



# Die Himmelspolizey

---

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.

---



49

01/17

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,  
für Mitglieder frei

**AVL UNTERWEGS AUF TAGUNGEN**

BoHeTa und Planetenphotographentreffen

**HISTORISCHE ASTRONOMIE**

J. H. Schroeters Deep-Sky-Beobachtungen aus Lilienthal

**Die Himmelspolizey**  
Jahrgang 13, Nr. 49  
Lilienthal, Januar 2017

**INHALT**

<b>Die Sterne</b> .....	<b>3</b>
<b>Pons Schroeteri</b>	
<i>Lilienthaler DeepSky-Beobachtungen (Teil 1)</i> .....	4
<b>35. Bochumer Herbsttagung</b>	
<i>mit Besucherrekord und AVL-Beteiligung</i> .....	11
<b>4. Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP)</b>	
<i>von der Aufnahme bis zur Belichtung</i> .....	17
<b>Besuch der Mount John Sternwarte auf der Südinsel Neuseelands</b>	
<i>Betrieb durch die University of Canterbury in Christchurch</i> .....	22
<b>Was machen die eigentlich...?</b>	
<i>Quasare - die Krümelmonster des Universums</i> .....	27
<b>Impressum</b> .....	28
<b>Neues aus der AVL-Bibliotheksecke</b> .....	29
<b>Ein Abend mit dem Telescopium</b> .....	30
<b>Leserbriefe</b> .....	32

So nah war der Mond der Erde schon lange nicht mehr. Am 14. November 2016 war der Mond von der Erde nur ganze 356.523 Kilometer entfernt. Ein ähnlich naher Vollmond, der wegen seiner beeindruckenden Größe und wegen seiner Nähe zur Erde auch Supermond genannt wird, konnte zuletzt am 26. Januar 1948 beobachtet werden.

Am besagten 14. November dieses Jahres war es dann wieder soweit. Der Supermond wurde von der Sonne voll angestrahlt und er war gleichzeitig der Erde so nah, wie schon seit Jahren nicht mehr. Der Mond erschien am Himmel um etwa 14 Prozent größer und er leuchtete heller als sonst. Dieses Ereignis wird sich in dieser Form erst am 25. November 2034 wiederholen. Dann wird der Mond der Erde sogar noch näher kommen.

Die Entfernung des Mondes variiert, da er sich nicht auf einer kreisrunden sondern auf einer elliptischen Bahn um die Erde bewegt. Hat der Mond auf seiner elliptischen Bahn den erdfernten Punkt erreicht, so ist er über 400.000 Kilometer von der Erde entfernt. Diesen Punkt bezeichnet man als Apogäum. Der erdnächste Punkt auf der elliptischen Bahn wird Perigäum genannt.

Mein Foto entstand in der Nacht vom 13. auf den 14. November 2016 in Lilienthal bei einem klaren Himmel nur wenige Stunden vor der vollen Phase des Mondes. Zum exakten Zeitpunkt des Vollmondes um 14:53 Uhr war dieser nicht zu sehen, weil er noch nicht aufgegangen war. Danach war das Wetter bedeckt und regnerisch.

**Titelbild: Techn. Daten: Canon 7D MkII mit Tamron SP 150-600 Di VC USD bei f/6,3 600mm.  
Belichtungszeit 1/1000s (-3 EF) , 500 ASA. Jürgen Ruddek.**



Die Sterne, liebe Freunde, haben uns auch in diesem Jahr, das nun seinem Ende entgegengeht, die notwendige Orientierung am Nachthimmel geboten. Bei allen elektronischen Feinessen unserer modernen Zeit, sind es noch immer die Sterne, die uns das Aufsuchen kosmischer Objekte ermöglichen. Da kann die beste App auf unseren Smartphones nicht mithalten. Und der leuchtende Bildschirm eines Notebooks verdirbt uns die Dunkeladaption unserer Augen. Letztlich sind doch Kenntnisse gefordert, wie sie seit Jahrhunderten verfügbar sind. Wenn es darum geht, Planeten oder Objekte des tiefen Himmels zu finden, bildet das Muster der Sterne für uns Orientierung. Das war seit Anbeginn so. Dazu haben unsere Vorfahren die Formationen der Sterne in Bilder gezeichnet, die ihnen nicht nur Inspiration waren, sondern mit denen sie mystische Verbindungen zu ihren Göttern herstellten. Wir modernen Menschen können die Bedeutung dieser Sternmuster, wie sie es für die Menschen der Vergangenheit hatten, kaum noch nachempfinden. Nach diesen Mustern wurden die Jahreszeiten bestimmt – und das war für das Überleben in den damaligen Zeiten notwendig. Zu wissen, wann gesät und geerntet werden muss, war elementar, wollte eine Sippe den Winter überstehen. Später kamen religiöse Aspekte dazu, die seit der Entstehung des Christentums als heidnisch angesehen wurden. Sehen wir uns in modernen Buchhandlungen um, so finden wir in den Regalen auch heute noch zahlreiche Beispiele, die das Verhalten und die Charaktere unserer Mitmenschen und uns selber anhand der Sternbilder beschreiben. Auch dafür sollen die Formationen der Sterne einen maßgeblichen Anteil haben. Abhandlungen über „handfeste“ Astronomie führt in ein und derselben Buchhandlung nicht selten ein Waisendasein.

Wie auch immer, blicken wir zum Nachthimmel, fasziniert uns das Sternenmeer.

Erkennen wir die Formationen, die auch unsere Vorfahren sahen, so fühlen wir uns in gewisser Weise zuhause. Die Ästhetik, die von manchen Sternbildern ausgeht, ist ein weiteres Merkmal, welches uns fesselt. Dabei sind es sehr unterschiedliche Formationen, die wir mit Tieren, Figuren oder Menschen gleichsetzen. Der fragile Schwan beispielsweise, der seit Jahrhunderten die Milchstraße entlangsegelt, ist an Anmut kaum zu überbieten. Lassen wir es also ruhig zu, dass jeder persönlich für sich die Reize einer klaren Sternennacht auf sich wirken lässt.

Liebe Vereinsmitglieder, das vergangene Jahr war wieder prall gefüllt. Da war die Neuwahl des Vorstands, bei dem wir nach einigen Wochen erfuhren, dass wir zumindest die Wahl selber erneut vornehmen müssen, weil ein formeller Punkt nicht eingehalten wurde.

Da ist unsere neue Aufgabe, den Betrieb des Telescopiums zu realisieren, was einen Teil von uns auch künftig einigermaßen beschäftigen wird. Einen Artikel dazu findet ihr im Inhalt dieses Heftes.

Da war unser üblicher Vortragsreigen, mit dem wir in der Öffentlichkeit einen nicht gerade geringen Anteil am öffentlichen Leben der Menschen dieser Region leisten.

Und da waren verschiedene Veranstaltungen, bei denen wir ganz einfach verpflichtet sind, einen Anteil auszufüllen. Ich denke dabei an den 200. Todestag von Johann Hieronymus Schroeter, bei dem wir mit der Telescopium Lilienthal und dem Heimatverein eine gemeinsame Veranstaltung realisiert hatten.

Da war auch der bundesweite Tag der Astronomie im März, der in diesem Jahr unseren Mond als Thema hatte. Natürlich gab es dazu eine Veranstaltung der AVL auf unserem Gelände. Da Wolken den freien Blick behinderten, hielt unser Ernst-Jürgen einen Vortrag zum Thema, der die Besucher mehr als entschädigte.

Der lange angekündigte Transit des inne-

ren Planeten Merkur war zweifelsfrei ein Highlight des Jahres. Auch wenn jemand über dieses Pünktchen vor der Sonne tatsächlich enttäuscht war, war es für alle anderen eine Gelegenheit, die Mechanik des Sonnensystems einmal live zu erleben. Und bei denen war der Eindruck tief.

Da war auch unsere Nacht der Teleskope im Oktober. Ja, und da hatten wir überraschenderweise bestes Wetter – nur – die Besucher blieben im gewohnten Maß aus. Schön war es dennoch!

Unsere Beteiligung an der Bochumer Herbsttagung BoHeTa wurde in diesem Jahr mit sieben Teilnehmern bereichert. Und einer von ihnen, Hans-Joachim Leue hielt dort einen Vortrag. Über was? Natürlich über den Nachbau des historischen 27-Füßers.

Bleibt noch aufzuzählen, dass wir wieder einen Grundlagenkurs für Astronomie angeboten haben, der in diesem Jahr eine Beteiligung hat, wie bisher noch nicht gesehen. Im Januar werden wir diesen Kurs voraussichtlich beenden. Man kann sicher sein, dass aus den Teilnehmern der eine oder andere der AVL beitrifft.

Ich würde hier gerne alle Vereinsmitglieder aufzählen, die für unsere funktionierende Gemeinschaft sorgetragen. Ich fürchte nur, dass ich den einen oder anderen vergessen werde. Deshalb mein Dank im Namen aller an EUCH. Ohne euch würde diese astronomische Vereinigung nicht das sein, was sie seit Jahren ist.

Liebe AVL-Mitglieder, liebe Freunde, ich wünsche euch allen ein glückliches und zufriedenes neues Jahr 2017.

Bleibt gesund – wir sehen uns im nächsten Jahr.

Euer Gerald Willems, Vorsitzender

# PONS SCHROETERI

## Lilienthaler DeepSky-Beobachtungen (Teil 1)

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

In den Tagen der Drucklegung dieses Artikels steht einer der interessantesten – für viele Astronomen ist er auch der schönste – Emissionsnebel hoch am südlichen Himmel. Wenn man Glück hat, kann man ihn sogar einmal wieder sehen. Evtl. nach einer langen Pause; denn noch und immer mehr gilt provokatorisch: Wer den Nebel nicht am frühen Morgenhimmel im Spätherbst zu Gesicht bekam und nicht sporadisch nach Wolkenlücken Ausschau halten will, sieht ihn erst Ende Februar/Anfang März wieder.

Die Geschichte lehrt uns, dass er seit der Erfindung des Fernrohrs zu vielen Diskussionen über seine Erscheinungsform und seine innere Struktur Anlass gegeben hat, und erst die modernere Forschung konnte viele Geheimnisse dieser Gaswolke als Teil einer riesigen Materiewolke lüften.

Zu Schroeters Zeiten waren den Spekulationen über die Vorgänge, die eine Materiewolke zum Leuchten bringen, noch Tür und Tor geöffnet. Das galt nicht nur für interstellare Wolken sondern z.B. auch für das Leuchten der Kometen oder des Nordlichtes. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war noch nicht bekannt, dass sich Nebel oder Nebelflecken in die Ka-

tegorien Emissions- und Reflektionsnebel sowie in sogenannte Planetarische Nebel unterteilen lassen. Der Ausdruck Planetarischer Nebel stammt von Wilhelm Herschel, der das Erscheinungsbild mit dem Abbild eines Planeten assoziierte. Es konnte auch noch keine Differenzierung getroffen werden, ob ein milchig im Teleskop erscheinendes Objekt ein

Sternsystem, eine Galaxie, oder ein Gasnebel bzw. ein Kugelsternhaufen ist.

Johann Hieronymus Schroeter (1745 - 1816) gilt schlechthin als der Astronom, der sich als erster intensiv mit der physischen Beschaffenheit der Körper des Sonnensystems wie Sonne, Mond und Planeten beschäftigte. Weniger bekannt selbst bei seinen Zeitgenossen war, dass

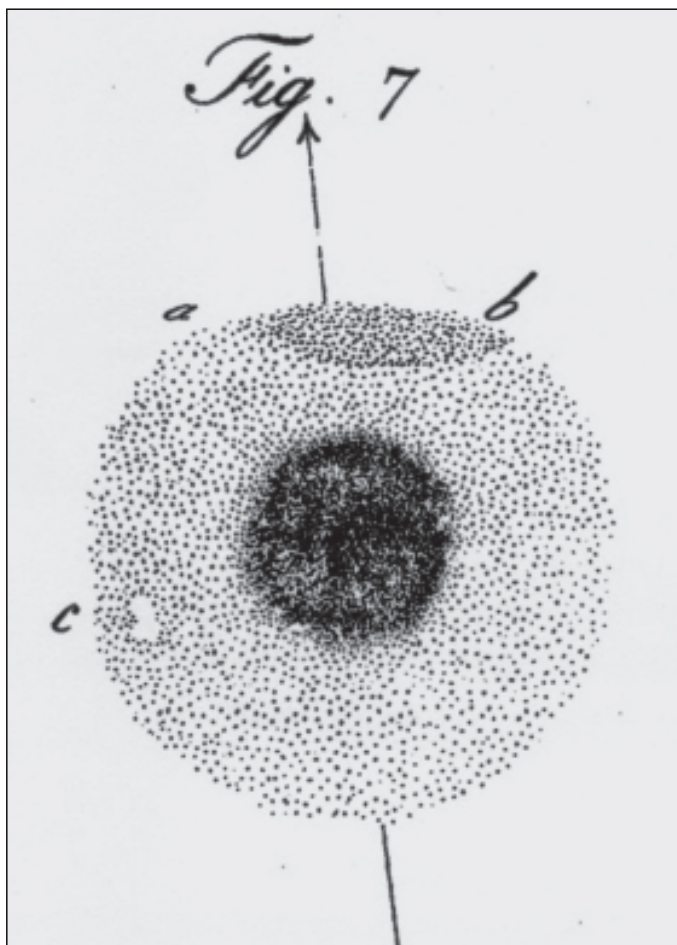


Abb. 1: Ringnebel in der Leier, J.H. Schroeter und K.L. Harding, Okt. 1798

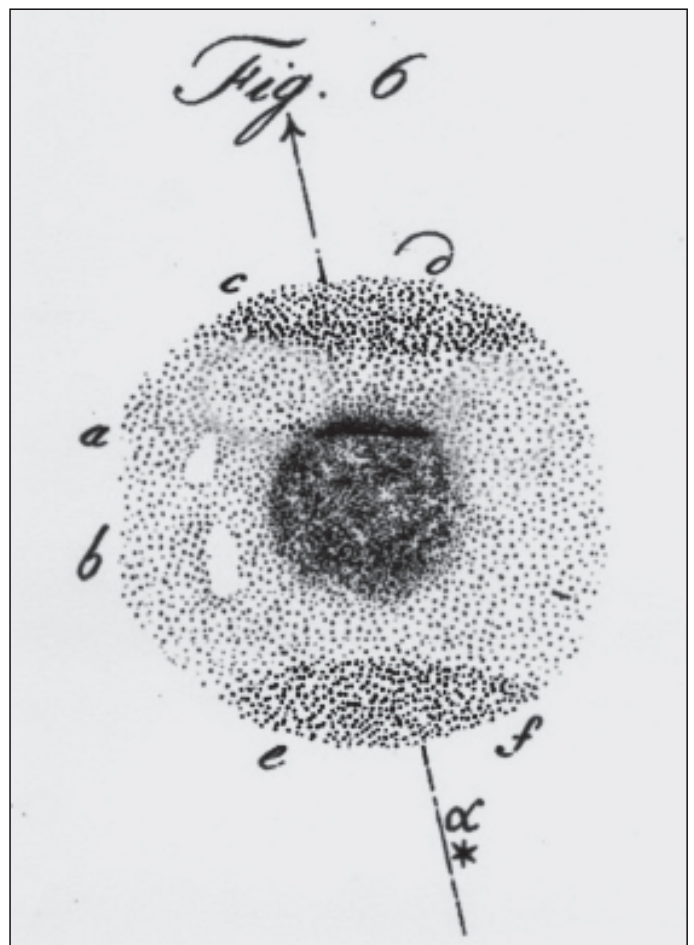


Abb. 2: Ringnebel in der Leier, J.H. Schroeter und K.L. Harding, Nov. 1798

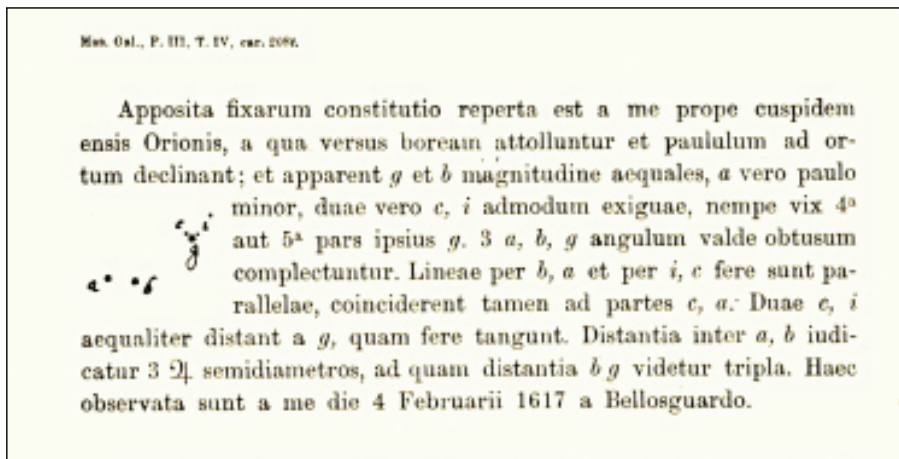


Abb. 3: Galileis „Trapez“ im Schwertgehänge des SB Orion.



