6. Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen

Bildergebnisse trotz geringer Horizonthöhe

von Dr. Kai-Oliver Detken, *Grasberg*

Am 19. Januar fand in Bremervörde zum bereits sechsten Mal die Norddeutsche Tagung der Planetenfotografie (NTP) [1] statt. Und obwohl die Planeten in den letzten Jahren alles andere als hoch am Himmel standen, musste der Veranstalter Dr. Michael Schröder die Tagung auf 40 Teilnehmer begrenzen. Es hätten ansonsten noch weitere Sternenfreunde den Weg auf sich genommen. Das Interesse an Mond- und Planetenaufnahmen ist daher ungebrochen und lockte auch bekannte Hobbyastronomen wie Dr. Mario Weigand (ehemaliger Redakteur von Abenteuer Astronomie), Torsten Edelmann (Entwickler von FireCapture) und Rainer Sparenberg (VdS-Fotogruppe) nach Bremervörde. Aber auch die AVL war wieder zahlreich vertreten und konnte zusätzlich einen Vortrag zur atmosphärische Dispersion beisteuern.

Abb. 1: Gruppenbild aller Teilnehmer vor dem Veranstaltungsgebäude der D. Schröder KG [2].

Begonnen wurde traditionell mit einer kurzen Vorstellungsrunde. Dabei kam heraus, dass viele Planetenfans ein C14-Teleskop von Celestron ihr eigen nennen. Einige besitzen Sternwarten im Garten oder bauen sogar ihre eigenen Optiken. Auch lassen sich viele Teilnehmer trotz der schlechten Bedingungen für Planeten in Deutschland nicht von ihrem Hobby abbringen und nutzen die Zeit, um sich in der Bildbearbeitung zu verbessern oder weichen in südlichere Gefilde aus. Auch wurden teilweise weite Anreisen in Kauf genommen, um die Tagung zu besuchen, was für die Qualität der Veranstaltung spricht.

Danach ging es nahtlos zum ersten Vortrag von Dr. Mario Weigand [3] über, der die Methoden der Bildverarbeitung zur Schärfung von Mond- und Planetenaufnahmen analysierte und erläuterte. Sein Arbeitsgerät ist ebenfalls ein C14-Teleskop. Dabei wurde allgemein festgestellt, dass die Qualität der Rohdaten die wichtigste Basis sind, da man unscharfe Bilder nicht mehr hübscher machen kann. Dies wurde exemplarisch anhand eines Einzelbildes (Aufnahme mit einem Herschel-Keil und einer Belichtung von 1/100 s) einer Sonnenprotuberanz-Aufnahme erkennbar, die wie ein Summenbild aussah (siehe Abbildung 2). Das Bild wurde in den Alpen aufgenommen, bei optimalen Sichtbedingungen. So ein optimales Seeing ist normalerweise nicht gegeben, weshalb das Summenbild meistens etwas flau aussieht. Die Schärfung ist daher elementar für ein gutes Ergebnis. Sie darf aber auch nicht übertrieben werden, um Artefakte zu vermeiden.

Um optimale Ergebnisse zu erzielen wird kurioserweise erst einmal mit einem Weichzeichner gearbeitet, da die Differenz vom Originalverlauf und der Weichzeichnung ein steileres Helligkeitsprofil ergibt und der lokale Kontrast erhöht wird. Als Programme wurden Photoshop CS [4] und RegiStax [5] anhand von Bildbeispielen verwendet. So ergeben sich kleinere Strukturen bei Photoshop, wenn man einen kleineren Weichzeichner-Radius verwendet. Sehr große Filterradien wirken entgegen eher als allgemeine Kontrastanhebung. Der Hochpassfilter in Photoshop wird zur Erstellung der Differenzbilder verwendet. Die Kombination des Hochpassfilters mit weichem Licht ergibt laut Erfahrung des Referenten die besten Resultate. Eine andere Bildverarbeitung ermöglicht RegiStax, welches das Bild in Layer (1-6), sog. Wavelet-Filter, unterteilt. Die Anwendung dieser Filter kann auf

