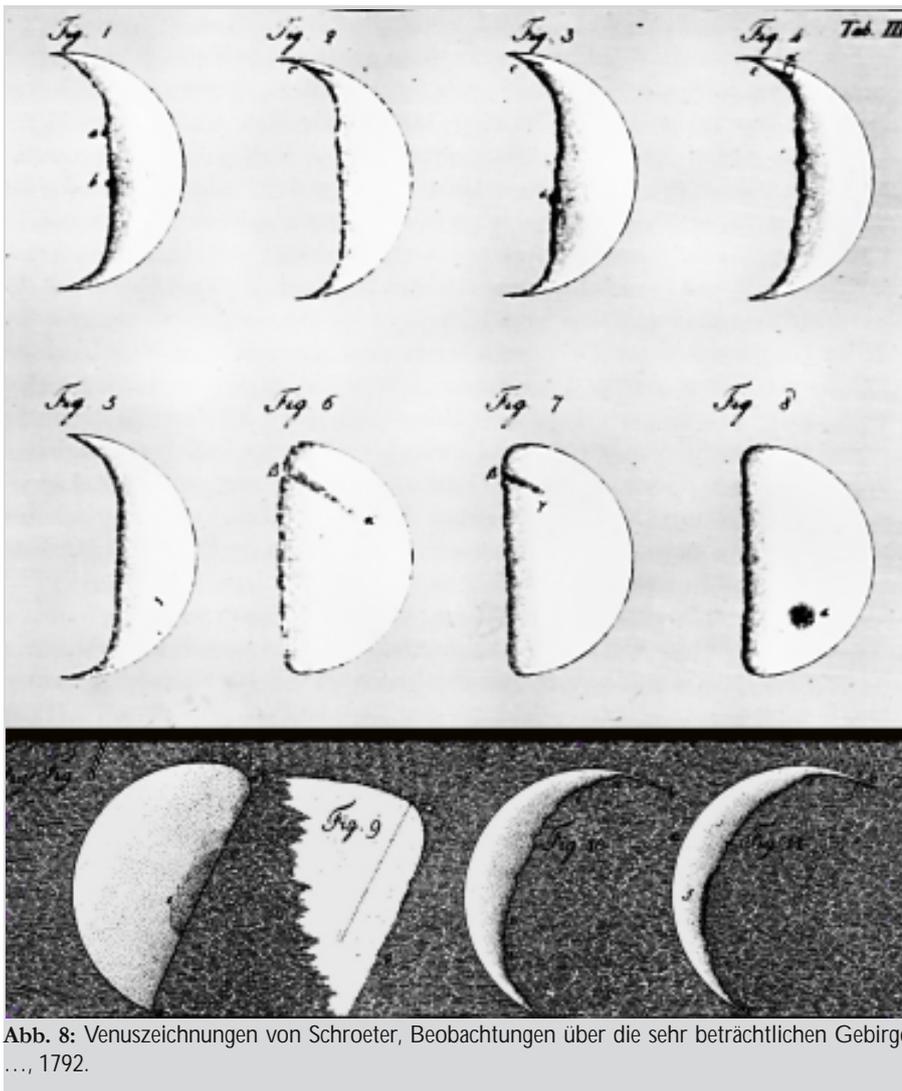


Abb. 8: Venuszeichnungen von Schroeter, Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge  
..., 1792.

waren und in der Hauptsache am Terminator auftraten. Nur in wenigen Zeichnungen, vornehmlich aus dem Jahr 1788, findet man deutliche Streifen, die auch einmal fast bis in die Mitte der Venussichel gehen.

Schroeter beginnt seine Beobachtungen im Jahr 1779 (bis 1784) mit einem 3-füßigen Refraktor von Dollond, ab 1786 mit dem 4-füßigen Herschel-Spiegel (franz. Gerät mit Herschel-Spiegel), ab 1792 mit dem 7-füßigen Herschel-Teleskop (Nachbau) und publiziert sie erstmals mit einem Vortrag bei der Kurfürstlichen Akademie der nützlichen Wissenschaften in seiner Heimatstadt Erfurt am 19. September 1792. Die Flecken unterliegen einer Dynamik – sie sind in der Regel nur für ca. 1 Stunde sichtbar- und sie bewegen sich. (Abb. 8) Ein weiteres Indiz für eine Atmosphäre waren die weit übergreifenden sog. Hörner an den „Polen“, wenn die Venus als sehr schmale Sichel erscheint, sowie die Verletzung der Dichotomie im Jahre 1793. Die beobachtete Halbphase tritt nämlich nicht zum berechenbaren Zeitpunkt auf sondern weicht je nach Phasenlage davon ab (sog. Schroeter-Effekt). Dieses Phänomen kann nicht auftreten, wenn die Phasengestalt durch die Sonneneinstrahlung auf einen „nackten“ Körper hervorgerufen wird. Besonderen Einfluss auf die Ermittlung der Rotationsperiode hat wohl Schroeters Glaube, auf der Venus existierten hohe Gebirgszüge. Er leitet ihr Vorhandensein daraus ab, dass eines der Hörner nicht durchweg spitz sondern abgerundet erschien; ein Effekt, der durch die Abschattung durch die hohen Gebirgszüge auftreten könne. Er war sich im Klaren, wie er auch in der Korrespondenz mit Herschel bemerkte, dass er diese Gebirge nicht sehen könne, dafür aber den Effekt in der „Störung“ der Wolkenformationen. Durch mehr oder minder „trickreiche“ Erklärungen bei der Auswertung vieler Beobachtungen bestimmt Schroeter die Venusrotati-

on als berechneten Wert zu 23 Stunden, 21 Minuten und 8 Sekunden! Schon die Minuten- und Stundenbruchteile hätten ihn stutzig werden lassen müssen angesichts der vielen Unzulänglichkeiten bei der Bestimmung der Parameter wie messbarer Durchmesser, Phasengestalt, Größe der Flecken oder Höhe der Bergformationen (Abb. 9). Aber seine unmittelbarer Nachfolger machten es ja nicht viel besser.