Abb. 4: Vergleich zu Bild 3: Die markierten Sterne sah Galilei nicht.

er sich - wenn auch nicht in epischer Breite - mit sog. Deep-Sky-Beobachtungen beschäftigt hat. Zumindest in der Zeit nach der Fertigstellung seiner großen Spiegelteleskope! Als das 27-füßige Teleskop nach ein 25-füßiges war, hat Schroeter mit Feldbeobachtungen die Dichte der Sterne sowohl in der Milchstraße als auch in ihrer Umgebung geschätzt und ist dabei auf passable Werte gekommen. Die Zahl der in der gesamten Hemisphäre Nord und Süd sichtbaren Sterne gibt er mit ca. 12 Millionen an, wobei die Dichte der Südhalbkugel ein reiner Schätzwert war.

Ein Deep-Sky-Foto der ESO aus 2012 zeigt ca. 84 Millionen Sterne. Beiden, Schroeter wie Herschel, dem seine Feldzählungen zum Entwurf der Milchstras-

senfigur half, war klar, dass die von ihnen ermittelten Zahlen der Sternendichte lediglich das Leistungsvermögen ihrer Teleskope widerspiegeln und die tatsächliche Anzahl nicht zu ermittelt ist. Schroeter hat sich mit dem 13-füßigen und dem 27-füßigen Instrument auch am Ringnebel in der Leier versucht, in dem er Strukturen erkannte und beschrieb, dass der kreisförmige Innenteil mit Materie gefüllt sein muss, weil er eine andere Farbe (dunkel grünlich) als der Himmels-hintergrund hat, und den er an anderer Stelle als „Kernnebel“ bezeichnete. Der Ringnebel war im Januar 1779 von Antoine Darquier (1718 - 1802) entdeckt, später unabhängig von Charles Messier, und als runder Nebel mit einem helleren Innenteil beschrieben worden.

Schroeter beobachtete auch die sich gegenüberliegenden schwächeren Einbuchtungen („halb so hell“) im Ring (östlich am 19. Nov. 1797)/westlich am 27. Okt. und am 20. Dez. 1798): „..... westlichen Theil diese Lichtnebels... sehr schwach und matt, oder dunkler...., als wäre hier der Lichtring nicht zusammenhängend, sondern getrennt und offen....“. An beiden Enden (offen) am 19. November 1797; jedoch sah er nicht den Zentralstern. (Bild 1 und Bild 2)

Das ca. 15 mag helle Objekt ist wegen des geringen Kontrastes zur Innenfläche des Nebels schwierig zu erkennen und benötigt in der Regel ein Fernrohr von min. 16 Zoll Öffnung. Der Baron Friedrich von Hahn (1742-1805), Remplin, berichtet im Berliner Astronomischen Jahrbuch (BAJ) von 1803, dass er den weißen Zwergstern sehen konnte: „Vor einigen Jahren war das Innere des Ringes so klar, dass ich mit dem 20füßigen Reflektor in dessen Mitte ein teleskopisches Sternchen unterscheiden konnte. Jetzt (1799) zeigen sich durch dieses Fernrohr schwache, feine Wolken und der kleine Stern ist gar nicht mehr sichtbar“. Von Hahn gilt als der Entdecker des Zentralsterns (1795).

Schroeters Anliegen war in der Hauptsache, die „matten, kaum erkennbaren Nebelschichten“ mit denen im Orion-Nebel ebenfalls gesehenen zu vergleichen, da er zeitliche morphologische Veränderungen vermutete.

Mag sein, dass er aus diesem Grunde den Ringnebel nicht so stringent beschrieben hat, wie Herschel das im BAJ (1788) unter der Überschrift „Ein Sternring oder ein Nebelfleck mit einer Öffnung“ dokumentiert hat: „Unter die Seltenheiten des Himmels muss auch ein Nebelfleck gerechnet werden, der einen regelmäßigen concentrischen dunklen Fleck in der Mitte hat und wahrscheinlich ein Ring von Sternen ist. Er ist von ovaler Figur; seine kleine Axe verhält sich zur größeren wie 83:100, so dass, wenn die Sterne



Abb. 5: Zeichnung von Hodierna aus dem Jahr 1654.

einen Kreis formieren, seine Neigung gegen die Ebene der Ekliptik etwa 56 Grad betragen muss. Das Licht desselben ist von der auflösbaren Gattung und an der nördlichen Seite kann man 3 sehr schwache Sterne erkennen, so wie einen oder zwey am südlichen Theil. Die Enden der längeren Axe scheinen weniger glänzend und nicht so deutlich abgeschnitten, wie das übrige. Verschiedene kleine Sterne stehen sehr nahe aber keiner von ihnen scheint dazu zu gehören. Er ist der 57ste in der C.d.T.“ (Sternkatalog Connaissance des Temps/ Messier-Katalog) 1814 schreibt Wilhelm Herschel (1738 - 1822) dazu noch: „An oval nebula with an eccentric oval dark space in the middle; there is a strong suspicion of its consisting of stars. The diameter measured by the large 10feet, is 1' 28,3“.“

Schroeter und Karl-Ludwig Harding (1765 - 1834) beobachteten auch kleine helle Stellen in der Ringstruktur, die nach ihrem Verständnis zeitlichen Variationen unterworfen waren, weil man sie nicht permanent sehen konnte: „Der zufällige veränderliche Wechsel war also hier nicht zu verkennen“. Auch waren die helleren Flecken „bisweilen etwas blinkend“.

Lilienthaler Beobachtungszeiten:

27.Okt. 1798 (Bild 1) / 12.Nov. 1797/  
19.Nov. 1798 (Bild 2)/ 20.Dez. 1798

Quelle: Beyträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen, 3.Band, 1.Abtheilung, 1800

Betrachten wir nun den Großen Orion-Nebel, Schroeters innovativstes Objekt seiner Deep-Sky-Beobachtungen.

Seit der Entdeckung des Nebels haben sich bis zu den Schroeterschen Zeichnungen ca. 10 namhafte Beobachter mit dem Gasnebel im Sternbild Orion, im sog. Schwertgehänge, detailliert beschäftigt.

Mit Ausnahme von Wilhelm Herschel verwandten sie alle kleinere Fernrohre, überwiegend Refraktoren mit Objektiv-Durchmessern von ca. 3,5 Zoll und Brennweiten zwischen 6 und 76 Zoll.

Schroeter beobachtete den Emissionsnebel in der Zeit von 1794 bis 1798. Unterschiedliche Sichtung der hellen und dunklen Nebelgebiete veranlassten nicht nur ihn, zeitliche Veränderungen in der Morphologie zu konstatieren. Auch die Protagonisten vor ihm lieferten kontroverse Ergebnisse in der Sichtung der Sterne im Nebel, der Ausdehnung seiner Gaswolken, von seinen „Armen“ und den vielen Einbuchtungen durch Dunkelwolken.

Die Versuche, Fluktuationen im Nebel nachzuweisen, ziehen sich wie ein roter Faden durch die Jahrhunderte.

Bis zum Einsatz der lichtstarken Spiegelteleskope durch Herschel, Schroeter und von Hahn ergab sich somit ein Kaleidoskop unterschiedlicher Darstellungen und Beschreibungen, die zusätzlich durch die beschränkten Reproduktionstechniken beeinflusst wurden. Man kann Schroeters Aufzeichnungen nur richtig verstehen, wenn man die seiner Vorgänger studiert hat.

Lange Zeit galt Huyghens als der Entdecker des Nebels, da der Eintrag des französischen Gelehrten Nicolas-Claude Fabri de Peiresc aus dem Jahr 1610 über eine nebelige Wolke im Sternbild Orion nicht zeitnah publiziert wurde.

Bei Galileo Galileis (1564-1641(?)) Aufzeichnungen wenige Zeit später über das sog. Trapez vermisst man einen Hinweis auf den Nebel. Galilei fand bei der Suche nach geeigneten Sternen zur Bestimmung der Fixsternparallaxe fünf Sterne des Orion-Nebels, die er trapezförmig mit-

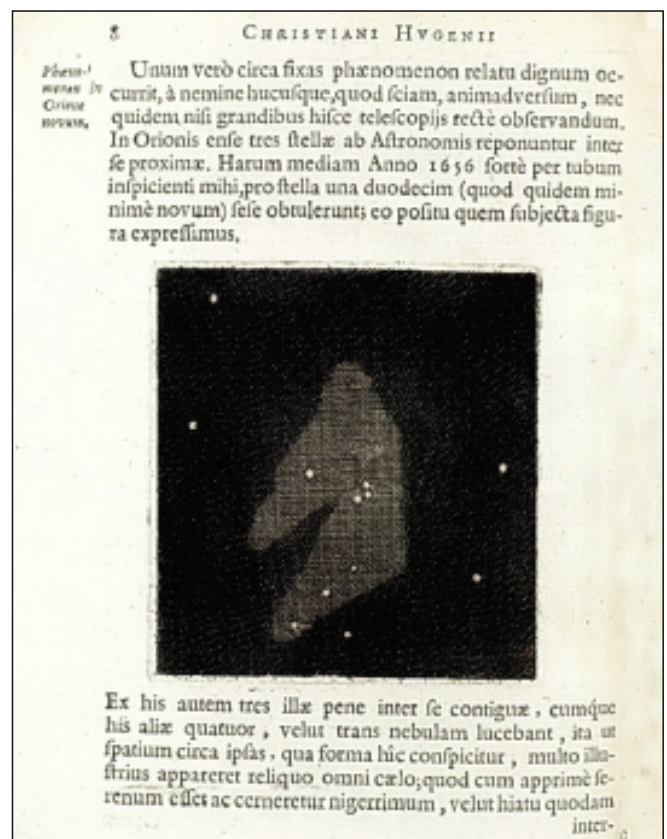


Abb. 6: Zeichnung von Huygens aus dem Jahr 1656.

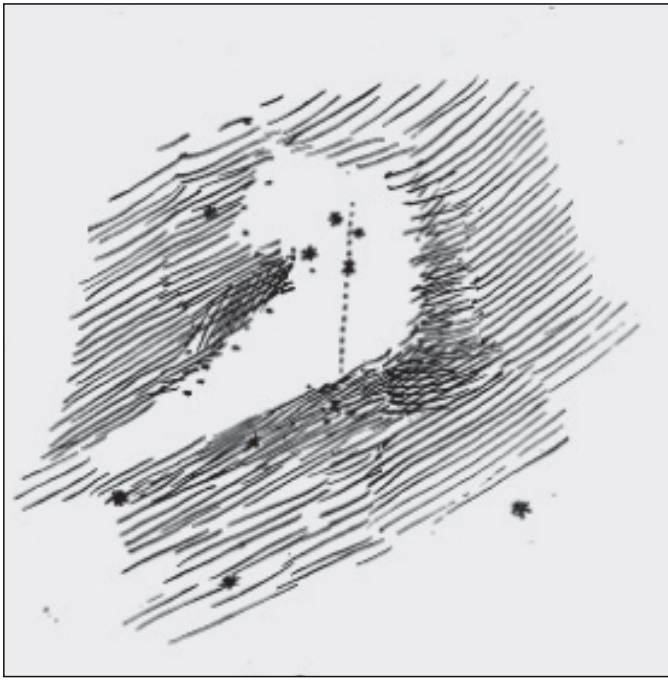


Abb. 7: Handskizze von Huygens aus dem Jahr 1694.

einander verband. Jedoch nur drei davon gehören zu dem heute bekannte Orion-Trapez ( $\theta^1$  Ori/ HR1896, HR1895 und HR1893). Die beiden „gegenüberliegenden“ Sterne HD37042 und HD37041 der Gruppe  $\theta^2$  Ori (HD37062 fehlt) befinden sich östlich der „Frons“, jener hellen Linie zwischen der Zentralregion und der „Regio Subnebulosa“, und sind die Eckpunkte des Galilei'schen Trapezes. (Bild 4). Die mit Pfeil markierten Sterne hat Galilei nicht gezeichnet. (Bild 5) Übrigens musste Galilei wie auch viele Astronomen nach ihm scheitern, weil eine relative Parallaxe an Komponenten physischer Sternsysteme nicht zu bestimmen ist. Ein Fehler, dem auch Wilhelm Herschel erlegen ist.

Die erste Zeichnung des Orion-Nebels machte ein katholischer Priester aus Syracus, Giovanni Batista Hodierna (1597 - 1660). Sie wurde 1654 mit seinem Katalog publiziert, der u.a. 19 nebelige Objekte beschreibt, wie z.B. die Andromeda Galaxie M31, Messier 34, Messier 33, den Lagunen-Nebel Messier 8 und diverse andere bekannte Objekte. Er beobachtete mit der festen Vergrößerung von 20-fach. Mit Hodierna beginnt die Phase der DeepSky-Beobachtungen, lange bevor Mes-

sier und Herschel ihre systematischen Durchmusterung begannen. Er bezeichnete den Orion-Nebel als „dunklen Lichtschein“, den er gemäß seiner Dreiklasseneinteilung stellarer Sternhäufungen als Luminosa definiert, bei der sich einzelne Sterne bereits mit dem bloßen Auge auflösen lassen. In seinem Teleskop erschienen ihm im Schwertgehänge 22 Sterne, aus deren Mitte ein „verborgenes Licht“ über drei (Trapez  $\theta^1$ ) Sterne hinweg strahlte (Bild 5). Sie befinden innerhalb (2 Stck.) bzw. 1 Stck. auf der gestrichelten „Nebel“-Linie. Links (Norden) sind 42c Orionis, begleitet von HD 36958 und HD 37058 und 45Orionis; rechts der helle Stern ist 44 Orionis.

Bis in 1980er Jahre waren Hodiernas Aufzeichnungen verschollen, womit Huyghens bis dahin als der Entdecker des Orion-Nebels galt, obwohl Bessels richtiger Rückschluss auf die frühe Sichtung durch Cysatus offenbar unbeachtet blieb. Bessel erwähnt Cysat im Zusammenhang mit seiner Untersuchung über die Bahn des Kometen von 1618 im BAJ 1805(1808) mit dem Kommentar, dass somit bereits vor Huyghens der Orion-Nebel bekannt gewesen sein musste.

Der Jesuitenpriester, Schweizer Mathematiker und Astronom, Johann Baptiste Cysat (1586 - 1657) hatte mit

seinen 6 und 10 Fuß langen, selbst gebauten Teleskopen den Orion-Nebel wohl bereits im Jahre 1618 beobachtet. Er vergleicht den Nebel im Zusammenhang mit seiner umfangreichen Beobachtung des Jahrhundertkometen von 1618 mit dem Erscheinungsbild des Kometenkopfes. Einige Rezensenten bezweifeln jedoch, dass Cysats Notiz auf den Nebel hinweist. Es lohnt sich auch für den Leser, der der Lateinischen Sprache nicht mächtig ist, sich die digitalisierte Form des umfangreichen Werkes *Mathemata Astronomica De Loco, Motu, Magnitudine...*, Ingolstadt 1619, so wie auch andere Werke aus der Zeit, einmal über das Internet anzuschauen.

Christiaan Huyghens (1629 - 1695), der geniale niederländische Astronom, Mathematiker und Physiker, sah bereits 12 Sterne im Nebel, davon – zumindest in den frühen Jahren seiner Beobachtungen – drei Trapezsterne. Die Umgebung der ihm brillant erscheinenden Kernwolke, die heute Huygens-Region genannt wird, beschreibt er als wesentlich heller als die Umgebung. (Bild 6 - Buchauszug) Aus dem Jahre 1694 ist von ihm eine Handskizze überliefert, die bereits 4 Trapezsterne enthält (Bild 7).



Abb. 8: Zeichnung Picards aus dem Jahr 1673.

Ihm folgten Mairan 1731, Le Gentil 1758, Messier 1771 und Wilhelm Herschel (1738-1822). Alle Beobachter haben Dokumentationen hinterlassen, die ein Spiegelbild ihrer instrumentellen und vom Wissensstand der Zeit geprägten Interpretationen sind, die auch die Nomenklatur der Nebelregion prägten.

Im Jahre 1666 entdeckt Robert Hooke (1635-1702) mit einem 12-füßigen Fernrohr bei  $V=74x$ , 5 Sterne im Trapez. Vergleichsbeobachtungen um 1875 ergaben, dass in einem Teleskop mit 3,5 Zoll Öffnung der 5. Stern nicht gesehen werden kann. Allerdings ist dieser Stern in seiner Helligkeit variabel und war zu Hookes Zeit ggf. im Maximum; denn Hookes Zeit ggf. im Maximum; denn Hooke war ein erprobter Beobachter!

Jean Jacques d'Ortous de Mairan (1678-1771), der mutmaßliche Entdecker des nördlichen Teils des Orions-Nebels, der als Nr. 43 in den Messier-Katalog einging, beschreibt im Jahr 1733 (*Traité de l'Aurore Boréal*) mit einer Zeichnung, die der Beobachtung Picards aus dem Jahr 1673 (*Hist. de l'Acad.*, 1759) zu Grunde lag (Bild 8), dass sich das Erscheinungsbild in der Ausdehnung gegenüber der Huygensschen Beobachtung geändert habe (Bild 9).

Roger Long (1680 - 1770), Cambridge, (*Astronomy in five books*, 1742) und Erfinder eines Kleinplanetariums, das den Namen „Zodiak“ bekam, konstatierte, dass alle Sterne in Huyghens Zeichnungen die gleiche Größe haben, die Nebelkonturen zu deutlich seien und entwirft nach seinen Beobachtungen mit einem 17-füßigen Teleskop das Bild 10.