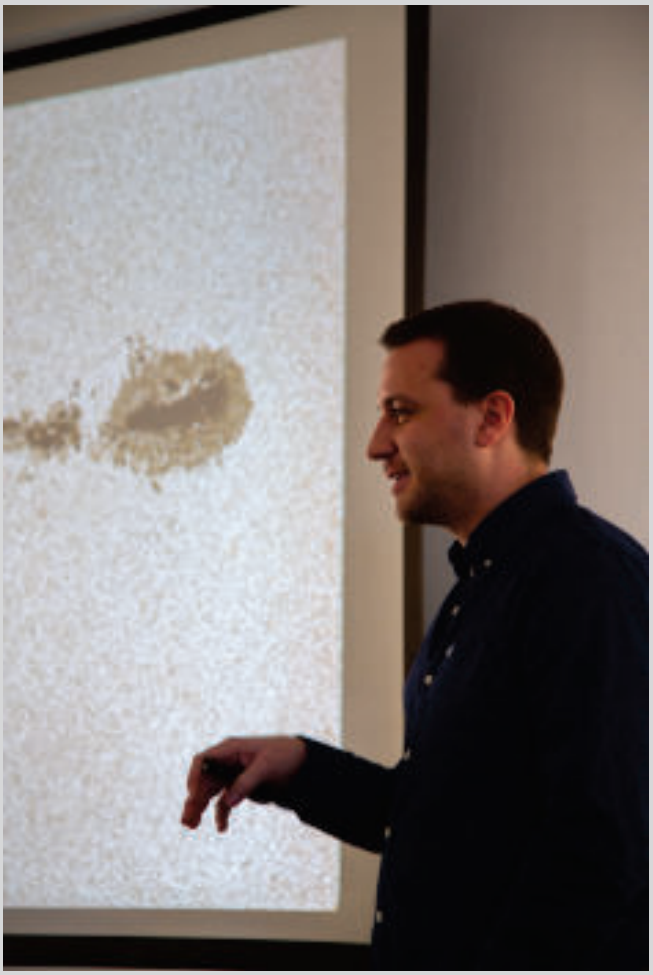

Abb. 2: Einzelbild einer Sonnenprotuberanz von Dr. Mario Weigand [2].

verschiedene Schichten vorgenommen werden. Das Verfahren dahinter basiert wahrscheinlich auf Gauß. Obwohl dieses Programm seit 2012 nicht mehr weiterentwickelt wird, ist es nach wie vor häufig beim Referenten im Einsatz. Dabei wird von ihm bei einem vorliegenden Bild der erste Layer anfangs getestet, um die kleinste Struktur zu finden. Die Wavelet-Layer 4-6 werden so gut es geht komplett vermieden. Die Funktion Denoise/Deringing vermeidet zusätzlich Artefakte durch Schwellwertbildung. Es wird der Eindruck einer feineren Auflösung erweckt. Grundsätzlich hob Weigand aber auch hervor, dass es nicht immer klar ist, was bei der Nutzung verschiedener Filter in einem Programm im Hintergrund passiert. Man sollte daher immer mit Bedacht Filter auswählen und keine Gamma-Einstellungen der einzelnen Kanäle verwenden, auch wenn dies häufig im Internet empfohlen wird.

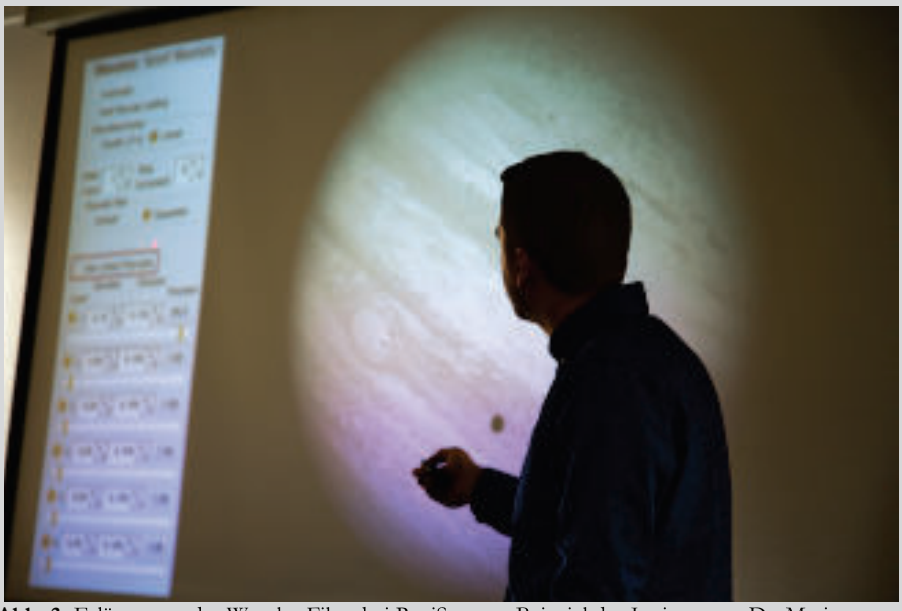

Abb. 3: Erläuterung der Wavelet-Filter bei RegiStax am Beispiel des Jupiters von Dr. Mario Weigand [2]