Welchen Hype die Geschichte mit den Bergen erzeugte, spiegelt sich z.B. in der Publikation einer französischen Grafik wieder, in der die Gebirge auf der Erde mit denen auf der Venus, auf dem Mond und auf dem Merkur ins Verhältnis gesetzt werden, basierend auf Angaben von Schroeter und J. E. Bode (Abb. 10 als Ausschnitt) Das zieht sich noch weit in das 19. Jahrhundert hinein! Camille Flammarion druckte in einem seines dreibändigen Werkes, *Les Terres du Ciel*, 1884 neben der guten chronologischen Dokumentation der gesichteten Venusphänomene (Abb. 11) auch ein Fantasiebild ab, auf dem die untergehende Sonne eine stark gebirgige Landschaft auf der Venus bescheint. Und auch sonst wird die Welt auf den Nachbarplaneten in den üppigsten Farben und Formen, besiedelt, bebaut und mit Bildern geschildert. Nun hat dieser Astronom als erster Publizist für die sog. breite Lesermasse eine ganze Menge fragwürdiger Grafiken dazu anfertigen lassen. Zum Teil mit weniger Rücksicht auf die tatsächlichen oder extrapolierbaren Umstände. Das „Schlimmste“ darunter ist wohl die Darstellung, auf der W. Herschel mit seiner Schwester Karoline mit einem Spiegelteleskop beobachtet, welches nicht nur nicht zu einer höchst mechanischen Erscheinung zählt, das auch baulich bestenfalls einhundert Jahre nach Herschel relevant war. Als Historiker muss ihm bekannt gewesen sein, dass Herschel mit ganz anderen Teleskopen beobachtet hat. Da, wo Flammarion mit seinen szeni-

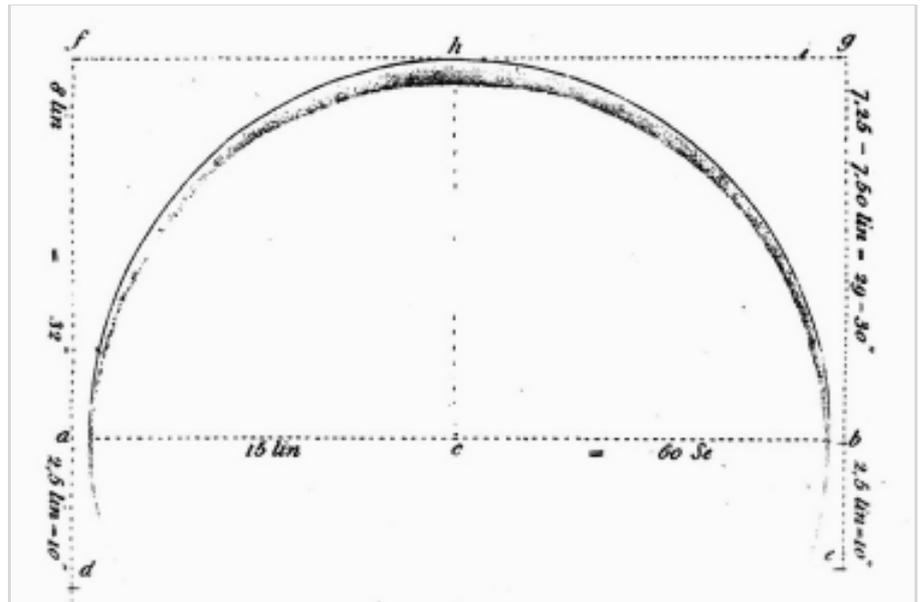


Abb. 9: Venuszeichnungen von Schroeter, Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge ..., 1792

schen Bildern wahrscheinlich authentisch war, z.B. bei der hinlängliche bekannten mittelalterlichen Darstellung des Astronomen oder Astrologen, der aus einer typischen Landschaft der Zeit heraus durch die Sternensphäre in das Räderwerk des Universums blickt – auch als Wanderer zwischen den Welten bezeichnet, und die dem Historismus zugeordnet wird, glaubt man an ein für sein Buch konstruiertes Fantasiebild; warum auch immer!

Die Ideen, die in der Nachfolge der Schroeter'schen Mondbeobachtungen und der vermeintlichen Besiedlung durch sog. Seleniten z.B. von Griethuisen publiziert wurden, basierten auf der Annahme, dass

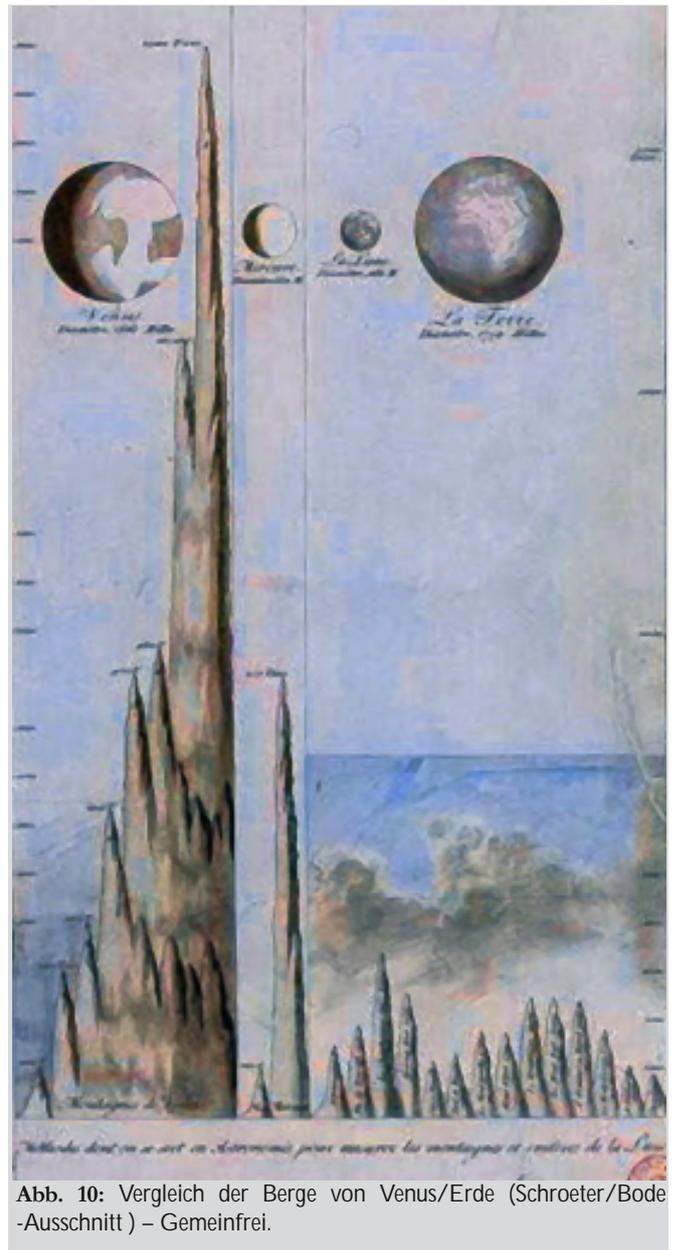


Abb. 10: Vergleich der Berge von Venus/Erde (Schroeter/Bode-Ausschnitt) – Gemeinfrei.