Mit Guillaume Joseph Le Gentil (1725-1792), („Ein Astronom mit viel Pech“, Deutschlandfunk- 2004), der den Orion-Nebel über viele Jahre mit 8-, 15- und 18füßigen Refraktoren und einem 6füßigen Gregory-Teleskop beobachtete, änderte sich die grafische Darstellung der Gaswolke. Er sah 4 Trapezsterne und die drei hellen Sterne in der mäßig hellen „Regio Subnebulosa“, östlich der hellen

„Wand“, die mit Frons bezeichnet wird, liegen außerhalb der Kernzone, publiziert im Jahre 1759 in den *Memoires de L'Academie Royal*. Er erkannte auch den dunklen Einschnitt unterhalb der „Regio Huygheniana“ mit dem Trapez, die nach ihm als „Sinus Gentili“ bezeichnet wurde. Seine Beschreibung unterschiedlicher Dichten versucht er mit der Zeichnung aus dem Jahr 1758 kenntlich zu machen. Dass dabei die Region um das Trapez herum dunkler statt heller ausfällt, bleibt ungeklärt (Bild 11). Die Region ist zwar stark strukturiert, wie sich der Autor durch Beobachtungen mit dem 25cm-Schiefspiegler der VdS-Sternwarte in Kirchheim entsinnen kann, aber erst mit hohen Vergrößerungen strukturiert sichtbar.

Ein Vergleich der Zeichnungskonturen der Astronomen Huyghens (1656), Picard (1673) und Le Gentil (1758) mit der Fixierung auf die Trapezsterne zeigt, wie sich über die Jahre die Beobachtungstechnik z.B. durch verbesserte Optiken änderte, obwohl insgesamt entscheidende Verbesserungen bis dahin nicht zu verzeichnen sind. (Bild 12)

Die erste Zeichnung, die der wahren Ge-

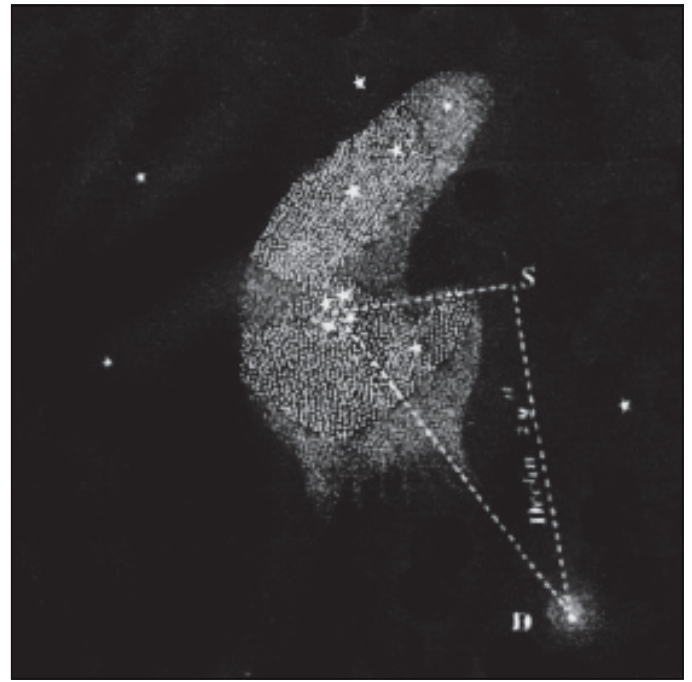


Abb. 9: Zeichnung von Mairan aus dem Jahr 1731.

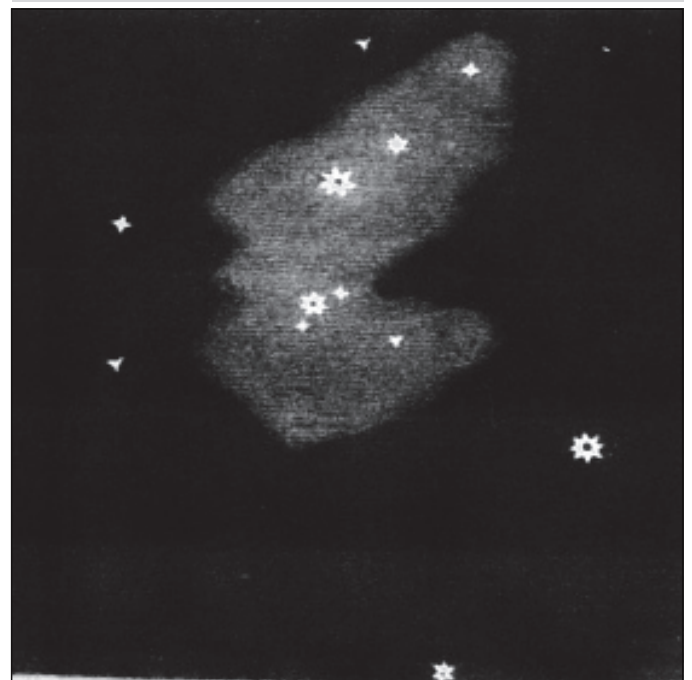


Abb. 10: Zeichnung von Long aus dem Jahr 1742.

stalt des Nebels in einem lichtstärkeren Fernrohr nahe kommt, stammt von Charles Messier (1730 - 1817). In den *Hist. de L'Academie des Sciences* von 1771 beschreibt er eine Beobachtung vom 4. März 1769. Der Orion stand im Meridian, die Sicht war exzellent. Er beobachtete mit einem Gregory-Teleskop von 30 Zoll Brennweite bei  $V=104x$  und bemerkt spontan Unterschiede zur Zeichnung von Le Gentil. Insgesamt 11





Abb. 11: Zeichnung von Le Gentil aus dem Jahr 1758.

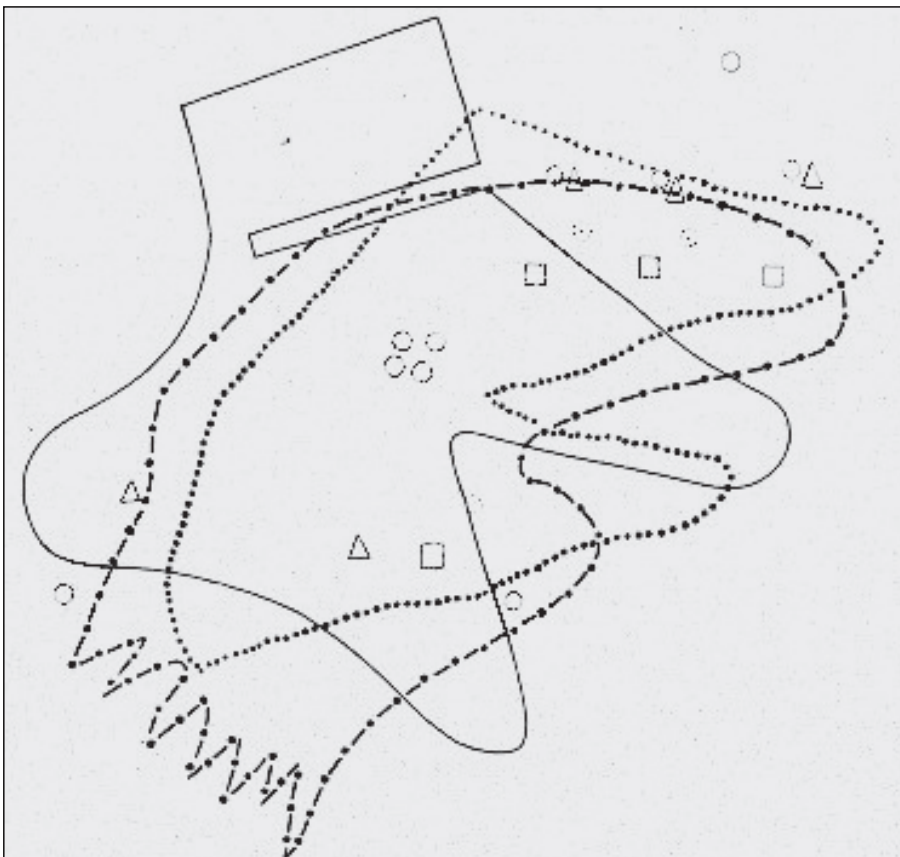


Abb. 12: Vergleich der Zeichnungen von Huygens, Picard und Le Gentil.

Sterne sind im Gesichtsfeld; ein helles Viereck, das mit Theta Ori bezeichnet wurde, enthält vier brillant leuchtende Sterne (Trapez). In geringer Entfernung steht ein blasser leuchtender Stern (Nr. 7?) darüber (oder darunter je nach Gesichtsfeld), der in einen Nebel gehüllt ist.

Messier ergänzt seine Beschreibung in der gleichen Journalausgabe unter dem Titel *Addition à ce Mémoire* mit weiteren Beobachtungen. Sie sind mit einem 3,5-füßigen achromatischen Dollondschen Refraktor mit Triplet-Objektiv bei einer Vergrößerung von 68x gemacht worden, dessen Abbildungsleistung er als brillant bezeichnet: „Le dessin de la nébuleuse d’Orion, que je presente à l’Académie a été tracé avec le plus de soin qu’il m’a été possible. La nebuleuse y est représentée telle que je l’ai vue plusieurs fois avec une excellente lunette achromatique de trois pieds & demi de foyer, a triple objectif, portant 40 lignes d’ouverture....“

Und zwar am 25. und 26. Februar 1773, sowie am 19., 23., 25. und 26. März des Jahres. Er zeichnet den Nebel so, wie er im Gesichtsfeld steht. Insgesamt sind darin 30 Sterne bis zur 11. Größenklasse dargestellt, die in unterschiedlich helleren und dunkleren Zonen stehen, und von denen er auch eine Helligkeitsschätzung macht. Der Stern Nr. 7, bereits von Mairan erwähnt, ist in einen Nebel gehüllt. Es dürfte sich dabei um den Emissionsnebel M43 handeln, der in der Schroeterschen Terminologie als Huygensscher Nebelstern bezeichnet wird.

Bereits in der Nacht vom 14. auf den 15. Oktober 1764 hatte Messier mit einem Mikrometer an einem 4,5 füßigen Newton-Teleskop die Sterne im und um das sog. Trapez herum vermessen. Es sind 10 an der Zahl, wobei diejenigen der 10. und 11. Größenklasse schwer zu erkennen waren.

Die Zeichnung Messiers mit einem Netz von 5x5 Bogenminuten wurde in vielen unterschiedlichen Versionen publiziert

und diente Schroeter als Leitfaden für seine erste Zeichnung des Orion-Nebels aus dem Jahr 1794 (Bild 13).

Die Sterne in Messiers Darstellung sind jedoch relativ desorientiert, so dass auch Schroeters Zeichnung darunter leidet und es die Zuordnung der Sterne und Zonen schwierig macht.

Messier diskutiert in der *Histoire de L'Académie Royale* aus dem Jahr 1759 unter dem Titel *Sur les Nébuleuses* grundsätzlich den Stand der Untersuchungen am Orion-Nebel. Er schreibt, dass die Nebel ein Phänomen sind, das schwer zu verstehen ist. Veränderungen, die man in einigen zu sehen glaubt, scheinen selten zu sein. Doch auch Bouillard und Kirch dachten, dass der Andromeda-Nebel zur Zeit von Tyche Brahe und Bayer nicht zu sehen war; auch Mairan sah Veränderungen im Orion-Nebel und Le Gentil entdeckte 1749 einen Nebel, der heute nicht mehr zu finden ist, obgleich er mit großen Teleskopen der Königlichen Sternwarte und mit großer Sorgfalt beobachtete. Es formierte sich mit der Zeit eine Gruppe von Astronomen, die es sich zur Aufgabe machte zu prüfen, ob die Nebel variabel sind in ihrer Größe, Helligkeit und Struktur.

Im Jahr 1779 beobachtet ein Astronom mit einem 3,5fuß-Teleskop den Nebel und fertigt eine Zeichnung davon an, die er mit denen von Huyghens und Mairan vergleicht. Es ist Pierre Le Febvre, Prêtre de l'Oratoire, Professor für Physik an der Universität in Lyon. Sie zeigt die bereits bekannten Strukturen, jedoch mit dem Trapez außerhalb der Kernzone im dunklen Raum.

Schroeter erfährt über Franz Xaver von Zach von der Skizze; ihm ist es jedoch nicht möglich, die Quelle Rozier's *Observation Sur la Physique ...*, Band 22, Jan. 1783 einzusehen. Das ist auch nicht schade, war doch die Zeit der relativ uniformen Darstellungen bereits mit der detaillierteren Zeichnung von Messier und

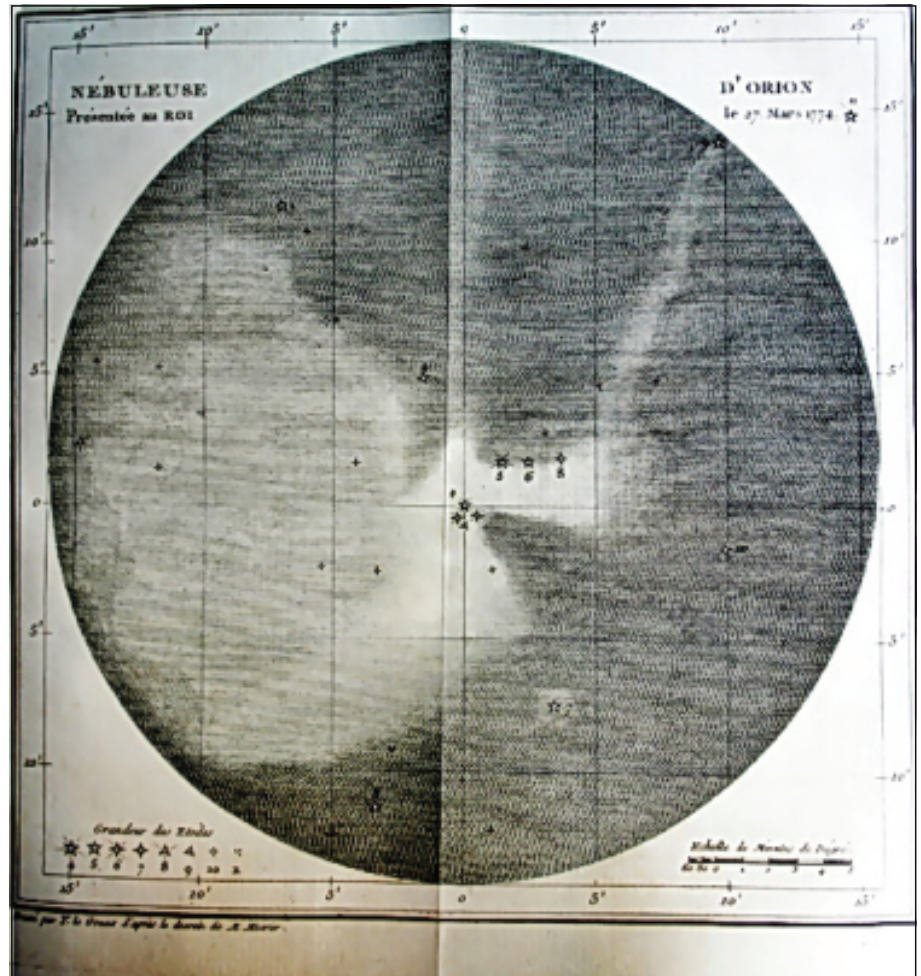


Abb. 13: Zeichnung von Messier aus dem Jahr 1769.

den Nebel-Beschreibungen von Herschel darüber hinweg gegangen.

Wegen geringer Veränderungen in der Struktur und bei der Interpretation des Gesehenen sind hier nicht alle chronologisch vorhandenen Beobachtungsaufzeichnungen diskutiert worden.

Teil 2 der „Pons Schroeteri“ beschäftigt sich mit den Beobachtungen Herschels, Schroeters und von Hahn mit einem Ausblick auf ihre unmittelbaren Nachfolger.



#### Quellenverzeichnis

Quellen soweit nicht bereits im Text genannt:

- \* Chr. Huygens, *Systema Saturnium*, Hagae-comitis, Vlag MDCLIXG.
- \* Galilei, *Analecta Astronomica*
- \* G.B. Hodierna, *De systemate orbis cometici deque admiralis coeli characteristeribus*
- \* E.S. Holden, *Monograph of the Central Parts of the Nebula of Orion*, Washington 1882

Die Drucke und Grafiken sind Public Domain.

## 35. BOCHUMER HERBSTTAGUNG -

mit Besucherrekord und AVL-Beteiligung

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Am 12. November fand traditionell die 35. Bochumer Herbsttagung (<http://www.boheta.de>) an der Ruhr-Universität Bochum statt und wies erneut eine rege Beteiligung von Hobby-Astronomen auf. Dabei kam ein Gast sogar extra aus den USA angereist, um an der Tagung teilzunehmen. Mit knapp 200 Teilnehmern wies die BoHeTa dabei sogar einen neuen Besucherrekord auf. Sie stand dieses Jahr im Zeichen der Sonne, weshalb im Reiff-Fachvortrag zum Magnetfeld der Sonne auch länger referiert wurde. Die AVL war dieses Jahr besonders üppig vertreten, weshalb man mit zwei Autos anreisen musste. Dies lag u.a. auch an dem Vortrag von Hans-Joachim Leue, der den Schroeter-Nachbau des 27-füßigen Spiegelteleskops ausführlich vorstellte.