Ein weiteres Programm zur Bildverarbeitung ist Fitswork [6], welches ebenfalls zur Schärfung mittels verschiedener Layer verwendet werden kann. Hier ist allerdings auch noch eine andere Funktion sehr interessant, die sich Deconvolution nennt und ebenfalls mit Gauß-PSF arbeitet. Hierdurch soll die Konvolution ausgeglichen werden, die eine Verschlierung des Bildes durch das Seeing nach einer Verteilungsfunktion (PSF) bewirkt. Adaptive Optiken in der Profiastronomie können die Verteilungsfunktion eines künstlichen Sterns aufnehmen und umkehren, um das Seeing zu überlisten. Dies ist für Hobbyastronomen allerdings nicht möglich, so dass hier ein blindes Deconvolution durch die Annahme einer gaußförmigen Verschmierung angewandt wird. Das Anpassen an Samling und Seeing muss dabei durch einfaches ausprobieren vorgenommen werden. Hierbei sind Filtergrößen (Radien) von 0,7 bis 3 Pixel anzuraten. Letztendlich gibt es aber kein Kochrezept, um die optimalen Filtereinstellungen für Planetenaufnahmen zu finden und vieles hängt auch vom Bildausgangsmaterial ab, was abschließend festgestellt wurde.

Im Anschluss an den Einführungsvortrag wurde über die atmosphärische Dispersion von Dr. Kai-Oliver Detken [7] referiert. Dabei wurde auch auf geschichtliches eingegangen, denn das Grundproblem ist bereits 1869 von Sir George Biddell Airy beobachtet worden. Airy war ein Mathematiker und Astronom, der bedeutende Beiträge zur Himmelsmechanik, Astronomie und Optik beitrug. In Cambridge forschte er u.a. an der Lichtbrechung von Linsengläsern und entdeckte den Astigmatismus des Auges. Die sog. Airy-Scheibchen (Beugungsscheibchen) werden heute noch zur Beurteilung der Qualität von Teleskopen genutzt. Er und sein Assistent schlugen damals bereits verschiedene Gegenmaßnahmen zur atmosphärischen Dispersion

vor. Die Umsetzung blieb aber Giovanni Battista Amici vorbehalten, der im 19. Jahrhundert optische Instrumente in herausragender Qualität herstellte. So werden auch heute noch zur Kompensation der atmosphärischen Dispersion Geradsichtprismen nach Amici eingesetzt.

Grundsätzlich entsteht die atmosphärische Dispersion dadurch, dass sich Licht in niedriger Horizontnähe durch mehrere Luftschichten hindurch seinen Weg zum Beobachter bahnen muss. Es wird dadurch mehrfach gebrochen. Diese Aufspaltung des Lichts führt zu einer ähnlichen Farbaufspaltung wie bei einem Prisma. Hinzu kommt, dass blaues und rotes Licht aufgrund der Wellenlänge unterschiedlich stark beeinflusst wird. Objekte in Horizontnähe bekommen daher einen Farbrand und wirken kontrastloser. Sie sind zusätzlich unschärfer als Objekte, die höher stehen. Daher gestalten sich Beobachtungen oder Fotografien von Objekten in Horizontnähe oftmals schwierig. Zur Kompensation kann ein Atmosphärischer Dispersionskorrektor (ADC) verwendet werden, der zwei Einzelprismen enthält, die gegeneinander verdreht werden können. Es wird dadurch quasi ein negativer Farbfehler erzeugt. Als Nebeneffekt wird auch die Schärfe und der Kontrast gesteigert, was sich auch visuell auswirkt. Allerdings kann man bei fehlerhaften Einstellungen die Negativeffekte auch verstärken und durch die sich ändernde Höhe des Objekts muss immer wieder nachgeregelt werden. Für ein optimales Tuning sollte man daher im ersten Schritt einen Planeten so gut es geht fokussieren und danach die ADC-Kalibrierung mittels FireCapture [8] nutzen. Hier sind drei Kreise unterschiedlicher Farbe in Deckung zu bringen, um das Optimum erreichen zu können - ein unschätzbare Hilfe.