die Körper des Sonnensystems durchweg ähnlich sein müssen und deswegen auch besiedelt sein könnten. Die Sichtung von Wolken bzw. atmosphärischen Veränderungen gaben auch dazu Anlass. Und die Bestimmung der Rotationsperioden von Jupiter, Mars und Saturn mit Hilfe der Flecken war ja auch reproduzierbar und nicht schlecht. Die Annahme einer Besiedlung sind nicht von Schroeter erfunden worden. Er wollte als Sohn seiner Zeit dazu sicher auch seinen Beitrag leisten! Bereits in der Mitte des 17. Jahrhunderts machte sich der französische Astronom Adrien Auzout (1622 - 1691) Gedanken darüber, wie die Mondbewohner zu verschiedenen Jahreszeiten die Erde sehen können – mit Schnee und Vegetation. (Philos. Trans., Vol. I, 1665 - 1672). Auzout ist besser bekannt mit der Erfindung des Fadenkreuzes und des Mikrometers für das Fernrohr sowie durch die Diskussion mit Campani, ob man den Schatten des Planeten Saturn auf dem Ring und umgekehrt sehen könne.

Obwohl der Planet Venus eine Ausnahme bzw. ein schwieriges Beobachtungsobjekt war und ist – und die Gründe dazu erst durch die Venussonden ermittelt werden konnten – sind für manchen Astronomen Schroeters Beobachtungen dilettantische Versuche. Sie werfen Zweifel auf, ob er wirklich das gesehen hat, was er zu Papier gebracht hat. Immerhin haben vor ihm und auch nach ihm viele Beobachter Flecken oder Abschattungen registriert und publiziert, wie die Abbildungen belegen. Und so relativiert sich die Geschichte ein wenig, auch wenn man in Abb. 11 und Abb. 12 die Zeichnungen seiner Nachfolger betrachtet! Noch im Jahre 1841 bestimmte der bekannte italienische Astronom De Vico die Venusrotation zu 23 Stunden 21 Minuten und 22 Sekunden, ganze 14 Sekunden vom Schroeter'schen Wert entfernt! Dass man mit Amateurmitteln tatsächlich Formationen auf der Venus sehen kann, soll mit der folgenden Ausarbeitung von

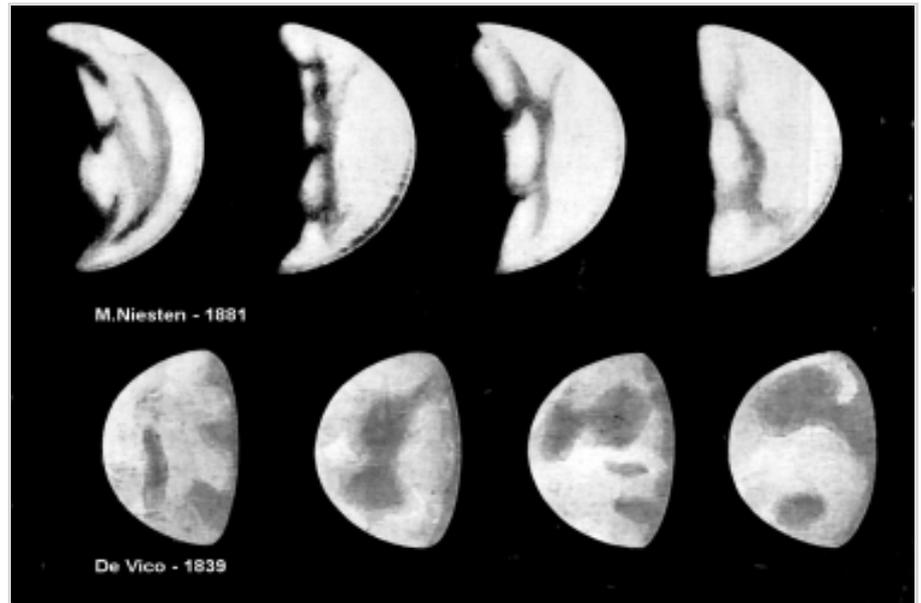


Abb. 11: Venus-Zeichnungen aus der Zeit nach Schroeter- C. Flammarion „Les Terres Du Ciel“, 1881

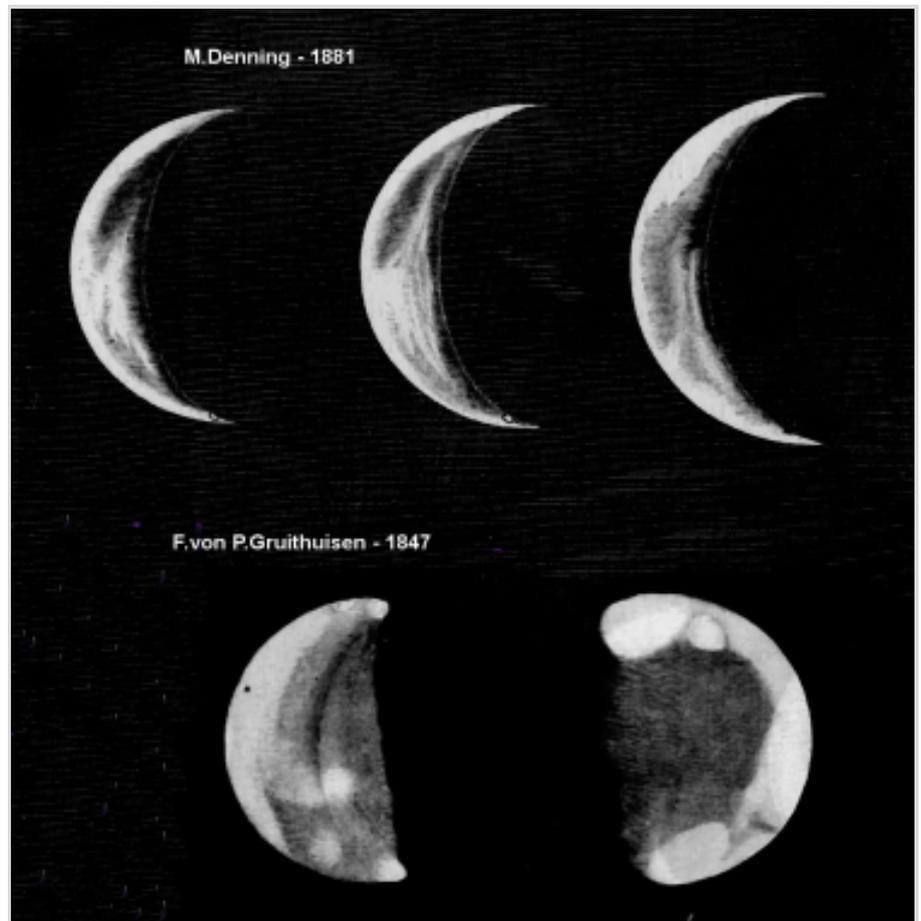


Abb. 12: Venus-Zeichnungen aus der Zeit nach Schroeter- C. Flammarion „Les Terres Du Ciel“, 1881