Gestartet wurde von Ralf Kratzke, der häufig Astronomie mobil betreibt. Er ist zudem auch Autor des Buches „Wie Herkules an den Himmel kam“ und hatte zunehmend bei Lesungen das Problem, den Zuhörern den Sternenhimmel näherzubringen. Zusätzlich gab es Probleme mit der Beleuchtung des Nachbars, weshalb er auf mobile Astronomie auswich. Dadurch ergaben sich aber andere Herausforderungen, da der Aufbau immer wieder zu lange dauerte oder einfach zu mühselig war – speziell, wenn man auch noch Beobachter dabei hatte. Daher wurde über eine mobile Sternwarte im eigenen Auto nachgedacht und diese auch selbst realisiert, was er in seinem Vortrag eindrucksvoll vorstellte. Jetzt kann über ein Klappmechanismus das SC-Teleskop zur Beobachtung sofort aufgestellt und eingerichtet werden. Lange Wartezeiten gehören damit der Vergangenheit an.

Über eine Sternenbedeckung berichtet Bernd Gährken (siehe Abbildung 2). Nur wurde dieses Mal diese nicht am Mond beobachtet, sondern wesentlich schwieriger am Zwergplaneten Pluto. Dabei bedingt eine gute Messung eine Bedeckung mit ausreichender Amplitude. Es ist teilweise dabei auch von Vorteil, dass Pluto weit entfernt ist, da die Sternhelligkeit mit der Entfernung in der zweiten Potenz sinkt. Die Planetenhelligkeit sinkt im Gegensatz dazu in der vierten Potenz, weil die Planeten ja nur das Licht reflektieren, weshalb eine Unterscheidung zwi-



Abb. 1: AVL-Mitglieder lauschen aufmerksam den Ausführungen eines Referenten.

schen beiden Objekten gut ermöglicht wird. Es wurde versucht eine Sternenbedeckung, eine Woche nach der Mission von New Horizons, mit 14 mag nachzuweisen. Dabei sollte man bei solch seltenen Ereignissen das Equipment vor dem ersten Einsatz immer überprüfen. Die Watec-Kamera hatte sich bisher immer für solche Messungen bewährt und wurde auch jetzt wieder eingesetzt. Damit wurde eine Testmessung an Pluto gemacht, der sich praktischerweise gerade durch die Milchstraße bewegt, wodurch relativ viele Sternenbedeckungen möglich werden. Das Wetter war bei der Sternenbedeckung ausnahmsweise in ganz Deutschland hervorragend. Somit war auch die Transparenz am Messungsabend

hervorragend. Die Lichtmesspunkte wurden ermittelt und die Sternenbedeckung konnte klar festgestellt werden. Dabei fielen kleine Schwankungen auf, die sich nicht erklären ließen. Da allerdings mit zwei Kameras die Messungen durchgeführt wurden und auch andere Amateur-Astronomen gleiche Schwankungen feststellten, handelte es sich anscheinend nicht um einen Messfehler. Eine Erklärung konnte aber bisher auch nicht gefunden werden. Durch die Sternenbedeckung konnte man auch die Pluto-Atmosphäre messen. Dabei wurde festgestellt, dass die Atmosphäre immer dichter wird, anstatt abzunehmen, was aufgrund der aktuellen Abkühlung bisher falsch vorhergesehen wurde. Die Hellig-

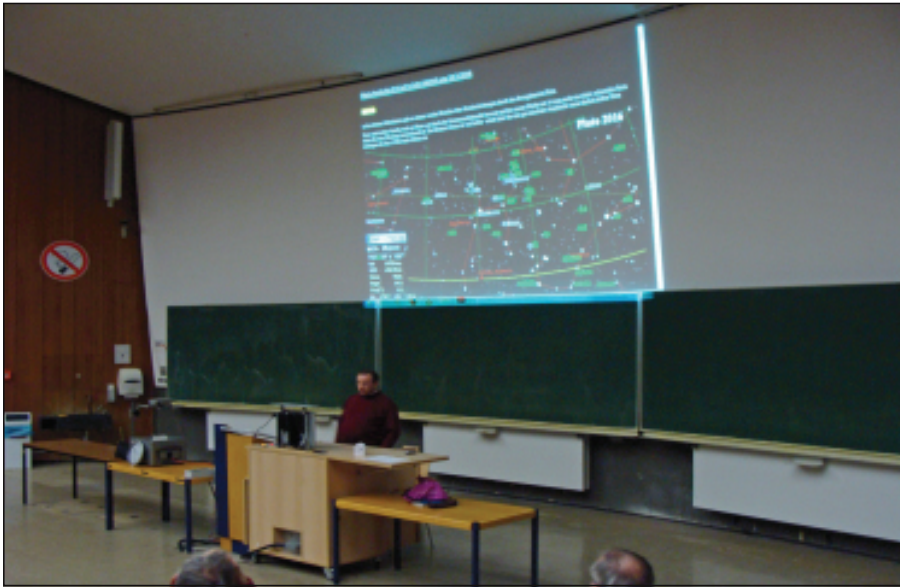


Abb. 2: Bernd Gährken referiert über eine Sternenbedeckung am Zwergplaneten Pluto.

keit des Sterns wurde während der Bedeckung von Pluto ungefähr halbiert. Am Ende wurden die Ergebnisse mit den Profis verglichen und einige Bestätigungen konnten erhalten werden.

Im nächsten Vortrag ging es weniger fachspezifisch weiter. Rainer Sparenberg berichtete über Panoramen in der Astrofotografie am Beispiel seiner Reise nach La Palma im Sommer diesen Jahres, die er mit Stefan Binnewies zusammen unternahm. Ihn faszinierte dabei die Panoramafotografie, weil man hier mehr Details auf den Bildern erkennen kann, als bei Einzelfotos. „Es ist einfach interessanter mal über den Horizont schauen zu können“, wie er betonte. Panoramaaufnahmen kann man dabei nicht nur mit Tagesaufnahmen erzielen, sondern auch sehr gut in der Astrofotografie. Bei normaler Panoramafotografie findet dabei eine Verzerrungen an den Bildrändern statt (z.B. bei der Zylinderprojektion). Auch die Kugelprojektion mit einem Fisheye-Objektiv führt zu starken Verzerrungen bei der Zusammenführung verschiedener Bilder. Dies will man in den meisten Fällen aber vermeiden. Bei der „Little-Planet“-Kugelprojektion ist es hingegen erwünscht, woraus sich ein 360-Grad-Bild ableiten lässt. Als fotografische Ausrüstung reicht eine normale DSLR-Kamera und ein gutes Objektiv

(z.B. mit einem Öffnungsverhältnis von 1/1,4) sowie ein Stativ. Ein separater Timer zur Bildauslösung gehörte selbstverständlich auch zur Ausrüstung. Die Reisemontierung SkyTracker von iOptron wurde ebenfalls für längere Belichtungen eingesetzt. Da La Palma im Sommer besucht wurde, standen natürlich Milchstraßenaufnahmen auf dem Programm. Dabei wurde der Panoramakopf genau am Horizont ausgerichtet, um später weniger Arbeit bei der Bearbeitung zu haben. Eine Überlappung von ca. 30% der Einzelbilder wurde ebenfalls

eingepplant. Die Anzahl der Aufnahmen variierte zwischen 8 und 35 Aufnahmen und richtete sich nach der Lichtempfindlichkeit des Objektivs. Als Tipp wurde erwähnt, dass man bei Milchstraßenaufnahmen das Hochformat einstellen sollte, um einen höheren Blickwinkel abzudecken. Auch sollte die manuelle Belichtung mit gleichen Werten eingestellt werden sowie das RAW-Format genutzt werden. Als Panorama-Software gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann Hugin [1] beispielsweise kostenfrei genutzt werden. Das Programm Adobe Photoshop CC setzt Panoramen ebenfalls automatisch zusammen, muss jedoch kostenpflichtig angeschafft werden. Noch besser ist das professionelle Programm PTGuiPro [2] mit dem auch 360-Grad- oder Little-Planet-Bilder umgesetzt werden können. Es kostet nur 79 Euro. Das Programm Pano2QTVR [3] kann hingegen zur Animation verwendet werden, um beispielsweise virtuelle Touren mit Autorotation und Hintergrundmusik umsetzen zu können. Die Weiterentwicklung hat sich seit 2007 auf zwei Programme aufgeteilt: Pano2VR und Object2VR, die ebenfalls auf der Programmwebseite vorgestellt werden.



Abb. 3: Dr. Thomas Eversberg berichtet über die Sonde durch den Nebel.

Nachdem Rainer Sparenberg viele schöne Milchstraßen-Panoramen gezeigt hatte, stellte er noch fest, dass man ruhig höhere ASA-Werte (z.B. 6400 ASA) verwenden sollte, da das Rauschen durch das Zusammenfügen diverser Bilder geringer ausfällt. So sind einige seiner gezeigten Bilder ohne Nachführung entstanden, auf denen trotzdem hervorragend viele Einzelheiten und Sterne erkennbar waren.

Im Anschluss daran ging es dann wieder wissenschaftlicher zu, indem Dr. Thomas Eversberg in seinem Vortrag über die Profi-Amateur-Kampagne zu Wolf-Rayet-Sternen (WR-Sterne) berichtete (siehe Abbildung 3). Dazu wurden vier Monate am Pico del Teide von Teneriffa investiert, um drei WR-Sterne genauer zu beobachten und eigens eine Kampagne dafür ins Leben gerufen. Die Insel Teneriffa wurde ausgewählt, weil dort das Seeing über einen solch großen Zeitraum am stabilsten ist. Wie Eversberg feststellte, ist man danach etwas deprimiert, wenn man im Anschluss wieder mit dem Seeing in Deutschland leben muss. Aktuell gibt es nur 400-500 WR-Sterne, die uns bekannt sind, weshalb es nur dreistellige Bezeichnungen gibt. Der Grund liegt in ihrer relativ kurzen Lebensdauer. Als Beispiel wurde WR 134 genannt, der ein massereicher Stern ist, mit einer typischen Leuchtkraft von einer Millionen Sonnenkräften. Dabei entstehen Windgeschwindigkeit von bis zu 3000 km/s. Die Massenverlusten können dabei bis zu milliardenfachen des Sonnenwindes anwachsen. Die Lebensdauer beträgt dabei nur ca. 10 Mio. Jahre, da danach die Wasserstoffhülle verloren geht. Zentrale Frage war daher: lassen sich Langzeitveränderungen zur Untersuchung der unsichtbaren Photosphäre im Sternenwind erkennen? Die Periode des WR-Sterns, der ja nicht direkt beobachtet werden kann, wurde versucht anhand der Umhüllung zu bestimmen. Wasserstoff konnte dabei durch Spektroskopie fest-



**Abb. 4:** Der Organisator Peter Riepe übergibt Hans-Joachim Leue das Mikrofon für seinen Vortrag.

gestellt werden. Da Wasserstoff in der Nähe des Sterns entsteht, konnte man davon ausgehen, dass es sich vorher um die Messung der Periode der Sternrotation handelte. Der Stern rotiert demnach in ca. 2,22 Tagen und besitzt zwei sog. Corotating Interaction Regions (CIR) auf verschiedenen Breiten (Hotspots). Es konnte mit den Messungen eine CIR-Kohärenzzeit von ca. 40. Tagen und eingebettete CIRs in einem geklumpten Wind festgestellt werden. Allerdings waren für weitere Untersuchungen selbst die vier Monate zu kurz. Dies war der erste WR-Stern, der bislang so untersucht wurde. Als Fazit der Arbeiten kam heraus, dass WR-Sterne sehr komplex strukturiert sind und die Winde ein extremes Langzeitverhalten zeigen. Dabei können die Stoßfronten im Wind als Sonden zur unsichtbaren Oberfläche (Photosphäre) verwendet werden. Profi-Messungen sind kaum vorhanden, da diese zu zeitaufwändig wäre, weshalb sehr wenig Publikationen existieren. Einige WR-Sterne sind aber bereits hell genug für kleinere Teleskope (z.B. C11), weshalb auch Amateure bereits professionelle spektroskopische Daten liefern können und damit das Zeitproblem der Profis lösen könnten. Über das neue VdS-Forum [4] könnten sich die Amateure dann noch effizienter austauschen, als das über die existierenden Astro-Foren bereits möglich ist.

Im anschließenden Vortrag wurde dann eine Reise zurück in die Vergangenheit der Astronomie durch die Astronomische Vereinigung Lilienthal (AVL) gemacht, da über die Rekonstruktion des 27-füßigen Spiegelteleskops von Johann Hieronymus Schroeter von Hans-Joachim Leue referiert wurde (siehe Abbildung 4). Er erwähnte, dass um 1800 viele namenhafte Astronomen in Lilienthal tätig waren. Aber auch Hieronymus Schroeter war damals selbst hochdekoriert und weit über Lilienthal hinaus international bekannt. Einen Nachbau des damals größten europäischen Festlandsteleskops war schon seit Anfang 2000 geplant gewesen (u.a. wurde deshalb die AVL ursprünglich gegründet), scheiterte aber immer wieder an den finanziellen Möglichkeiten. So wurde das große Projekt eines Science Centers vor zwei Jahren so abgespeckt, dass nur noch das Spiegelteleskop selbst übrig blieb. Dieses konnte am 28. November 2015 endlich mit Unterstützung von ESA-Koordinator Thomas Reiter eingeweiht werden, obwohl es für die Rekonstruktion nur Skizzen aus dem Jahr 1793 gab, die zudem auch nicht sehr detailliert waren. Auch die Dokumentation war entweder unvollständig oder nicht umfassend genug. Daher musste das Konstruktionsteam sich immer wieder neue Ideen einfallen lassen. Am 15. März 2016 war es dann aber



Abb. 5: 360-Grad-Panorama-Ausrüstung von Michael Schomann.

endlich soweit: das First Light des 27-Füßers mit 7,75 m Brennweite und einem Hauptspiegeldurchmesser von 50,8 cm konnte stattfinden. Jetzt kann anhand dieses historischen Geräts noch besser nachempfunden werden, wie die damaligen Beobachtungen vonstattengegangen sein müssen. Auch wenn kein Gärtner mehr das Teleskop im Kreis schieben muss, da diese Arbeit inzwischen Motoren verrichten oder nicht der ursprüngliche Kupferspiegel eingesetzt wurde, lässt sich so Astronomie-Geschichte bewusst erleben. Auch Beobachtungsbeispiele und Schroeter-Aufzeichnungen lassen sich nun direkt nachverfolgen. Schroeter selbst hatte sich durch den 27füßer auf jeden Fall einen Namen in der Astronomie gemacht, der bis heute bekannt ist. Ihm zu Ehren wurden u.a. im Orionnebel die Schroeter-Brücke (Pons Schroeteri) sowie die Schroeter-Rille bzw. das -Tal auf dem Mond nach ihm benannt, so dass er auch künftigen Generationen im Gedächtnis bleiben wird. Das Teleskop kann öffentlich besichtigt werden, was auch ein Tagungsteilnehmer bereits gemacht hatte und sehr positiv davon berichtete. Auf den Telescopium-Seiten [5] kann man sich dafür anmelden.

Wie der Bau eines kleinen Planetariums mit Fulldome umgesetzt werden kann, wurde danach von Michael Koch berich-

tet, der von der Sternwarte St. Andreasberg kam, die die AVL im letzten Jahr auf ihrer Vereinsreise besichtigt hatte. Zielsetzung des Projektes war der Bau eines eigenen Planetariums, wozu nur geringe finanzielle Mittel zur Verfügung standen. Deshalb wurde als Projektor ein normaler Beamer verwendet, der als Objektiv ein handelsübliches Fisheye-Objektiv nutzt. 10-12 Leute passen nun unter die Kuppel, unter der man allerdings nicht sitzen kann. Aber das geht ja draußen in der freien Natur meistens auch nicht, weshalb dies kein Handicap darstellen sollte.

Eine Weiterführung des Vortrags von La Palma wurde von Michael Schomann vorgenommen, der über Fulldome bis zur virtuellen Realität von Tag- und Nachthimmel berichtete. Dazu mussten vier Kameras mit baugleichen Objektiven gleichzeitig genutzt werden (siehe Abbildung 5). Ein Problem dabei ist, dass man normalerweise nicht vier gleiche Kameras und Objektive parat hat. Deshalb wurde sich in einem Team zusammengesetzt. Verwendet wurde bei den eindrucksvollen Aufnahmen die neue Sony-Kamera, die bis 500.000 ASA aufnehmen kann. Die Lichtempfindlichkeit wird dabei von den Herstellern immer weiter nach oben geschraubt, wie auch die neuste Canon-Kamera beweist, die

sogar bis 4 Mio. ASA ermöglicht. Dadurch sind Milchstraßen aufnahmen letztendlich in Echtzeit möglich. Virtual Reality (VR) wird aber auch immer mehr ein Thema, was gerade durch diverse VR-Brillen von verschiedenen Herstellern gepusht wird. Auch Augmented Reality (AR) nimmt zu, wie die Universe2go-Brille [6] zeigt, die mittels Handy und Brille den Sternenhimmel zum entdecken einlädt. Die Handhabung muss aber in beiden Fällen durch die neuen Möglichkeiten der 360-Grad-Astronomie noch stark geübt werden.