Anschließend wurden einige Bildergebnisse aus den letzten Jahren präsentiert, die bei niedrigem Planetenstand mit und ohne ADC-Technik erzielt wurden. Auch der unterschiedliche Einsatz von Monochrom- und Farbkamera wurde dabei untersucht. Es kam dabei heraus, dass der Einsatz eines ADC auch bei Monochromkameras leichte Vorteile bringt, während er bei einer Farbkamera in jedem Fall genutzt werden muss. Die Bildergebnisse waren zwischen beiden Kameratypen bei gleicher Pixelgröße durchaus vergleichbar, so dass im Laufe der Zeit ganz auf die Farbkamera gewechselt wurde. Weitere Tests zeigten, dass die Bayermatrix weniger Licht wegnimmt, als normalerweise angenommen wird und die Schärfe in keiner Form abnahm. Dies liegt wahrscheinlich an den Stacking-Algorithmen heutiger Software-Programme, die kaum noch einen Unterschied erkennen lassen. Abschließend wurden noch Planeten-Aufnahmen von La Palma gezeigt, die bei einer AVL-Exkursion im September 2018 auf der Astrofarm ATHOS [10] aufgenommen wurden. Dort stand die Planeten wesentlich höher, so dass auf den ADC-Einsatz verzichtet werden konnte. In Deutschland wird man dieses Hilfsmittel wohl noch die nächsten 10 Jahre benötigen, bevor es für Planetenbeobachter wieder

Abb. 4: Intensive Pausengespräche am Laptop, um das Gehörte gleich auszuprobieren [2].

Abb. 5: Erläuterungen zur atmosphärischen Dispersion anhand von Planetenaufnahmen [2].

Abb. 6: Michael Theusner zeigt seine Bildverarbeitungsschritte einem interessierten Teilnehmer [2].

im wahrsten Sinne aufwärts geht.

Wie man mit ungekühlten Planetenkameras auch andere Himmelsobjekte mit hoher Auflösung fotografieren kann berichtete danach Oliver Schneider [9]. Er besitzt eine eigene Sternwarte in seinem Garten, ist aber auch mobil mit einem Takahashi-Epsilon-Spiegel und der EQ6-Montierung unterwegs. Er machte für sich einen neuen Denkprozess durch, indem nicht immer länger belichtet werden sollte, sondern man mittels Kurzbelichtungen schneller zum Ergebnis kommen kann. Ziel ist es durch kurze Belichtungszeiten der Luftunruhe ein Schnäppchen zu schlagen. Dieses Prinzip wird in der Planetenfotografie bereits länger eingesetzt – warum also nicht auch bei Deep-Sky-Objekten? Hinzu kommt, dass Objekte wie beispielweise Planetarische Nebel (PN) so hell sind, dass man diese früher als Planeten wahrgenommen hat (daher der Name). Man könnte also prinzipiell solche Objekt mit der gleichen Technik aufnehmen.

In seiner eigenen Sternwarte (siehe Abbildung 7) werden Aufnahmen in Luminanz und RGB gleichzeitig mit zwei Kameras an zwei Teleskopen aufgenommen. Dabei werden mit den Kameras A.S.I. 178MM/MC keine gekühlten Exemplare verwendet. Mit der Pixelgröße von 2,4 Mikrometern wird dabei mit 0,41 Bogensekunden die maximale Auflösung des Teleskops bei 3,1 m Brennweite erreicht. Ein Vergleich zwischen Langbelichtung (5 min Aufnahme pro Bild) bei 3 m Brennweite und Kurzbelichtungen bei 1 m Brennweite erbrachten die gleichen Ergebnisse. Die Luftruhe muss dann aber auch sehr gut sein. Dithering ist bei den ASI-Kameras unbedingt erforderlich, aufgrund des unruhigen Hintergrunds (Streifenbildung, Verstärkerglühen). Dithering wird über FireCapture durchgeführt, über die Einstellung „Hardware“ und „Teleskop-Schnittstelle“. Dazu wird die ASI-Kamera mittels ST4-Schnittstelle mit der Montierung verbunden und „zufälliger Richtungswechsel (Dithering)“ angewählt. Darkframes und Flatframes sind ebenfalls immer notwendig. Die Auswertung bzw. das Stacking wird dann wie bei Planetenaufnahmen mittels AutoStakkert2! [11] durchgeführt. Hierbei sollte Sigma-Clipping ausgewählt werden. Die Idee viele Kurzbelichtungen durchzuführen kommt indes nicht von Oliver Schneider: die Universität Cambridge hat dieses Verfahren des "Lucky Imaging" für Profiastronomen entwickelt. Als Fazit zog der Referent für sich, dass man durch Kurzzeitbelichtung das Seeing und Montierungsfehler austricksen kann. Nachteilig ist, dass man sehr viel mehr Bilder belichten muss, was entsprechend viel Speicherplatz kostet.