Detlev Niechoy aus Göttingen demonstriert werden. Ich verweise dazu auch auf meinen Artikel über den Besuch der Göttinger Sternwarte in der HiPo Nr. 53.

# PLANET VENUS

Eine Übersicht über die gelegentlich wahrgenommenen Merkmale auf der beleuchteten, wie auch der unbeleuchteten Seite des Planeten Venus

von DETLEV NIECHOY, Göttingen

**Der Planet Venus ist einer der mystischen Planeten. Seit vielen Jahrhunderten kennt man ihn, und erst in der jüngsten Zeit, wenn auch nur langsam, offenbart er uns seine Geheimnisse.**

Die Helligkeit des Planeten verführte die Beobachter dazu, dass sie das Leben auf diesem Planeten für schön erachteten, was leider neueste Beobachtungen der Raumsonden nicht bestätigten. Lebensfeindlich und unbewohnbar zeigt sich uns der Planet Venus heute.

Für den visuellen, erdgebundenen Beobachter hat sich trotz der Raumsonden nur wenig verändert. Er hat mit denselben Schwierigkeiten wie seine Vorgänger zu tun.

Wenn man den Planeten Venus in der Dämmerung beobachtet, bemerkt der aufmerksame Beobachter hin und wieder deutlich dunkle oder helle Merkmale, die bei genauem Hinsehen plötzlich verschwunden sind.

Das frustriert! Daher kommt es, dass Beobachter dem Planeten Venus ein marmoriertes Aussehen zugestehen und von einer weiteren Beobachtung, weil zu problematisch und schwierig, absehen, zumal nichts Bekanntes wie bei Mars oder Jupiter festgehalten werden kann.

Bei dem Planeten Venus beobachtet man von der Erde aus seine sich im Laufe eines Tages veränderliche Wolkenschicht. Betrachten wir nur einmal den bewölkten Himmel auf der Erde. Auch dort werden wir keine, für längere Zeit unveränderbare Wolkenformationen sehen können. Dies ist bei der Wolkenschicht des Planeten Venus ebenso! Allerdings kommt noch die Helligkeit des Planeten Venus mit ins Spiel. Mit ihrem Rückstrahlungsvermögen von 76-80% stellt sie den visuellen Beobachter vor ein neues Problem, was dem Mythos „auf dem Planeten Venus gibt es nichts zu sehen“ Vorschub geleistet hat. Aber schon seit den Anfängen der astronomischen Beobachtungen wird immer wieder von verschiedenen Astronomen von hellen und dunklen Strukturen auf der beleuchteten, wie auch auf der unbeleuchteten Seite des Planetenscheibchens berichtet.

In diesem Artikel geht es um die Beschreibung gerade dieser Merkmale und Strukturen. Einige sind auch mit den Möglichkeiten der CCD-Technik unter Verwendung von Filtern wahrnehmbar. Auf den folgenden Seiten wird mit Zeichnungen an Beispielen verdeutlicht, was wahrnehmbar ist.

Wichtig ist anzumerken, dass die Zeich-

ellen Beobachter vor ein neues Problem, was dem Mythos „auf dem Planeten Venus gibt es nichts zu sehen“ Vorschub geleistet hat. Aber schon seit den Anfängen der astronomischen Beobachtungen wird immer wieder von verschiedenen Astronomen von hellen und dunklen Strukturen auf der beleuchteten, wie auch auf der unbeleuchteten Seite des Planetenscheibchens berichtet.

In diesem Artikel geht es um die Beschreibung gerade dieser Merkmale und Strukturen. Einige sind auch mit den Möglichkeiten der CCD-Technik unter Verwendung von Filtern wahrnehmbar. Auf den folgenden Seiten wird mit Zeichnungen an Beispielen verdeutlicht, was wahrnehmbar ist.

Wichtig ist anzumerken, dass die Zeich-

Beobachtung

Art	IVW-Typ	Alt	Beschreibung/Bedeutung
*CC	*PB	B01	Cusp Cap = Polfleck, -kappe fakultativ einsetzen *= N – Nord / S – Süd (= NCC)
LB	LB	B02	Limb light = Randaufhellung am beleuchteten Teil der Planetenscheibe
BB	BB	B03	Bright Band (linear feature, streak) = helles Band (waagrecht verlaufende Struktur/Strich)
BS	BS	B04	Bright spot (local) = heller Fleck (örtlich begrenzt)
BR	BR	B05	Bright region = helle Region oder helles Gebiet
BBS	BBS	B06	Bright brilliance spot sehr heller
CE	CE		Cusp extension – Übergreifende Hörserspitze

Tabelle 1: Bestimmung und Klassifizierung der hellen Merkmale

Art	IVW-TYP	Alt	Beschreibung/Bedeutung
*CCC	*PC	D01	Cusp Cap Collar= Polsaum, -band fakultativ einsetzen *= N – Nord / S – Süd (= NCCC)
TS	TS	D02	Terminator shadow = Terminator Schatten ( Dämmerungszone)
AS	AS	D03	Amorphe spots = Formlose Flecke
IM	IM	D04	Irreguläre Markings = unregelmäßige Merkmale
DB	DB	D05	Dark band = dunkle s Band
DS	DS	D06	Dark spot = dunkle deutlich begrenzte Flecke
DST	-	-	Dark streaks or steahiness = dunkle senkrechte Striche
RS	RS	D07	Radial spot = dunkle strahlenförmige Flecke
CS	CS		Cusp shortings – verkürzung der Hörserspitze

Tabelle 2: Bestimmung und Klassifizierung der dunklen Merkmale

nungen sehr kontrastverstärkt wiedergegeben werden. Von Natur aus sind die Strukturen weniger farbintensiv und nicht so kontrastreich, was auch das eigentliche Problem bei der Beobachtung ist.