Die Verleihung des Reiff-Preises für Amateur- und Schularbeiten wurde wie gewohnt von Dr. Carolin Liefke souverän vorgenommen. Preise wurden dabei in zwei Kategorien verliehen: ältere Jugendliche oder Kindergarten und Grundschule. Als Projektbeispiele wurden u.a. die Sternwarte Neanderhöhe Hochdahl e.V., die unterschiedlichen Fachgruppen für verschiedene Altersgruppen anbietet, sowie das Friedrich-Schiller-Gymnasium in Weimar, welches Entfernungsbestimmungen mittels Parallaxenmessungen vorgenommen hat, ausgezeichnet. Das Schiller-Gymnasium arbeitet dazu sogar mit internationalen Partnern und Schulen zusammen, weshalb ihm der erste Preis zugesprochen wurde.

Der Reiff-Vortrag wurde dieses Jahr von Dr. Werner Curdt vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Göttingen gehalten, der das Magnetfeld der Sonne erläuterte. Früher dachte man u.a., dass Sonnenflecken Flächenbränden oder Apfellöchern ähneln. Heute weiß man, dass Sonnenflecken deutlich kälter als die restliche Sonnenoberfläche sind und dass es einen 11-Jahre-Sonnenzyklus gibt. Dies wurde bereits 1845 von Samuel Heinrich Schwabe herausgefunden, weshalb dieser auch als Schwabezyklus bekannt ist. Der aktuelle Sonnenzyklus verhielt sich allerdings etwas anders, als seine vorherigen: das Maximum war we-

sentlich kleiner und es gab zwei Maxima. Der später gefundene Hale-Zyklus nach George Ellery Hale dauert hingegen 22 Jahre, da hier das Magnetfeld mit einbezogen worden ist. Die Sonne erzeugt eine unglaubliche Leistung von  $3,9 \times 10^{26}$  W! „Und das wird auch noch einige Millionen Jahren so bleiben, bis letztendlich der Wasserstoff aufgebraucht ist“, wie Curdt feststellte. Die Motoren des Sonnenzyklus sind zusammengefasst: differentielle Rotation und meridionale Konvektion. Die Pole drehen sich im Hale-Zyklus einmal komplett um. Das heißt, Nord- und Südpol wechseln ihre Position. Durch die Sonnenaktivitäten ergeben sich aber auch Bedrohungen für die Erde. So gibt es Weltraumwetter-Phänomene wie Röntgenblitze, Protonen- und Plasmawolken, die unterschiedliche klimarelevante Einflüsse besitzen. Es gibt ebenfalls einen Report von John Kappenman, der Auskunft über Worth-Case-Szenarien gibt, die bei Sonnenstürmen auftreten könnten. Dabei analysiert er hauptsächlich die Auswirkungen auf unser Stromnetz, von dem wir heute zu 100% abhängig sind und sagte umfangreiche Störungen voraus. Und es gibt weitere Schreckensszenarien, die noch stärkere Ausbrüche als das Carrington-Ereignis von 1859 beinhalten könnten. Dieses Ereignis war der bisher größte wissenschaftlich beobachtete magnetische Sturm, den die Erde traf und von Richard Christopher Carrington zufällig in seiner Sternwarte beobachtet wurde. Denn man hat bei der Untersuchung von Baumrinden festgestellt, dass es früher wohl noch heftigere Sonnenstürme gegeben haben musste. Bereits das Carrington-Ereignis würde unser Stromnetz für Wochen außer Gefecht setzen, was uns vor unvorstellbare Probleme stellen würde. Von daher bleibt die Beobachtung und Erforschung der Sonne auch in der Zukunft ein wichtiges Thema. Was ein Amateur an der Sonne so alles machen kann, wurde wieder sehr plas-

tisch von Dr. Hartwig Lüthen präsentiert, der von seinem Balkon aus Astronomie betreibt (u.a. mit einem selbst umgebauten Coronado PST). Wesentliche Gebiete für den Amateur sind dabei natürlich die Weißlichtfotografie der ganzen Sonne mit entsprechenden Detailaufnahmen sowie H-Alpha-Aufnahmen. Vor 10-15 Jahren hat man hingegen die Sonne eher visuell indirekt beobachtet und die Sonnenflecken und Eruptionen gezeichnet. Nach eigenen Erfahrungen ist die Schärfe durch Weißlichtfolien heute ganz hervorragend, während Glasfilter häufig eine schlechtere Qualität und geringe Schärfe anbieten. Dies hängt aber von der Qualität des Glasfilters ab. Ein Herschelkeil kann eine Alternative sein, da nur noch 5 % des Lichtes ins Okular durchgelassen

waren aber sehr ernüchternd. Allerdings konnte man mit einem IR-Sperrfilter zusammen bessere Aufnahme-Ergebnisse erzielen. Das Herausfiltern des Infrarot-Bereichs ist bei älteren Filtern wohl nicht gemacht worden, weshalb dies bei neueren Modellen anscheinend verändert wurde - sie haben dieses Problem nämlich nicht. Es wurde auch die Software SunMap [7] kurz vorgestellt, die die Positionsbestimmung von Sonnenflecken ermöglicht. Dazu ist nur die Lage der Kamera und der Zeitpunkt der Aufnahme relevant. Zur automatischen Überwachung von Sonnenflecken kann hingegen das Plug-In FlareDetect [8] von Joachim Stehle verwendet werden. Das Plug-In ist für FireCapture ab der neuesten Version 2.5 nutzbar. Es ermöglicht



Abb. 6: Dr. Werner Curdt vom MPI in Göttingen berichtete über Sonnenstürme.

werden. Er bringt in der Regel mehr Kontrast und Schärfe. Zusätzlich ist aber ein Schutzfilter notwendig (plus Polarisationsfilter), um keine Wärme in das Teleskop zu lassen. Zur Fotografie lassen sich DSLR-Kameras nutzen, wenn diese auch nicht optimal sind. Als Teleskop reichen Brennweiten von 1000-1500 mm bereits aus. Ein oft benutzter Filter ist der Bader Solar Continium. Frühere Ergebnisse

die Erstellung automatischer Aufnahmeserien, gesteuert durch die aktuelle Röntgenstrahlung der Sonne durch Verwendung von GOES-Satellitendaten. So können Amateure auch wissenschaftlich die eigenen Sonnendaten auswerten. Abschließend wurde die Bearbeitung von Bildern in Autostakkert!2 [9] kurz behandelt, welches auch in der Lage ist ein Flat mit zu laden, um ein Basisbild bereits

vorab deutlich verbessert darstellen zu können, bevor die Bildbearbeitung beginnt.

Wolfgang Bischof berichtete abschließend zum Sonnenthema, wie man Details der Sonne in Weißlicht und H-Alpha ablichten kann. Dafür nutzt er einen Energieschutzfilter von Baader in Kombination mit einem H-Alpha-Filter. Ein 130mm-Refraktor mit einem Lacerta-Herschelkeil wird mit der Kamera ZW Optical ASI174MM ebenfalls verwendet. Dabei sind Interferenzmuster (sog. Newtonringe) im H-Alpha-Bereich bei der Kamera aufgefallen. Dies ist inzwischen ein bekanntes Phänomen, was letztendlich auf einem Herstellerqualitätsfehler beruht, von dem alle ASI-Kameras mehr oder weniger betroffen sind. Mit der Erstellung von Flats kann man aber diese Ringe wegbekommen. Fleckengruppe im Weißlicht und bei H-Alpha wurden sehr detailliert dargestellt. Eine Animation einer Fleckengruppe ist dabei bereits nach 2,5 Stunden im Detailbild machbar, wie Bischof zeigen konnte. Mittels des Stefan-Boltzmann-Strahlungsgesetzes lässt sich auch die Temperatur ermitteln. Die Überlagerung von Weißlicht und H-Alpha zeigen zusätzlich unterschiedliche Strukturen, so dass beide Verfahren letztendlich ihre Berechtigung haben.

Abschließend zeigte Manfred Mrotzek eine neue Methode zur Entfernungsbestimmung von Galaxiengruppen und -haufen auf. Bei den Untersuchungen seiner eigenen Aufnahmen stieß er immer wieder auf Galaxienfelder, für die es



Abb. 7: Umfangreiche Fotoausstellung und hoher Besucherandrang an den Plakatwänden.

in den Veröffentlichungen der Fachastronomie nur unzureichende oder sogar gar keine Angaben zu den Entfernungen gab. Es geht ihm dabei um Galaxiengruppen und Galaxienhaufen in Entfernungen, die in der Größenordnung von mehr als 1 Mrd. Lichtjahre liegen! Er hat bei seinen Untersuchungen dazu festgestellt, dass in größeren Gruppen von Galaxien, bei bekannter Entfernung, Spiralgalaxien zu finden sind, die kaum größer werden als 120.000 Lichtjahre. Wenn das so ist, bräuchte man „nur“ die größten Spiralgalaxien eines unbekanntes Galaxienhaufens vermessen und käme damit auf die wahre Entfernung des gesamten Haufens. Die Rechenmethode wird dabei durch einfache Dreiecksberechnung realisiert. Manfred Mrotzek hat diese Methode an Galaxienhaufen erprobt, bei

denen die Entfernungen bekannt sind. Die Abweichungen seiner Methode haben in keinem Fall mehr als 20 % betragen. Gemessen an Abweichung der Fachastronomie sind diese Abweichungen als eher gering zu betrachten. Dadurch ist es jetzt auch Amateuren relativ einfach möglich geworden Entfernungen unbekannter Galaxienhaufen selbst zu bestimmen.

Am Schluss der Veranstaltung bedankte sich Peter Riepe bei allen Referenten für ihre Beiträge und bei den Besuchern für ihr Kommen. Der nächste BoHeTa-Termin ist schon wieder in Planung und wird wohl auf Anfang November fallen. Klar, dass dieses Datum bei ambitionierten Hobby-Astronomen sobald wie möglich im Kalender vermerkt wird.

#### Literatur

- [1] Panorama-Programm Hugin: <http://hugin.sourceforge.net>
- [2] Professionelles Panoramaprogramm PTGuiPro: <https://www.ptgui.com>
- [3] Animations- und Panoramaprogramm Pano2QTVR: <http://ggnome.com/pano2qtvtr>
- [4] Neues VdS-Forum: <http://forum.vdsastro.de>
- [5] Telescopium Lilienthal: <http://www.telescopium-lilienthal.de>
- [6] Universe2go-Brille: <http://universe2go.com/de/>
- [7] Programm SunMap von Ralf Pagenkopp: <http://ralfpagenkopp.de/sunmap.html>
- [8] FireCapture-Plug-in FlareDetect von Joachim Stehle: <http://www.joachim-stehle.de/flaredetect.html>
- [9] Bildverarbeitungsprogramm Autostakkert!2: <http://www.autostakkert.com>



## 4. NORDDEUTSCHE TAGUNG DER PLANETENFOTOGRAFEN (NTP):

### Von der Aufnahme bis zur Bearbeitung

von DR. KAI-OLIVER DETKEN,

Am 19. November fand nach 2013 die vierte Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP) in Bremervörde [1] bei dem Bauunternehmen D. Schröder KG statt. Werbung für die Veranstaltung, die aufgrund des Tagungsraumes auf 30 Teilnehmer begrenzt war, musste dabei nicht gemacht werden. Nach einem Forum-Antrag waren die begehrten Plätze schnell belegt (siehe Abbildung 1). Neben einigen AVL-Teilnehmern (Rainer Schmegel, Ernst-Jürgen Stracke, Torsten Lietz, Holger Rentzow und Kai-Oliver Detken), waren auch die Autoren von AviStack [2] (Michael Theusner) und FireCapture [3] (Torsten Edelmann) angereist. Ausgerichtet wurde die Tagung von Dr. Michael Schröder, der selbst mit einem C9.25-Teleskop seit 2009 begeistert Planeten fotografiert.

Zentraler Auftakt war, nachdem sich alle Teilnehmer kurz vorgestellt hatten, der AVL-Vortrag von Dr. Kai-Oliver Detken, der nach einer Kurzvorstellung der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL) die Fortschritte in der Planetenfotografie aufzeigte (siehe Abbildung 2). Dabei ging er erst einmal auf die allgemeinen Anforderungen an die Planetenfotografie ein, die sich grundsätzlich von denen der Deep-Sky-Fotografie unterscheiden. So wird normalerweise eine recht hohe Brennweite bei der Planetenfotografie benötigt sowie eine s/w-Kamera mit möglichst kleinem Sensorchip. Auch sollte die Framerate möglichst hoch einstellbar sein, da die kleinen Objekte unseres Sonnensystems sich relativ schnell bewegen. Das trifft besonders auf Jupiter zu, weshalb dieser Planet als Vergleichsobjekt für verschiedene Kameras (CCD und CMOS) ausgewählt wurde. Allerdings haben sich diese Anforderungen etwas verändert, da inzwischen auch mit Farbkameras sehr gute Ergebnisse erzielt werden und kleinere Pixelgrößen auch an die Grenzauflösung des Teleskops kommen, weshalb ohne Brennweiten-Verlängerung gearbeitet werden kann bzw. teilweise muss. Dies wurde belegt, indem ein Vergleich zwischen der CCD-Kamera TIS DMK 618 und ZWOptical ASI 178MM mit einem C11-Teleskop durchgeführt wurde. Die Ergebnisse des Bildvergleichs sprachen dabei für sich: mit der ASI 178MM wurde im Primärfoto

von 2.800 mm eine wesentlich größere und detailliertere Abbildung von Jupiter erreicht, als mit der DMK618-Kamera. Auch das Ausleserauchen verhielt sich wesentlich geringer bei der ASI-Variante, so dass die CMOS-Kamera klar als Sieger hervorging. Die CCD-Sensorchiptechnik wird laut Torsten Edelmann auch abgekündigt, da die Fertigung in den nächsten Jahren eingestellt werden wird (z.B. bei Sony).

Neben Planetenaufnahmen musste sich die ASI 178MM-Kamera aber auch an größeren Objekten wie Mond und Sonne beweisen. So lassen sich durch die größere Auflösung auch bei großer Brennweite diese beiden Objekte besser aufnehmen und später weiterverarbeiten. Während man bei der DMK618 nur einen kleinen

Bildausschnitt präsentiert bekommt, den man in Mosaiken noch zu einem größeren Bild zusammensetzen darf, lässt sich dies bei der ASI 178MM bequem am Monitor auswählen. Auch hier sind bei größeren Flächen ggf. Mosaikdarstellungen gefragt, aber trotzdem aufgrund der größeren Auflösung von bis zu 3.096 x 2.080 Pixel mit wesentlich weniger Aufwand. Einziger Nachteil bei Sonnenaufnahmen bei der ASI 178MM war, dass sog. Newtonringe von der Kamera erzeugt wurden, die allerdings die gesamte ASI-Kameraserie mehr oder weniger betreffen. Bei der späteren Bildverarbeitung können diese Interferenzen zwar durch Flats wieder herausgefiltert werden, aber dies erzeugt einen höheren Bildverarbeitungsaufwand. Dieses Phänomen haben



Abb. 1: Gut besuchter Tagungsraum bei der NTP-Tagung in der Schröder KG [13]

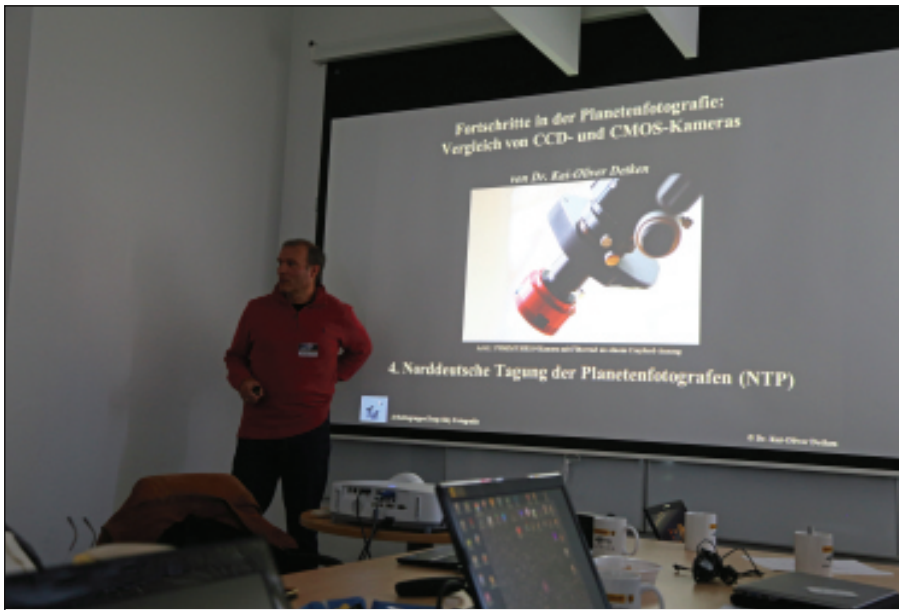


Abb. 2: AVL-Vortrag zu den Fortschritten in der Planetenfotografie [13]

die DMK-Kameras des Bremer Herstellers The Imaging Source (TIS) [4] nicht, weshalb noch viele Sonnenfotos mit diesen Kameras unterwegs sind.