Nach seinem ersten Vortrag stellte Oliver Schneider noch einen Reisebericht von Namibia vor. Dieser fand im Jahr 2017 statt, in der zwei Wochen lang der Sternenhimmel Südafrikas genossen wurde. Da es nur schöne Nächte gab, kam entsprechend der Schlaf viel zu kurz und es wurden viel zu viele Aufnahmen ge-

Abb. 7: Oliver Schneider zeigt das Equipment seiner eigenen Sternwarte [2].

Abb. 8: Ehrung der Organisatoren und Diskussion zur Kurzzeitbelichtung mit Oliver Schneider

macht, die teilweise bis heute noch nicht ausgewertet werden konnten. Dadurch ist der Bezug zu den Bildern etwas verloren gegangen, wie der Referent feststellte. Der Sternenhimmel Namibias ist aber einmalig und das Land für Hobby-Astronomen optimal, da es extrem dünn besiedelt ist. Zudem ist die Luft extrem trocken, die Sonne scheint 8-9 Stunden pro Tag im Jahresdurchschnitt und es existiert quasi keine Zeitverschiebung. Während des Urlaubs hatte man sich auf der Hakos-Farm [12] niedergelassen, die als IAS-Mitglied [13] auch die Nutzung größeren Equipments ermöglicht. Andere Hobby-Astronomen dürfen diese Gerätschaften nicht verwenden. Auf dem Gamsberg, der ebenfalls besucht wurde, existiert ebenfalls eine IAS-Sternwarte. Von dort aus hat man einen unglaublichen Blick über die Landschaft, aber auch extrem schlechte Straßen. Die Hakos-Farm liegt vor den Hakosbergen, wodurch auch ab und zu Wind entsteht. Das ist für die Astronomen wiederum nicht so optimal. Alle Lebensmittel werden selbst angebaut und der notwendige Strom selbst produziert. Es sind internationale Gäste zu Besuch, mit denen abends zusammen gegessen wird. Der Himmel auf der Farm ist absolut schwarz und damit noch besser, als auf La Palma. Es gibt quasi keine Aufhellung. Hinzu kommt eine unglaubliche Luftruhe. So konnte in einem Livebild von Saturn die Cassini-Teilung und Sechseckregion klar erkannt werden, was in unseren Breitengraden so gut wie nie gelingt. Alle Planeten befanden sich im Zenit, weshalb optimale Bedingungen vorherrschten. So war das Ergebnis der vorgestellten Saturn-Aufnahme denn auch sehr beeindrucken, da dieser durch die optimalen Seeing-Werte bei der Bearbeitung entsprechend vergrößert werden konnte.

Zum Abschluss der langen Planetentagung gab es dann noch zum Ausklang ein Zeitraffervideo von Rainer Sparenberg [14] zu sehen, der in Island und Norwegen unterwegs war, um Polarlichter aufzunehmen. Damit endete wieder eine sehr interessante und sehr informative NTP-Veranstaltung, die von Dr. Michael Schröder und seinem Team hervorragend organisiert worden war.

Auf dem Weg zum Auto sehen wir auf dem Parkplatz den Planeten Mars bei einer sternenklaren Nacht am Himmel stehen. Ein passender Abschied aus Bremervörde.

Literaturhinweise

[1] Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen: https://www.norddeutsche-tagung-der-planetenfotografen.de
[2] Bildautor bei allen Bildern ist Torsten Lietz (AVL)
[3] Homepage von Mario Weigand: https://www.skytrip.de
[4] Programm Photoshop: https://www.adobe.com/de/products/photoshop.html
[5] Programm Registax: http://www.astronomie.be/registax/index.html
[6] Programm Fitswork: https://www.fitswork.de/software/
[7] Homepage von Kai-Oliver Detken: https://www.detken.net
[8] Programm FireCapture: http://www.firecapture.de
[9] Homepage von Oliver Schneider: http://www.balkonsternwarte.de
[10] Astrofarm ATHOS auf La Palma: http://www.athos.org
[11] Programm AutoStakkert!: http://www.autostakkert.com
[12] Astrofarm Hakos in Namibia: http://www.hakos-astrofarm.com
[13] International Association of Scientologists: https://www.iasmembership.org
[14] Homepage von Rainer Sparenberg: http://www.airglow.de