**Aufstellung der hellen Merkmale:**

- Nördliche und südliche Polarregion oder -kappe.
- Randaufhellung am hellen Teil der Planetenscheibe.
- Heller Fleck in der Randaufhellung.
- Helle Bänder
- Helle, deutlich begrenzte Flecken
- Helle Regionen oder Areale, die nur durch dunkle Features begrenzt werden.
- Die gelegentlich sehr hellen Flecken, die durchaus heller sein können als der

beleuchtete Teil der Planetenscheibe.

- Die Randaufhellung an der unbeleuchteten Planetenseite.
- Helle Flecken, Regionen auf der unbeleuchteten Planetenseite.
- Das aschgraue Licht der Venus.

**Aufstellung der dunklen Merkmale:**

- Nördlicher und südlicher Polsaum, Band.
- Dunkle Bänder auf der Planetenscheibe.
- Dunkle, deutlich begrenzte Flecken.
- Dunkle, unbegrenzte Regionen oder Areale.
- Dunkle Striche, die nicht parallel wie die Bänder zum Äquator verlaufen.
- Dunkle amorphe Flecken, zumeist an

den Rändern oder beim Übergang von beleuchteten zum unbeleuchteten Teil der Planetenscheibe.

- Irreguläre Merkmale, die sowohl Flecken, Striche oder Regionen sein könnten; undeutlich begrenzt.
- Radiale Striche, Speichen oder strahlenförmige Merkmale, die sich zumeist über den gesamten beleuchteten Teil des Planeten erstrecken.

Alle Abbildungen vom Autor.