Abschließend wurden von Dr. Kai-Oliver Detken in seinem Vortrag Bilder des Deep-Sky-Fotografen und VdS-Mitglieds Ralf Kreuels [5] präsentiert, die ebenfalls an einem C11-Teleskop und einer ASI 178MM-Kamera entstanden sind. Die ungekühlte Version der ASI-Kamera ist dafür eigentlich nicht geeignet, wurde aber trotzdem von Ralf Kreuels dafür verwendet. Dazu nutzt er sehr kurze Belichtungszeiten aus, die nur mehrere Sekunden pro Bild beinhalten. Dadurch werden die Bilder nach seiner Erfahrung schärfer und das Seeing wird komplett kompensiert. Zudem ist kein Autoguiding notwendig, weshalb die Aufnahme-konfiguration einfacher gerät. Für die Erstellung von Farbbildern fotografiert Ralf Kreuels immer mit zwei Kameras: die Farbkamera wird zur Ermittlung der Farbe genutzt und relativ kurz verwendet, während die s/w-Kamera für die Tiefenschärfe genutzt wird. Durch diese Methode wurden einige sehr gute Bilder-ergebnisse erzielt, wie Aufnahmebeispiele zeigten. So konnte man beispielsweise am Hantelnebel (M 27) Strukturen wahrnehmen, die bisher nur Hubble & Co.

vorbehalten waren. Belichtungszeiten von bis zu 32.000 Aufnahmen, die über verschiedene Nächte umgesetzt wurden, sprechen für die hohe Qualität der Bilder und den enormen Aufwand, der hier betrieben wurde. Die Teilnehmer der Tagung waren jedenfalls zu Recht beeindruckt von den Ergebnissen, die aus einer relativ lichtverschmutzten Ecke Westdeutschlands erzielt wurden. Als Fazit des Gesamtvortrags konnte jedenfalls festgehalten werden, dass der größte Unterschied zwischen den verglichenen Kameras darin bestand, dass die ASI 178MM die kleineren Pixel besitzt, empfindlicher ist und das wesentlich geringere Ausleserauschen hat, weshalb sie als Allround-Kamera sehr gut eingesetzt werden kann.

Anschließend stellte Dr. Michael Schröder verschiedene ASI-Kameras des chinesischen Herstellers ZWOptical [6] direkt gegenüber und hatte auch die entsprechenden Testexemplare mit dabei. Diese wurden mittels Refraktor, der aus dem Fenster Aufnahmen machte, direkt ausprobiert. Dr. Michael Schröder ist vor einigen Jahren auf die ASI 120MM umgestiegen und war von der hohen Frame-rate und der (besseren) Lichtempfindlichkeit sofort begeistert. Danach wurde die ASI 174MM zum Testen aus-

geliehen. Es wurde dabei festgestellt, dass diese Kamera nochmals lichtempfindlicher ist. Zusätzlich wurde erkannt, dass es Probleme bei 300 fps mit einem nicht so schnellen USB3.0-Port oder älteren SSD-/HDD-Festplatten geben kann. Die ASI-Kameras erzeugen durch ihre hohen Auflösungen schnell große Datenmengen, die auch von dem genutzten Computer verarbeitet werden müssen. Auch mit der Aufnahme-Software FireCapture [3] kann es ohne Drosselung der USB-Schnittstelle zu Problemen kommen, da die ASI-Kameras keinen Zwischenspeicher (Cache), wie die DMK-Kameras besitzen. Eine Drosselung des USB-Verkehrs ist daher bei FireCapture oftmals unumgänglich, was die Software aber auch direkt anbietet, wie Torsten Edelmann bemerkte. Die Version FireCapture Version 2.5 ist seit ein paar Wochen zudem aus dem Beta-stadium herausgewachsen und unterstützt nun größere Auflösungen. Die volle Auflösung am Mond überfordert allerdings oftmals das Rechner-Equipment. Die Kamera ASI 174MM hat zwar die gleiche Pixelgröße wie die DMK618, aber eine wesentlich höhere Framerate! So kann man sehr schnell auf 600 MByte pro Nacht kommen! Auch das Programm AutoStakkert!2 [7] hat Probleme mit diesen größeren Datenmengen (> 4 GByte). Allerdings ist AutoStakkert!2 neuerdings in der 64-Bit-Version erhältlich, womit wahrscheinlich auch diese Datenmengen schneller bearbeitbar sein sollten.

Wie gut eine Farbkamera inzwischen auch an Planeten funktioniert, zeigte Dr. Michael Schröder anhand der ASI 224MC. Allerdings wird dazu ein weiterer ADC-Korrektor notwendig, um auf ähnlich gute Ergebnisse wie mit einer s/w-Kamera zu kommen. Ein ADC-Korrektor macht zwar auch Sinn bei einer s/w-Kamera, ist dort aber nicht ganz so deutlich sichtbar. Wenn Mond und Planeten nahe am Horizont stehen, ent-

steht ein Effekt, der ähnlich wie bei einem Prisma ist. Die Objekte werden verzogen, d.h. sie bekommen eine Farbverschiebung. Mit einem ADC-Korrektor kann man dies korrigieren und die Schärfe erhöht sich. Das ADC-Tuning kann auch bei FireCapture genutzt werden, um bei Farbkameras die Farben wieder übereinander legen zu können. Auch Ralf Kreuels nutzt inzwischen einen ADC-Korrektor an beiden Kameramodellen (s/w und Farbe), wodurch sich allerdings auch einiges bei der Aufnahme-prozedur und der Bildbearbeitung geändert hat. Die Luminanz wird so beispielsweise mit Rotfilter und einer ASI 178MM gewonnen. Die Farbe anschließend mit der ASI 178MC. Von den Farbbildern wird dann ebenfalls eine Luminanz erstellt und diese zu 33% untergemischt. Das kann nur deshalb sinnvoll gemacht werden, weil ein ADC verwendet wurde. Das Farbbild ist dann zwar unschärfer, aber es eignete sich hervorragend, um das Rotbild zu ergänzen. Hierbei änderten sich die Luminanz-Ergebnisse auf großen Skalen, auf kleinen Skalen blieb dafür aber die Schärfe erhalten. Mit Hilfe eines ADC-Korrektors und der ASI 224MC-Kamera wurde jedenfalls von Dr. Michael Schröder sein bisher bestes Jupiterbild aufgenommen, was er eindrucksvoll präsentierte. Die Verwendung einer Farbkamera birgt auch noch einen weiteren Vorteil: man könnte einen Planeten die ganze Nacht aufnehmen und anschließend die besten Bilder auswählen. Dies ist mit einer s/w-Kamera mit Filterrad nicht so einfach umsetzbar. Abschließend wurde noch die ASI 290MM vorgestellt, die ebenfalls kleinere Pixel besitzt und sehr rauscharm ist. Praktische Ergebnisse stehen aber noch aus. Kleinere Pixel sind aber auch nicht immer optimal, da immer im Primärfokus gearbeitet werden muss, d.h. eine Brennweiten-Verlängerung nicht eingesetzt werden kann. Dies hängt daher auch vom eingesetzten Teleskop-Equip-

ment ab.

Als nächstes stand die Derotation mit WinJUPOS [8] auf dem Programm. Eine Derotationsfunktion war auch einmal in FireCapture vorhanden, wurde jetzt aber in der neusten Version wieder entfernt. Der Grund war laut Torsten Edelmann, dass diese Funktion in FireCapture nie so richtig funktioniert hat, da sie auf einem ganz einfachen Algorithmus zur Pixelverschiebung basierte. FireCapture verschob dementsprechend nur die Pixel zurück, ohne auf Jupiter explizit Rücksicht zu nehmen. Zusätzlich hätte der Algorithmus bei einer Framerate von 300 fps einen enorm starken Rechner benötigt. Nachdem das Programm WinJUPOS herauskam, wurde daher die Weiterentwicklung in FireCapture eingestellt. WinJUPOS kann zur Ephemeriden-Berechnung genutzt werden, um sich anzeigen zu lassen wie Jupiter aktuell am Abend aussieht (z.B. um den richtigen Aufnahmepunkt abzapfen). Geschäfte Aufnahmen von Autostakkert!2 können für die Derotation direkt verwendet werden. Alternativ kann das ungeschärfte Bild mit Fitswork [9] zuerst über die Gauss-Funktion geschärft und danach im Wavelet-

Rauschfilter mit den ersten beiden Reglern der Rauschfilter eingestellt werden. Auch bei einem schlechten Signal-/Rauschverhältnis und überzogener Schärfung lässt sich durch die Addition mithilfe der Derotation am Ende ein relativ rauscharmes Bild erzeugen, das zwar nicht mehr Strukturen als das überschärfte Summenbild enthält, aber doch viel besser anzuschauen ist. Schnelle Kameras egalisieren inzwischen allerdings zunehmend den Vorteil der Derotation. So hatten auch fast alle anwesenden Teilnehmer kaum Erfahrungen mit WinJUPOS, obwohl langjährige Planetenbeobachter und -fotografen darunter waren. WinJUPOS ist zudem auch nicht einfach zu handhaben. Man benötigt einige Übungen dafür. Abschließend wies Dr. Michael Schröder noch darauf hin, dass man Planetenvideos besser im SER-Format aufnehmen sollte, als mit AVI. Der Grund ist, wenn AVI-Aufnahmen abrupt unterbrochen werden (z.B. durch den Absturz von FireCapture), können sie nicht mehr weiterverwendet werden, da am Ende des Videos noch abschließend eine Information abgelegt wird. Das ist beim SER-Format nicht der Fall.



Abb. 3: Vorstellung verschiedener Planetenkameras durch Dr. Michael Schröder [13].



Abb. 4: Diskussion zwischen Torsten Edelmann und Kai-Oliver Detken zum AVL-Vortrag [14].

Das Erstellen von Planetenanimationen mittels MorphMaker (PaintStar) wurde ebenfalls von Dr. Michael Schröder vorgestellt. Bewegte Bildsequenzen des aufgenommenen Planeten sind dabei das Ziel. So kann sogar aus zwei oder drei Bildern eine komplette Animation erstellt werden. Wenn nicht alle Bildsequenzen vorliegen, werden durch Morphen die fehlenden Teile errechnet. Vorab sollte man sich allerdings über die Frame-Anzahl Gedanken machen. Das Freeware-Programm PaintStar enthält MorphMaker [10], das zur Animationserstellung verwendet werden kann. Es lassen sich damit geringe Verzögerung einstellen, um einen flüssigen Ablauf der Planetenrotation hinzubekommen, was anhand von zwei Bildern (Jupiter mit Mond) einmal durchgespielt wurde. Dafür müssen Referenzpunkte manuell auf beiden Bildern ausgewählt werden und die Planetenscheiben müssen vorab bei beiden Bildern genau übereinanderliegen. Start- und Endpunkte muss man dann auf beiden Jupiterbildern einstellen. Dies sollte möglichst an den Bändern oder an anderen markanten Stellen erfolgen. Das Programm selbst kann immer nur zwei Bilder bearbeiten. Falls man drei Bilder zusammenbringen will, muss das Ergebnis wieder neu mit dem dritten Bild kom-

biniert werden. Nach dem Speichern des Ergebnisses wird eine GIF-Animation erstellt. Das Fazit der Bearbeitung war, dass das Ergebnis sehr gut aussieht und das Bild plastischer wirkt (fast schon 3D), aber es sich bei dem Ergebnis um keine echte Darstellung handelt. Schließlich wurden die Zwischensequenzen interpoliert (geraten). Trotzdem war das Ergebnis sehr eindrucksvoll.

Michael Theusner berichtete nach einer kleinen Pause über Polarlichter und sein selbst entwickeltes Frühwarnsystem. Er zeigte einige Bilder, die auch am Wattenmeer bei Wilhelmshaven aufgenommen

worden sind. Diese enthielten teilweise Airglow (grünes Licht), das bei Polarlichtaufnahmen als natürliche Lichtverschmutzung angesehen wird. Diese „Lichtverschmutzung“ kann aber durch ein CLS-Filter herausgefiltert werden. Was schwieriger in den Griff zu bekommen ist, sind Natriumdampflampen, die eine künstliche Lichtverschmutzung erzeugen. Zur Filterung kann hierzu ein Hoya Intensifier (Red Enhancer) Filter verwendet werden. Der Filter wirkt auch anderen Störquellen entgegen. Einziger Nachteil: er wird in Deutschland aktuell nicht mehr vertrieben und müsste direkt aus den USA geordert werden. Michael Theusner verwendet den Red-Enhancer-Filter bei fast allen seiner Aufnahmen, die in Deutschland entstanden sind. In Norwegen ist dies nicht so gut möglich, weil dort wiederum aufgrund der Helligkeit Newtonringe in den Aufnahmen auftauchen können. Im Oktober diesen Jahres konnte man auch in Norddeutschland leichte Polarlichter sehen bzw. aufnehmen. Dieses Phänomen ist gar nicht so selten, wie Michael Theusner aus eigener Erfahrung weiß. Blaues Polarlicht wurde kurz nach Dämmerung ebenfalls aufgenommen. Um diese relativ kurzen Momente abzufassen wurde ein eigenes Polarfrühwarnsystem gebaut.



Abb. 5: Torsten Edelmann zeigt ein paar Tricks, die mit FireCapture umsetzbar sind [14].

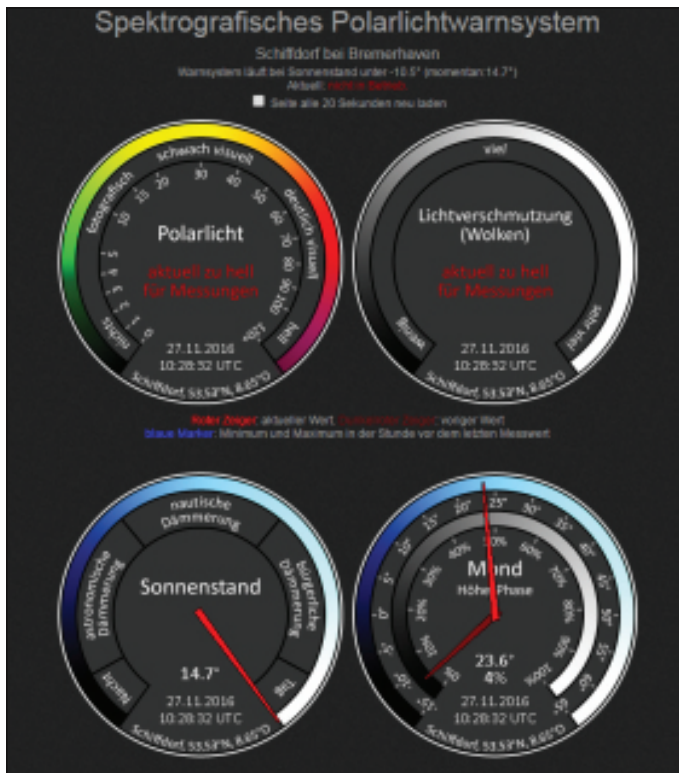


Abb. 6: Spektrografisches Polarlichtwarnsystem von Michael Theusner.

Dafür wurde eine ältere Canon 40Da mit Kühlung verwendet. Polarlichter können dabei auch in einer relativ lichtverschatteten Gegend durchaus erkannt werden. Um sich automatisch informieren zu lassen, wenn mal wieder Polarlichter auftauchen, kann man sich auf der Portalseite *Polarlicht-Vorhersage für Deutschland* [11] per E-Mail-Adresse eintragen lassen. Auf den Seiten gibt es auch eine Verlinkung auf die Seite von Michael Theusner, um sich das Himmelspektrum von Schiffdorf anzeigen zu lassen [12]. Ein Aktivitätsdiagramm des spektrografischen Polarlichtwarnsystems wird jeden Tag er-

stellt. Bei Wolkenbedeckung oder allgemein schlechtem Wetter ist der Spektrograf allerdings aus.

Abschließend wurden noch die Methoden der Bildbearbeitung und Schärfung von Mond- und Planetaufnahmen behandelt. Dabei wurde festgestellt, dass ein gutes Bild durch nichts zu ersetzen ist. Schlechte Bilder kann man auch nachträglich nicht mehr ver-

nünftig schärfen. Die Bildbearbeitung wurde am Beispiel der Mondoberfläche durchgeführt. Das Schärfen wurde in Adobe Photoshop vorgenommen, indem unscharf maskiert (Stärke: 500, Radius: 1 Pixel) und somit die Schärfe-Stärke auf kleine Radien angewendet wurde. Das Bild wird bei höheren Radien oftmals zu stark geschärft. Anschließend wurde ein Gaußscher Weichzeichner verwendet. Die jeweiligen Bearbeitungsschritte können in Photoshop aufgezeichnet und jederzeit wieder aufgerufen werden. Eine andere Bearbeitungsmethode zeigte die Wirkung eines Hochpassfilters. Dieser ist

speziell für H-Alpha-Aufnahmen gut nutzbar. Die selektive Farbkorrektur greift hingegen bei Jupiter besser, da man auf verschiedene Farben zugreifen und diese verstärken/anpassen kann. Letztendlich hat jeder einen anderen Weg, um zu einem guten Bildergebnis zu kommen. Und es sind auch diverse Wege möglich, um zum Ziel zu kommen.

Die Tagung endete am frühen Abend. Jeder Teilnehmer war sehr zufrieden mit der Veranstaltung und nahm einen Haufen neuer Informationen mit nach Hause. Auch die Gespräche kamen in den Pausen nicht zu kurz und für ausreichende Bewirtung hatte der Gastgeber ebenfalls perfekt gesorgt, weshalb nur positive Rückmeldungen zu hören waren. Daher hat man sich fest vorgenommen im kommenden Jahr die NTP-Tagung zum fünften Mal stattfinden zu lassen, um nicht wieder eine größere Veranstaltungslücke entstehen zu lassen. Auch wenn die Planeten derzeit sich rar am Himmel machen und dies sich in den nächsten Jahren nicht großartig ändern wird.



Abb. 7: Abschließendes Gruppenfoto der vierten NTP-Tagung [13].

**Literatur**

- [1] NTP-Homepage: <http://www.norddeutsche-tagung-der-planetenfotografen.de>
- [2] AviStack-Programm: <http://www.avistack.de>
- [3] FireCapture-Programm: <http://www.firecapture.de>
- [4] Bremer Hersteller The Imaging Source (TIS): <https://www.theimagingsource.de>
- [5] Das Astrofototeam Niederrhein: <http://www.astrofototeam-niederrhein.de>
- [6] Chinesischer Hersteller ZWOOptical: <https://astronomy-imaging-camera.com>
- [7] AutoStakkert!2-Programm: <http://www.autostakkert.com>
- [8] WinJUPOS-Programm: <http://www.grischa-hahn.homepage.t-online.de>
- [9] Fitswork-Programm: <http://www.fitswork.de/software/>
- [10] PaintStar-Programm mit MorphMaker: <https://paintstar.de.softonic.com>
- [11] Polarlicht-Vorhersage für Deutschland: <http://www.polarlicht-vorhersage.de>
- [12] Polarlichtwarnsystem: <http://www.theusner.eu/terra/aurora/auroramonitor.php>
- [13] Bild von Torsten Lietz
- [14] Bild von Holger Rentzow



# BESUCH DER MOUNT JOHN STERNWARTE AUF DER SÜDINSEL NEUSEELANDS

Betrieb durch die University of Canterbury in Christchurch

von VOLKER KUNZ, *Bremen*

Im Februar 2016 habe ich eine recht spontan geplante Urlaubsreise nach Neuseeland angetreten.

Viel Zeit für die Planung blieb mir im Vorfeld nicht. Ich überlegte mir eine geeignete Reiseroute von Auckland auf der Nordinsel bis Christchurch auf der Südinsel. Ich wollte so viel wie möglich Sehenswertes in recht wenig Zeit hineinpacken. Dabei hatte ich insgesamt 5 Wochen Zeit, durch das Land zu reisen. Dies klingt für einen Urlaub recht viel, das ist es zweifelslos auch, doch um ein Land mit so viel Naturschönheiten intensiv zu erleben, kann man mindestens ein halbes Jahr Urlaub gebrauchen.

Bei meiner Routenplanung stellte ich mir die Frage, ob es in Neuseeland auch eine Sternwarte zu besichtigen gibt. Bei den Recherchen bin ich auf eine Sternwarte inmitten der Südinsel in der Nähe des Lake Tekapo gestoßen. Und so nahm ich mir vor, wenn es zeitlich passt und ich sowieso gerade in der Nähe bin, einen Abstecher zur Sternwarte zu machen.

Auf der Sternwarte eigenen Webseite [1] fand ich auch einige Infos, die mein Reisefieber dann auch etwas in die Höhe steigen ließen. Gelegen an einem wunderschönen Gletschersee in der Nähe des höchsten Berges Neuseelands, trotzdem trocken und von Ortschaften und somit von störender irdischer Beleuchtung abgeschieden auf einem Berg.

In Neuseeland angekommen hatte ich Glück und konnte dank der Nachfrage meiner Unterkunft bei einer kleinen Autovermietung für 5 Wochen noch einen alten Nissan aus dem Jahr 1998 mieten. Alle namhaften großen Autovermietungen waren restlos ausgebucht. Den Wagen hätte ich auch allein gemietet, doch ich sollte noch mehr Glück haben, und lernte in der Unterkunft Martin aus Hamburg kennen. Wir waren in etwa gleich alt, hatten die gleichen Reiseziele und etwa gleich viel Zeit. Und so machten wir uns gemeinsam auf den Weg durch Neuseeland. Vorbei am Filmset des Auenlandes aus der Trilogie „Herr der Ringe“ und der geothermischen Region um die Stadt Rotorua ging es zur Hauptstadt Wellington im Süden der Nordinsel. Mit der Autofähre fuhren wir über die meist stürmische Cook-Strait auf die Südinsel. Wir sind durch Küstenregionen gewandert und über Gletscher gestieft. Den bekannten Milford Sound im Südwesten haben wir leider nur im



Abb. 1: Mt. Cook, Mt. Tasman.

(Alle Abbildungen, falls nicht anders gekennzeichnet, vom Autor)



Abb. 2: Mt. Tasman Gletschersee mit Eisberg.



Abb. 3: Hinweis an der Hauptstraße.

Dauerschauer und Sturm erlebt, und an der Ostküste haben wir Königsalbatrosse und Pinguine gesehen. Von hier ab ging die Reise für mich allein weiter, da Martin noch Richtung Australien weiter reiste. Es bot sich für mich nun die Gelegenheit eines Besuches der Sternwarte an.

Es war Karfreitag, der 25. März 2016. Der Tag begann für mich im Campground Twizel, etwa 60 km südlich der Sternwarte gelegen. Leider war im Ort Lake Tekapo am gleichnamigen See keine Unterkunft mehr frei. Ich hatte die Osterfeiertage völlig vergessen, der Erholungsort war komplett ausgebucht.

Die Sternwarte liegt inmitten des Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve [2]. Im Jahr 2012 wurde dieses Lichtschutzgebiet mit einer Größe von 4300 Quadratkilometern bestimmt. In diesem Gebiet wird auf geringe Lichtverschmutzung geachtet. Es ist das einzige Gebiet der Südhalbkugel und eines von nur Gebieten auf der ganzen Welt. Auf Hinweisschildern an den Straßen wird auf den Beginn dieses Gebietes hingewiesen. Bevor ich die Sternwarte besuchte, machte ich noch einen Abstecher zum Mt. Cook und Mt. Tasman, den höchsten Bergen Neuseelands mit etwa 3700 Metern.

Leider war der Himmel an dem Tage sehr wolkenverhangen, und so konnte ich keinen Blick auf die Berge erhaschen. Bei meiner Wanderung sah ich allerdings im Mt. Tasman Gletschersee Eisberge schwimmen. Und dies auf ca. 750 Meter Meereshöhe. Am frühen Nachmittag war ich dann am Lake Tekapo angekommen. Vor dem Ort ist die Sternwarte und ein Astro-Cafe ausgeschildert, und man kann von der Hauptstraße aus auch ein paar Sternwarten ausmachen. Der Weg führt eine Seitenstraße weiter, bis man nach etwa 4 km zum Abzweig hinauf zum Mt. John kommt. Zur Vermeidung von

Lichtverschmutzung ist die Benutzung der Straße hoch zum Gipfel nur bis einige Stunden vor Sonnenuntergang erlaubt. Eine junge Studentin hat den ganzen Tag nichts weiteres zu tun, als im Baucontainer auf Autofahrer zu warten, und ihnen \$5,- für die Benutzung der Straße abzunehmen. Dafür durfte ich sie dann aber auch auf einem Foto verewigen.

Oben angekommen wehte ein kühler Wind, doch der Ausblick auf die Südalpen und den Gletschersee Lake Tekapo ließ mein Herz wieder erwärmen. Der Ort liegt an der Südspitze des Sees wie eine Oase inmitten von brauner Steppe. Vielleicht ein Grund dafür, die Sternwarte hierher gebaut zu haben, da durch die fehlende Vegetation auch wenig Luftfeuchtigkeit herrscht, was die Beobachtungsbedingungen wesentlich verbessert. Die Wolken, die noch den Mt. Cook verhüllten, waren hier stark aufgelockert. Und so konnte man bei herrlichem Sonnenschein die insgesamt 6 Sternwarten betrachten.

Eine etwas kleinere war geöffnet und man konnte ein Meade LX200-Gerät betrachten. Vor der Sternwarte gab es die Möglichkeit sich durch ein Amateurgerät die Umgebung anzusehen. Ich unternahm eine kleine Wanderung auf dem



Abb. 4: Von der Ferne aus sind Sternwarten zu erahnen.



Abb. 5: Schließung der Straße.

Gipfel des Berges und schoss einige Fotos.

Meine gebuchte Besichtigung startete erst in der Nacht um 22:30 Uhr und so zog ich es vor, noch einmal zur Unterkunft zu fahren, zu schlafen, und am Abend wieder hierher aufzubrechen. Der Treffpunkt ist im Ort bei Earth & Sky [3], einem kleinen Geschäft für Astroartikel und jede Menge Merchandise um kurz nach 22 Uhr. Dort wurde den Anwesenden noch ein letzter Wetterbericht gegeben, der heute leider keine Beobachtung zuließ. Man konnte die Buchung auf einen der nächsten Tage umbuchen, oder teilnehmen und auf etwas Glück in der Nacht hoffen. Da ich am nächsten Tag aber schon weiterreisen musste, blieb mir nichts anderes übrig, als die Tour mitzumachen. Und so war unsere Gruppe klein, wahrscheinlich hatten die anderen ein ähnliches Schicksal wie ich. Ausgestattet wurden wir mit einem kleinen roten LED-Taschenlicht für die Wegbeleuchtung. Wir wurden mit einem Kleinbus abgeholt, fuhren durch das inzwischen für die Öffentlichkeit geschlossene Tor und quälten den Bus den Berg hinauf. Auf halber Strecke kündigte sich der Busfahrer per Funk bei den Mitarbeitern der Sternwarte an, und fuhr mit Standlicht weiter. Oben angekommen

nahm uns ein Student entgegen, begrüßte uns mit einer kurzen allgemeinen Einweisung, und führte uns die nächsten 2 Stunden über das Gelände. Wer mochte, konnte seine Kamera abgeben und sie an ein Teleskop bauen lassen, um Bilder von interessanten Objekten des Südsternhimmels zu erhalten. Zum Schluss der Führung bekommt man die Kamera dann wieder zurück. Dieses Angebot fand ich sehr gut, und ich hätte es gern angenommen. Doch wie schon erwähnt, war das Wetter auch hier und heute nicht auf meiner Seite, und so habe ich darauf verzichtet.

Das erste Ziel war dann auch gleich das größte Teleskop, das Neuseeland zu bieten hat. Es ist ein MOA-Teleskop [4] mit einem Durchmesser von 1,8 Metern. MOA steht für Microlensing Observations in Astrophysics. Dieses Teleskop wurde als Gemeinschaftsprojekt von Japan und Neuseeland errichtet und im Jahre 2004 in Betrieb genommen. Mit ihm wird hauptsächlich nach fernen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems gesucht, sowie Dunkle Materie und Sternatmosphäre erforscht.

Wer mag, kann sich vor dem Riesenteleskop ablichten lassen. Das Foto steht wenige Tage später im Internet zum Download bereit. (<https://www.flickr.com/photos/earthandsky>)

Ein Raum weiter befindet sich das „Kontrollzentrum“. Von hier aus wird das Teleskop bedient und die Messwerte ausgewertet.

Da ich keinerlei wissenschaftlichen Kenntnisse in englischer Sprache besitze, fiel es mir schwer, den enthusiastischen Ausführungen des Studenten zu folgen, und somit seine wissenschaftliche Arbeit zu verstehen. Daher verweise ich hier für weitere Informationen schon einmal auf verschiedene Links im Internet, zu finden im Literaturnachweis am Ende des Berichtes.



Abb. 6: Netter Ferienjob.





Abb. 7: Auf dem Mt. John Gipfel.

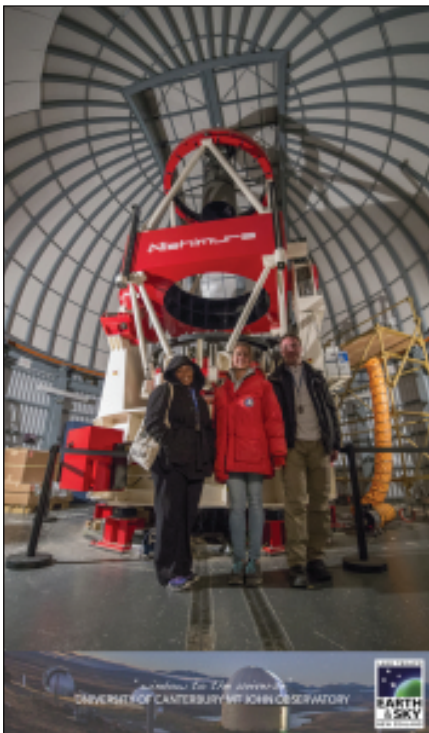


Abb. 8: MOA-Teleskop (Foto: Earth&Sky)

Als zweites wurde uns ein weiteres, großes, aber auch schon etwas älteres Teleskop vorgestellt. Dieses besitzt einen Durchmesser von 1 Meter. Mit ihm werden optische Beobachtungen mittels CCD-Technik durchgeführt (s. Abb. 10) Nach ca. 1 Stunde waren wir wieder unter freiem Himmel. Es war schon nahe Mitternacht und merklich kühl geworden. So machten wir eine kleine Pause und wärmten uns mit einem Heißgetränk des Astro-Cafes. Auch die Wolken am Himmel wurden dünner und man konnte

sogar schon einige Sterne und Planeten sehen. Auch der gerade 2 Tage vergangene Vollmond war schon durch den Wolkenschleier zu erkennen. So erhielten wir noch einen kleinen Blick auf den Südsternhimmel. Für uns wenige Besucher wurden zwei kleine Teleskope aufgebaut, die wir alle gerne nutzten.

Auch wenn ich mich schnell und zu jeder Jahreszeit am Nordhimmel zurechtfinden kann, fiel mir die Orientierung am Südhimmel doch erheblich schwerer. So habe ich zwar Jupiter aufgrund seiner Helligkeit und Farbe schnell finden können, aber dass er in Richtung Norden steht,

brachte mich schon durcheinander. Dafür lernte ich, wie man sich am Südhimmel orientiert. Mit den sogenannten Zeigersternen Alpha und Beta des Sternbildes Zentaur kommt man zum Kreuz des Südens. Alpha Centauri ist unser Nachbarstern mit einer Entfernung von etwa 4 Lichtjahren. Von dort aus zeigt die lange Spitze des Kreuzes in die Nähe des himmlischen Südpoles (s. Abb. 11). Die beschriebenen Sterne sind ähnlich hell wie bei uns im Norden die Sterne des Großen und Kleinen Wagens. Und sie sind zirkumpolar, das heißt, sie sind das ganze Jahr über zu sehen.

Nach etwas Fachsimpelei sind wir dann gegen 1 Uhr wieder Richtung Ort aufgebrochen.

Schade, dass der Himmel sehr stark verschleiert war. So konnte ich nicht die volle Pracht des Südhimmels sehen. Trotz allem war es für mich ein schönes Erlebnis, und ich machte mich auf die lange Heimfahrt Richtung Unterkunft.

Auch mein Urlaub in Neuseeland ging am Ostermontag in Christchurch zu Ende. Eine insgesamt sehr aufregende Reise.



Abb. 9: Kontrollzentrum.

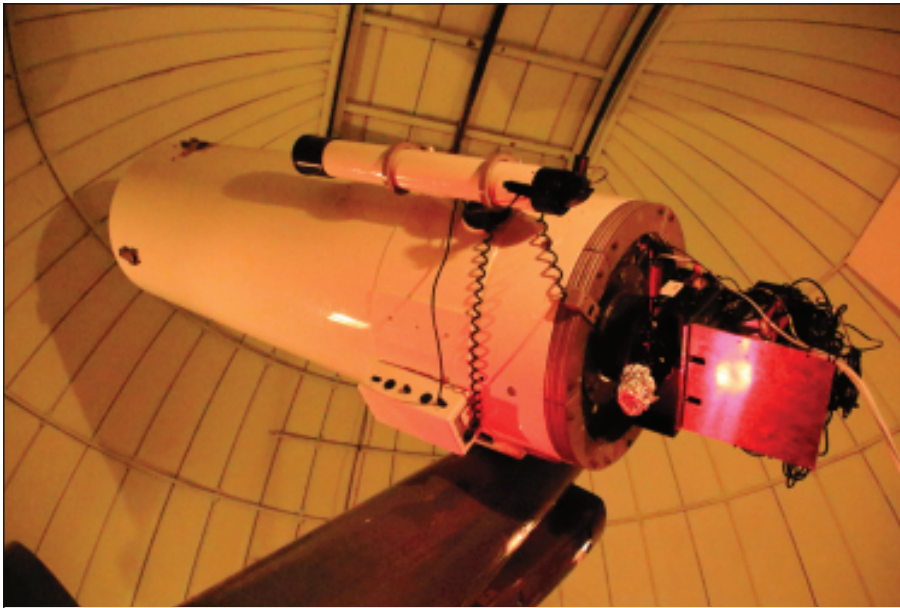


Abb. 10: 1m-Teleskop.