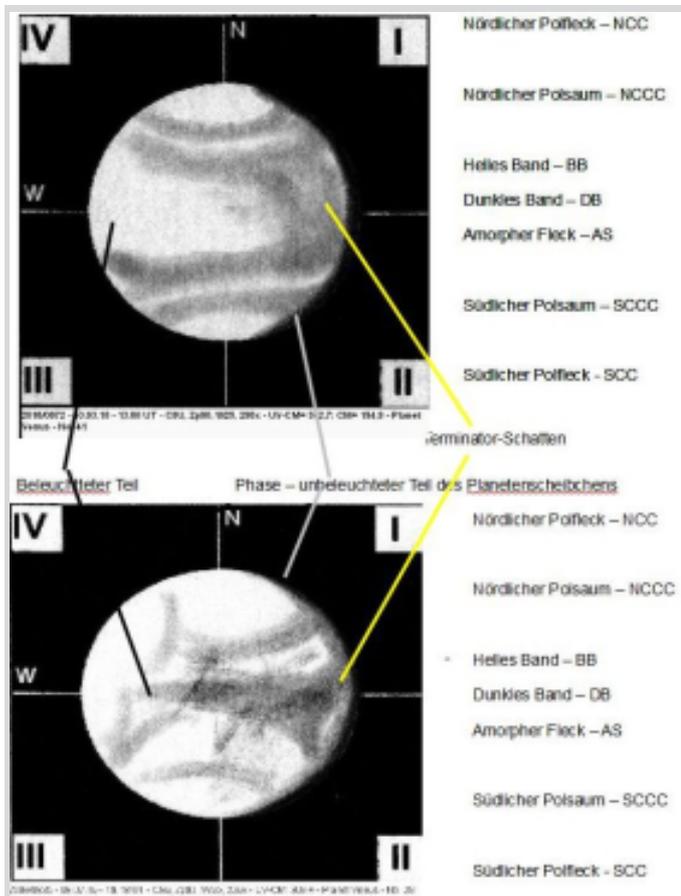


Abb. 1: Beleuchteter und unbeleuchteter Teil (Phase) und Terminator-Schatten

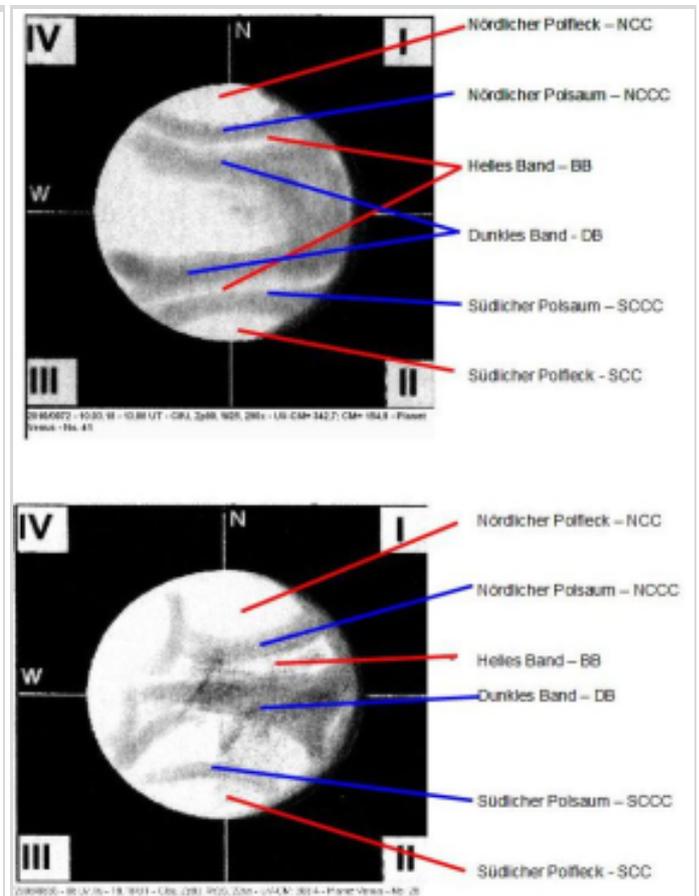


Abb. 2: Polfleck-Polsäume - dunkle und helle Bänder

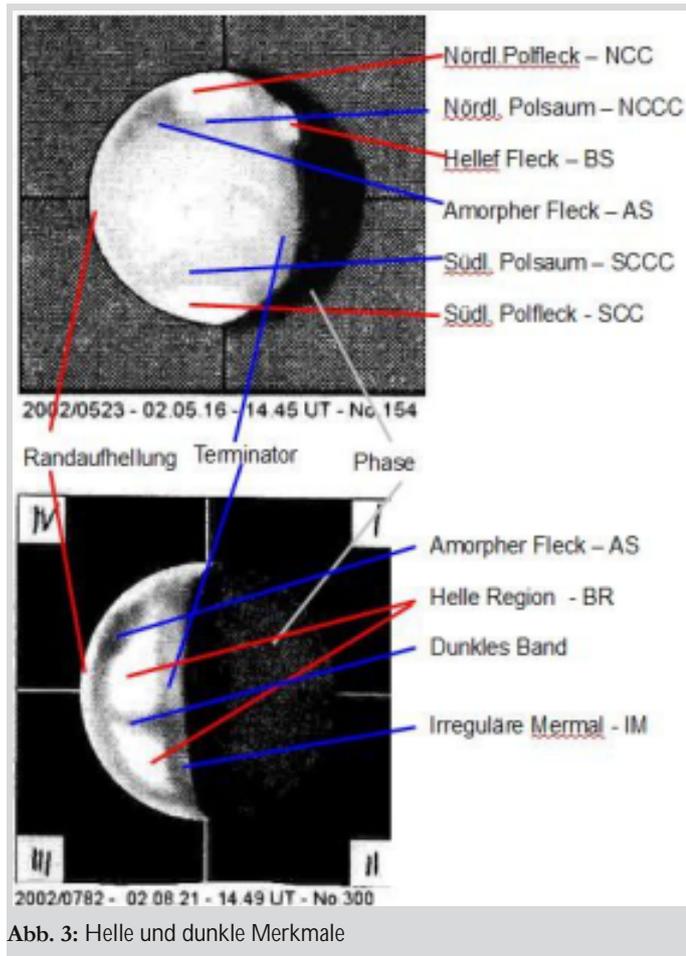


Abb. 3: Helle und dunkle Merkmale

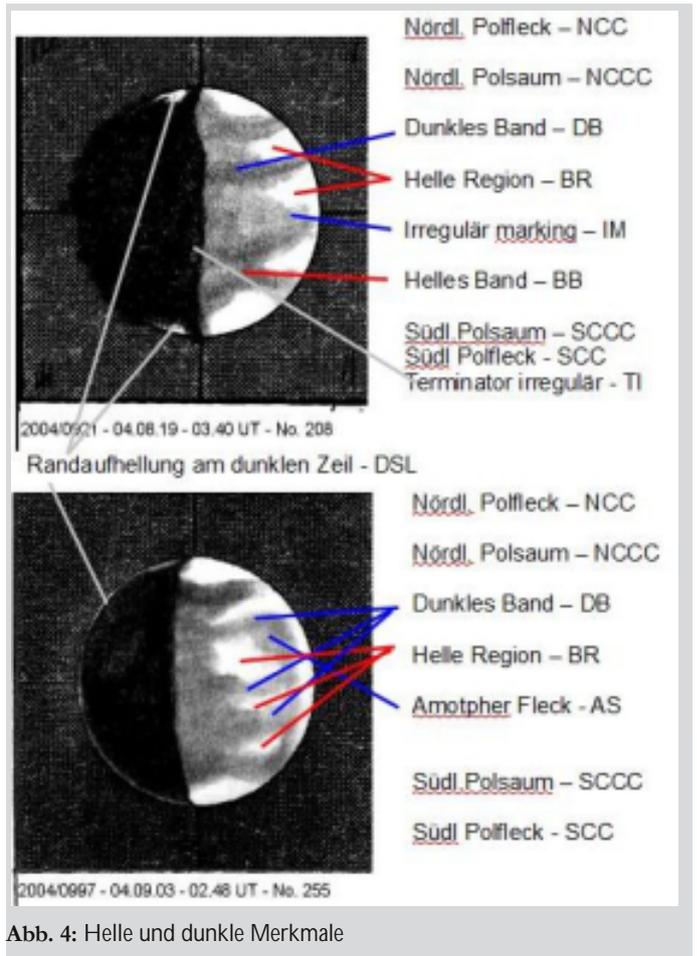


Abb. 4: Helle und dunkle Merkmale

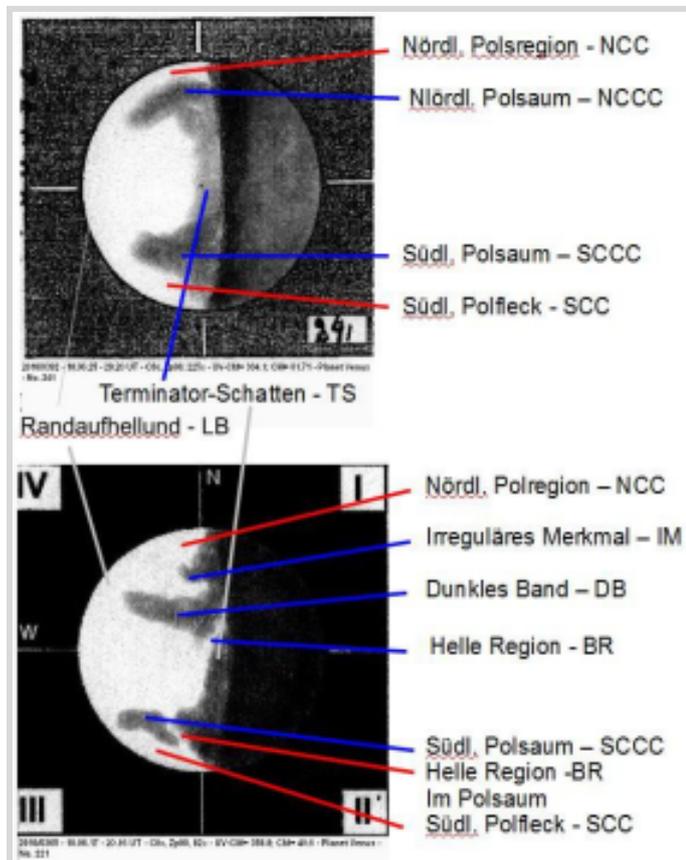


Abb. 5: Helle und dunkle Merkmale, aschgraues Licht

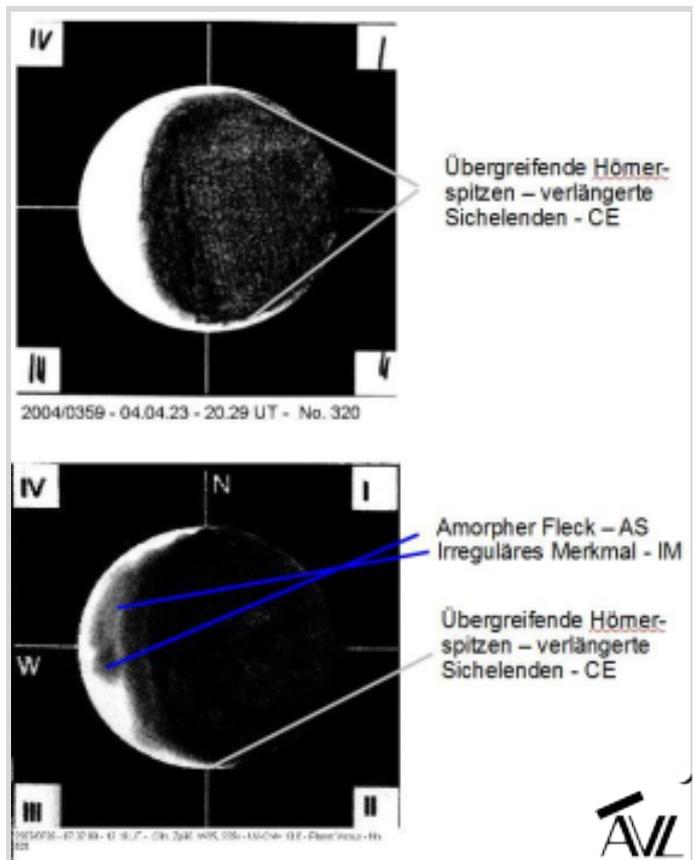


Abb. 6: Übergreifende Hörnerspitzen - verlängerte Sichelenden



## FREIWILLIGE VOR!

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Aus den USA schwappen ja immer wieder - teils sinnvolle, teils etwas weniger sinnvolle - Errungenschaften über den Atlantik nach Europa. In den USA gibt es seit den 80er Jahren das Programm „Adopt-a-highway“. Es soll helfen, die Verschmutzung der öffentlichen Straßen und deren Böschungen einzudämmen.

Dazu werden seitens der Gemeinden verschiedene Straßenabschnitte an private aber auch öffentliche Einrichtungen, wie Vereine aber auch Schulen, Feuerwehren o.ä. abgegeben, die für diesen Abschnitt dann hinsichtlich Straßenreinigung die Verantwortung tragen. Auf diese Weise soll die fortschreitende Vermüllung der Landschaft – kostengünstig – vermieden werden, aber auch das Verantwortungsgefühl der Bevölkerung hinsichtlich des Problems gestärkt werden. Als „Belohnung“ für ihre Arbeit bekommen die privaten Organisationen – oder auch Einzelpersonen – das Recht, zu Beginn ihres Straßenabschnitts ein Schild mit ihrem Namen und Logo aufzustellen.

Der niedersächsische Landtag hat am 29. Februar 2018 beschlossen, dieses System in Niedersachsen einzuführen. Es soll

den Namen **Deine Straße und Du** tragen. Die Städte und Gemeinden können ab sofort ihre Straßen und Wege für das Programm freigeben. Zunächst soll das Programm über 5 Jahre laufen und nach ausgiebiger Diskussion gegebenenfalls verlängert werden.

Der Vorstand der AVL hat bereits freudig zugestimmt, der Gemeinde Lilienthal das Angebot zu unterbreiten, ab 1. April die Straßenabschnitte Würden, Mittelbauer und Oberbauer entlang der Kreisstraße 8 vor dem Vereinsheim zu adoptieren. Die Mitglieder sind daher aufgerufen, sich für das Programm, das der AVL in Lilienthal noch mehr Sympathien einbringen wird und gleichzeitig den Bekanntheitsgrad des Vereins erhöht, freiwillig zu melden. Wenn sich 10 Freiwillige melden, wären Zweiergruppen höchstens alle vier Wochen an der Reihe. Natürlich kann die

Zeit frei eingeteilt werden. Wichtig ist nur der einwandfreie Zustand der Straße. Sehr gerne wird von den notorisch klammen Gemeinen gesehen, wenn kleiner Reparaturen am Straßenbelag vorgenommen werden, aber das ist keine Verpflichtung nach Statuten von „Deine Straße und Du“. Besen, Müllbeutel, Schaufeln und andere notwendige Arbeitsmittel kann die AVL allerdings nicht stellen.

Der Vorstand hofft sehr auf eine rege Beteiligung, insbesondere in den anstehenden Sommermonaten. Im Winter, wenn auch Autofahrer seltener ihre Fenster geöffnet haben, findet sich ja sowieso weniger Müll am Straßenrand.



Abb. 1: Hinweisendes Straßenschild wie es an der Kreisstraße stehen soll.

## ALLES IM GRÜNEN BEREICH

### VON CHANTAL SADEK, Bremen

Mit Star Wars' Schauspieler Mark Hamill als diesjährigen Ehrengast, der zudem gerade vor einigen Tagen seinen eigenen Stern am „Walk of Fame“, der Bürgersteig-Galerie der Ruhmreichen, erhielt, stehen die Sterne gut. Mit nach Guinness Durst machender eisiger Kälte und durch gelegentlichen Schneegestöber ist der diesjährige Paddy's Day im Fokus der Aufmerksamkeit, wenn sogar Astronauten einen grünen Hut aufsetzen und die Satelliten beobachten können, wie der Planet Erde seltsamem Grün ausgeliefert wird und für die Dauer eines Wochenende zum grünen Planeten wird. Es geht um Männchen in Grün.

Denn Trolle, Kobolde und Leprechauns treiben ihren Schabernack und plötzlich fließt das Wasser mehrere nordamerikanischer Flüsse grün, und abends werden Monumente wie die Gizeh-Pyramiden, das Konzerthaus in Sydney oder der Eiffelturm in Paris grün getüncht.

Sogar vor dem Bier machen die Übeltäter keinen Halt, es hinterlässt plötzlich grün gefärbte Lippen, Zähne, Zunge und Gaumen bei den Trinkern, die beschlossen haben: „Top o' the mornin' to Ya“, was wohl in etwa „Halt durch bis zum Morgen, Kumpel“, oder anders gesagt „wir machen durch die ganze Nacht!“. Die Rede ist hier von einem beeindruckenden Ereignis, das kurz vor dem Wechsel vom Winter in den Frühling stattfindet und jedes Jahr erneut weite Teile der Erde in grünes Entzücken versetzt: es ist der irische Saint Patrick's Day, die Feierlichkeiten zu Ehren des Beschützers Irlands.

An dieser Stelle fühle ich mich verpflichtet, ein weit verbreitetes Missverständnis aus dem Weg zu räumen und auf die Geschichte des Besagten Heiligen Patricks von Irland kurz einzugehen. Dieser ehemalige Bischof von Dublin wurde niemals kanonisiert, sprich nie von der Kirche heilig gesprochen, die sogar sein Werk in Frage stellt. Besagter Schotte war der Sprössling einer christlichen Familie. Trotzdem wird sein Wirken nachhaltig und ausgiebig von den Iren inmitten der christlichen Fastenzeit vor Ostern mit Speise, Trank und Gesang gefeiert. Entsprechend dem Leben dieses einen Schutzpatrons wird das Zusammentreffen zweier Kulturen mit großer Freude gefeiert, der römisch-christlichen und der

von Druiden geprägten keltischen.

Er wurde im Jahr 387 in Kilpatrick, Schottland, als Maewyn Succat geboren. Als er sechzehn Jahre alt war, wurde er von irischen Briganten entführt und diente als Leibeigener, und er hütete Schafe in Irland, wo er mit den keltischen Riten vertraut wurde.

Er träumte von einer Möglichkeit zur Flucht, und sie gelang ihm tatsächlich. So kam er an Bord eines Schiffes in seine Heimat zurück und gelang zu seiner Familie. Wie sein Großvater und sein Vater vor ihm, wurde er Prediger in der christlichen Kirche.

Als er einen neuen Traum hatte, indem er nach Irland zurückgerufen wurde, kehrte er tatsächlich dahin zurück und fand seine Berufung darin, Tausende von Menschen zu bekehren, indem er sich seine Kenntnisse sowohl der christlichen Lehre und Symbolik wie auch des keltischen Weltbilds, zu dem wir zu einem späteren Zeitpunkt zurückkommen können, zunutze machte.

Durch Versinnlichung und Verbindung der Elemente seiner zwei „Schulen“ gelang es ihm, auch schwierige mystische Zusammenhänge zu verdeutlichen. Er entnahm zum Beispiel das Symbol des Klees und seiner drei Blätter, um den christlichen dreifältigen Gott zu erklären. Das dreiblättrige Klee ist seit jener Zeit das Emblem Irlands geblieben.

Patrick hatte den Verdienst, im Gegensatz zu vielen anderen Missionaren, dass er die alten Traditionen der Iren nicht vernichtete, wodurch die Naturverbundenheit der Iren bis zu unseren Tagen vorbildlich geblieben ist.

Er starb am 17. März 461 in Downpatrick, im irischen Landkreis Down, und wurde dort beerdigt. Sein Todestag wurde zu einem irischen Feiertag.

Die Iren betrachteten Patrick, wie gesagt, als ihren Schutzpatron und den allgemeinen Klee, den „Schamrock“ als ihr Glücksblatt. Es werden weltweit Paraden zu seinen Ehren veranstaltet, und die ausgelassene und ansteckende Freude der Iren sollte uns dazu anregen, trotzdem auf einige Hintergründe einzugehen, die wir von jener sagenumwobenen Zeit wissen.

Die Insel war zwangsläufig eine eigenständige Welt mit einer vorwiegend gaelischen Bevölkerung und einer allgemeinen Sprache der gaelischen Kategorie; die Religion war heidnisch und/oder keltisch, was sie mit weiten Teilen Europas verband. Die Gelehrten waren die Druiden, die das gesamte Wissen über Himmel und Erde verwalteten. Es war eine eigenständige, naturverbundene Zivilisation. Die Menschen waren nicht ausgesprochen kriegerisch, doch sie konnten sich auch im Kampf behaupten, wobei sie der keltischen Tradition ent-

sprechend auf die Gleichberechtigung setzten; sie räumten Frauen gleiche Rechte ein wie Männern, und sie standen später in der gleichen Pflicht, ihr Land durch die blutigen Kämpfe Seite an Seite zu verteidigen.

Trotz der anmutigenden Geschichte des milden Patricks verlief die Christianisierung Irlands sehr brutal. Sie ging mit der Ermordung vieler Druiden und ihrer Anhänger einher, vorwiegend mit dem Genozid, den die Römer begonnen hatten.

Die Iren waren römisch-christlich bekehrt worden, sie wurden dann jahrhundertlang, wie die Schotten auch, mit denen sie sehr verbunden sind, von den Engländern stiefmütterlich behandelt. England unterstützte, ähnlich den afrikanischen Stammesführer in Afrika, den Verkauf und die Versklavung der Iren in weite Teile der Welt, besonders in den Vereinigten Staaten von Amerika, bis sie erst im zwanzigsten Jahrhundert ihren jetzigen Status erringen konnten, und bis die Vereinigten Staaten ihren Status als zu den europäischen „Rassen“ und Religionen gehörend anerkannte, wenn auch als Randgruppe bis hin zu Sonderlingen.

Überall, nicht zuletzt in den Vereinigten Staaten, wird dieses Kapitel gerne vergessen, und ihr Beitrag zum wirtschaftlichen Fortschritt kaum gewürdigt, den sie mit den mannigfachen Fertigkeiten in Landwirtschaft und Handwerk - die sie



Abb. 1: In Chicago wird alljährlich am 17. März der Chicago River grün gefärbt. Wikipedia/gemeinfrei

aus ihrer Heimat mitbrachten - erreichten. Die Vereinigten Staaten oder Australien sind die Länder mit größtem Anteil an irischen „Zuwanderern“, die diesen Beitrag lautstark honorieren und riesige Feierlichkeiten organisieren, um sich für die enormen Opfer zu bedanken, die sie dieser zahlreichen Volksgruppe abverlangten.

Also lassen auch wir uns gern in das Treiben von Kobolden und Leprechauns einreihen, bewundern im Fernsehen oder als Touristen vor Ort den Chicago River in grünen Tönen, und genießen schon ein Paar Tage vor dem kalendarischen Frühling, und wenige Wochen vor den astronomischen Ostertage die erwärmende Lebensfreude. Wir dürfen gern, wie

bei uns zum Karneval, „Sheganigans“ werden, Witzbolde.

Während unserer Himmelsbeobachtungen sollten wir hin und wieder unsere Teleskope auf die geringe Höhe von Zwergen richten und wünschen, einen jener zu entdecken, der uns dann einen Fass Gold schenken und uns in seine Geheimnisse einweihen wird. Schauen wir uns einmal im Jahr die Welt durch die kleegrüne Brille an, und gönnen wir uns ein Wasser oder ein Weizenbier mit Waldmeister.

Slainté!