#### Literatur

[1] Webseite der Mount John Sternwarte Lake Tekapo, Neuseeland  
[http://www.phys.canterbury.ac.nz/research/mt\\_john/](http://www.phys.canterbury.ac.nz/research/mt_john/)

[2] Webseite: Aoraki Mackenzie International Dark Sky Reserve  
<http://mtcooknz.com/scenic-highlights/dark-sky-reserve-2/>

[3] Webseite des Geschäftes Earth & Sky im Ort Lake Tekapo  
<http://www.earthandsky.co.nz/>

[4] Webseite des MOA-Teleskops, des größten Teleskops Neuseeland  
<http://www.phys.canterbury.ac.nz/moa/>

Wikipedia

<https://de.wikipedia.org/wiki/Mount-John-Observatorium>



Abb. 11: Milchstraße mit Kreuz des Südens.

# WAS MACHEN DIE EIGENTLICH?

## Quasare – die Krümelmonster des Universums

von der ARBEITSGEMEINSCHAFT ASTROPHYSIK DER AVL

In der astrophysikalische AG haben wir uns zwei Mal mit Quasaren beschäftigt und ich möchte für die, die sich einmal schnell und doch grundlegend informieren möchten, die Sachlage an zwei Grafiken deutlich machen.

Die Bezeichnung Quasare steht als Abkürzung (engl. quasi stellar emitter): „sozusagen sternartige Strahler“. Aber warum „sozusagen“? Anfangs wusste man wenig darüber. Es waren zu Beginn der Radioastronomie Radiowellen gefunden worden, die in der Nähe starker Lichtquellen ihren Ursprung hatten. Erst nach und nach kam die Forschung darauf, dass es sich um Kerne von Galaxien handelte. In der Mitte des Galaxienkernes saß ein supermassives schwarzes Loch, das Mittelpunkt eines faszinierenden astronomischen Objektes ist. Die Komplexität wird an der untenstehenden Zeichnung deutlich, die den Aufbau eines Quasars verdeutlicht.

In der Mitte sitzt ein Schwarzes Loch, auf das durch Beobachtungsdaten nur geschlossen werden kann, denn es ist ja direkt nicht sichtbar. Die große Gravitationskraft um das Schwarze Loch zieht Materie an, die sich in einer Scheibe sammelt, der Akkretionsscheibe. Die Materieteilchen werden ionisiert und fangen an, ähnlich wie in einer Leuchtstoffröhre, zu leuchten. Die Lichtstärke ist sehr, sehr groß, und erscheint nur durch den riesigen Abstand von Milliarden Lichtjahren als scheinbar unbedeutender Lichtfleck in unseren heutigen Teleskopen. Nochmal zu Klarstellung: Das Schwarze Loch leuchtet nicht, sondern die Akkretionsscheibe, die sich weitgehend außerhalb des sog. Ereignishorizontes befindet. Die leuchtende Akkretionsscheibe kann die Leuchtkraft einer ganzen Galaxie haben und das auf engstem Raum, denn manche Quasare haben nur einen Durchmesser unseres Sonnensystems. Sie sind also die stärksten Lichtquellen unseres Universums am Ort ihrer Entstehung.

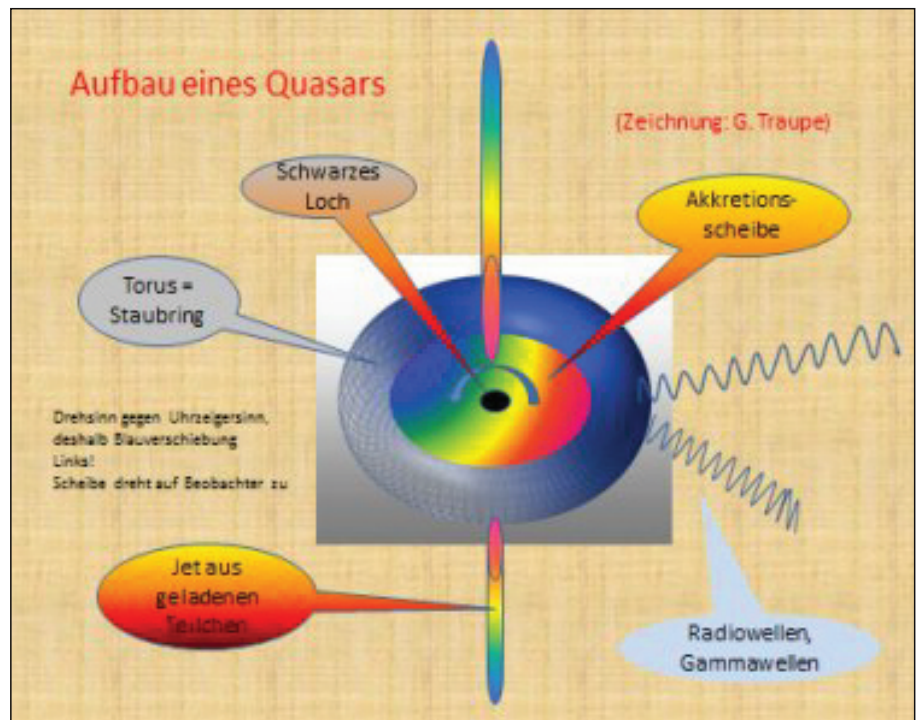


Abb. 1: Aufbau eines Quasars.  
(Alle Zeichnungen: Gert Traupe)

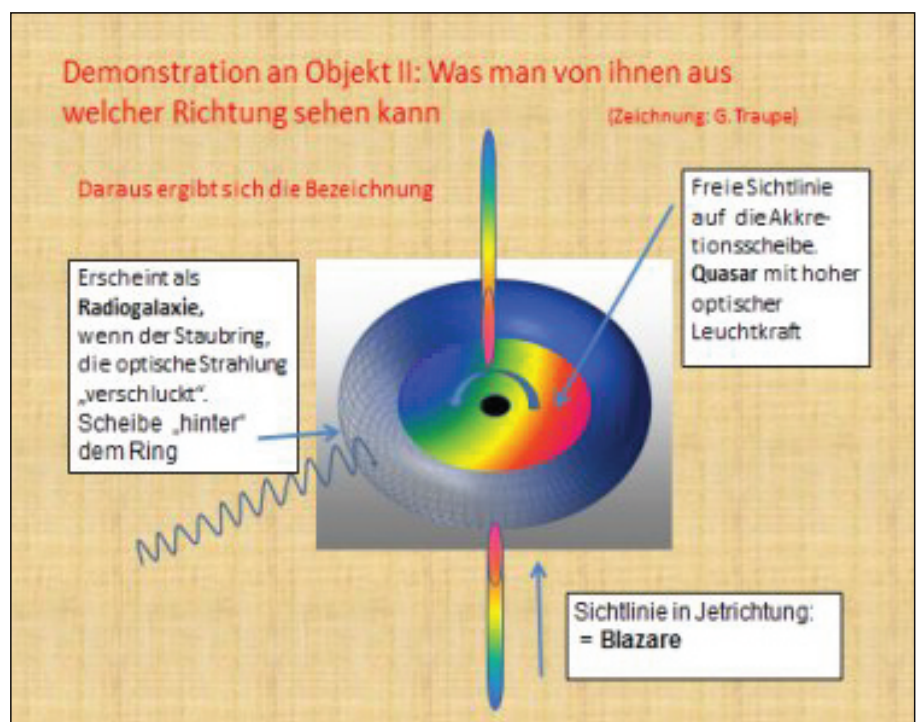


Abb. 2: Erklärung der Bezeichnungen am Modell.

Außen an der Akkretionsscheibe finden wir einen Staubring, den Torus. Das ist die hereingezogene Materie noch vor ihrer Aufheizung. Da hier auch elektrisch geladene Teilchen unterwegs sind, wird Strahlung abgegeben, wie in einem Synchrotron. Diese Strahlung kommt aus dem Torus heraus und wurde bei der frühen Entdeckung der Quasare als erstes gemessen. Allerdings hatte man da noch keine wirkliche Ahnung, worum es sich eigentlich handelte.

Im Zentrum der Akkretionsscheibe, allerdings ober- und unterhalb des Schwarzen Loches entwickelt sich durch die Drehung ein scharf gebündelter Materiestrom aus geladenen Teilchen, der fast mit Lichtgeschwindigkeit strömt und gewaltige Reichweite besitzt (bis zu 5000 Lichtjahre). Diese Erscheinung heißt Jet. Diese Jets wurden fotografiert und im Zeitraffer dargestellt. So ergeben sich spektakuläre Simulationsbilder der Lichtphänomene im Jet.

Das nicht sichtbare Schwarze Loch im Zentrum steht nicht still, sondern dreht sich und reißt an seinem Rand die Materie der Akkretionsscheibe mit sich. Infolge der riesigen Massen und hohen Drehgeschwindigkeiten ergeben sich viele relativistische Effekte, die Einstein in seiner Allgemeinen Relativitätstheorie 1915 vorausgesagt hatte, obwohl man lange noch nichts von Quasaren wusste. So wird die Raumzeit am Ereignishorizont verdrillt.

Bei der Untersuchung all dieser Erscheinungen kam die Forschung darauf, dass es außer Quasaren auch noch Blazare und klassische Radiogalaxien gibt, die auf den gleichen Phänomenen beruhen und ebenfalls zu den aktiven Kernen von Galaxien gehören. Letztlich sind es „verwandte“ Phänomene, die lediglich aus unterschiedlicher Perspektive von der Erde aus gesehen werden. Je nachdem wie sich räumlich der irdische Beobachter zum astronomischen Objekt befindet, bekommt er verschiedene Ansichten, so dass manchmal die Akkretionsscheibe durch den Staubring verdeckt wird (=Radiogalaxie), oder wir eine Blickrichtung parallel zum Jet haben (= Blazare). Die untenstehende Grafik verdeutlicht das.

Die Hochzeiten von Quasaren liegen schon etwas in der Vergangenheit, weil die meisten galaktischen Kerne momentan wohl nicht mehr „fressen“. Die kosmischen Krümelmonster sind nicht mehr aktiv, sondern „satt“. Aus unmittelbarer Nähe sind auch gar keine Quasare bekannt. Deshalb gehen von ihnen, im Unterscheid zu Gammastrahlenausbrüchen, auch keine Gefahren für die Erde aus. Gerald Willems hat übrigens unter seinen Astrofotos einige Quasare aufgenommen, die bei ihm angefordert werden können.

*Gert Traupe*



## Impressum

### „Die Himmelspolizey“

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 „Himmelspolizey“ 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, Peter Kreuzberg  
E-Mail: [hipo@avl-lilienthal.de](mailto:hipo@avl-lilienthal.de)

**Redaktionsschluss** für die nächste Ausgabe ist vier Wochen vor dem Erscheinen (**28. Februar 2017**). 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 Himmelspolizey  
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)

## NEUES AUS DER AVL-BIBLIOTHEKSECKE

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*



Die Bibliothek der AVL will sich auf dieser Seite den Mitgliedern vorstellen. Hier sollen in jeder Ausgabe ein oder zwei Bücher präsentiert und beschrieben werden, um einen Überblick über die vorhandenen AVL-Schätze zu gewinnen und das Interesse an einer Ausleihe zu wecken. Die komplette Bücherliste befindet sich auf den AVL-Webseiten, unter „AVL-Intern“. Anfragen werden gerne unter [k.detken@avl-lilienthal.de](mailto:k.detken@avl-lilienthal.de) entgegengenommen.

*Martin Birkmaier (Hrsg.):*

*Totale Sonnenfinsternis. 11. August 1999,*  
*Intercon GmbH, Augsburg 1999*



Eine totale Sonnenfinsternis ist das spektakulärste und erhebenste Naturschauspiel schlechthin, meint der Autor. Damit hat er evtl. auch Recht, jedenfalls wenn man den SoFi-Anhängern und -Jägern ebenfalls Glauben schenken mag. Leider ist sie ein äußerst seltenes Ereignis und zusätzlich noch ein sehr kurzes. In Augsburg konnte man beispielsweise vor 300 Jahren zuletzt eine SoFi beobachten, indem der Mond die Sonne für einige Minuten vollständig verdeckte. Am 11. August 1999 war es in Deutschland aber in jüngster Vergangenheit wieder mal soweit: die letzte totale Sonnenfinsternis des letzten Jahrtausends zog sichtbar in einem rund 100 km breiten Streifen quer durch Süddeutschland. Außerhalb dieser Zone verpasste man das Naturschauspiel völlig. Dieses Buch diente damals als Vorbereitung auf die SoFi, die ausnahmsweise mal keine weiten Reiseanstrengungen nach sich zog. Leider war das Wetter damals alles andere als gut. Trotzdem konnte an einigen Stellen die Totalität bewundert werden und das deutsche öffentliche Fernsehen hatte sogar ein Flugzeug gechartert, um wetterunabhängig Aufnahmen machen zu können. Auch wenn dieses Buch natürlich nicht zur Vorbereitung auf aktuelle SoFi-Ereignisse verwendet werden kann, so ist es doch interessant, wie man sich damals mit einem solchen Ereignis beschäftigte und was man sich davon versprach. Daher ist der Inhalt trotzdem lesenswert und gerade durch die aktuelle SoFi auf La Réunion auch irgendwie wieder aktuell. Denn die nächste SoFi kommt bestimmt - nur halt nicht in Deutschland.

*Klaus Lindner: Astroführer. Eine Anleitung zur Beobachtung von Himmelserscheinungen, AULIS-Verlag, Deubner & Co. KG, Köln 1986*



Dieses Buch ist ein Plädoyer für die nichtprofessionelle Astronomie meint der Autor. Trotzdem oder gerade deshalb lädt es dazu ein, den Sternenhimmel mit den Augen der Astronomen zu betrachten. Die Sterne faszinieren - ob man eine spezielle naturwissenschaftliche Bildung besitzt oder nicht, ob man beruflich mit dem gestirnten Himmel zu tun hat oder Amateur ist. Das Buch geht der Faszination der Amateure für den Sternenhimmel nach und fängt dabei ganz klein an, nämlich ohne Sternwarte und ohne Fernrohr, sondern nur mit den Augen und dem eigenen Verstand bestückt. So hat auch die Ausrüstung der Astronomen über Jahrtausende hinweg ausgesehen. Denn Astronomie gibt es schon seit mindestens 5.000 Jahren, aber das Fernrohr ist noch keine 400 Jahre alt! Später wird aber auch in diesem Buch zu optischen Beobachtungshilfen gegriffen. Das Fernglas wird sich dabei als das brauchbarste astronomische Instrument erweisen. Aber es sollen auch Besitzer größerer Fernrohre zu ihrem Recht noch kommen. Allzu eng fällt die Zuordnung nicht aus, denn die meisten Beobachtungen, für die ein Fernglas gebraucht wird, können auch mit größeren Instrumenten ausgeführt werden. So schlägt das Buch einen Bogen von der Frühzeit der Astronomie (Stonehenge) bis zu Teleskopen der Neuzeit. Auch wenn das Buch schon ein paar Jahre auf dem Buckel hat, an der Vorgehensweise beim Beobachten hat sich bis heute nicht so viel verändert.

## EIN ABEND MIT DEM TELESCOPIUM

von GERALD WILLEMS, *Grasberg*

**Ein Blick in meinen Terminkalender sagt mir, dass morgen schon wieder eine Führung am Telescopium ansteht. Meine Termine sind alle für Dienstag und Donnerstag eingetragen. Denn nur an diesen Tagen kollidieren meine Termine am wenigsten mit meinen anderen Verpflichtungen. Und morgen ist nun schon wieder so ein Donnerstag und ich muss ran. Habe ich eigentlich nicht schon genug Termine, an denen ich von Zuhause weg muss? Na gut, es muss eben sein. Als AVL-Mitglied und Vorstandsmitglied kann man eben nicht nur A sagen, ohne auch doch B sagen zu müssen. Schließlich ist unsere AVL einmal gegründet worden, um den Wiederaufbau dieses historischen Teleskops zu ermöglichen.**

Fast hätte ich meinen Termin am Donnerstag noch vergessen. Er fiel mir dann aber doch noch rechtzeitig ins Auge. 18 Besucher sind für diesen Donnerstag angemeldet – volles Programm also. Der zweite Betreuer wird laut unserer Einsatzliste Heinrich Köhler sein, der das große Gerät inzwischen sehr gut kennt. Also mache ich mich gegen halb sechs abends auf den Weg und komme an, als bereits die ersten Besucher das Kaminzimmer im Borgfelder Landhaus betreten. Auch Heinrich ist bereits dort und wir verabreden, dass ich heute den Einführungsvortrag halten werde und er währenddessen schon einmal das Teleskop vorbereitet.

Die angemeldeten Personen sind inzwischen vollzählig versammelt und es ist noch etwas Zeit, bis ich mit der Präsentation beginne. Also frage ich die Leute, woher sie gekommen sind – so etwas interessiert mich immer. Aus dem Bremer Raum, aus Rotenburg und einige auch aus Worpswede, berichten sie. Ein Ehepaar kommt aus Köln; sie sind zu Besuch bei Freunden in Lilienthal. Es ist also eine bunte Mischung und ich finde es schön, dass so viele verschiedene Menschen sich für dieses Projekt mit seiner Geschichte interessieren.

Es kann also beginnen. Und ich berichte von der Geschichte, die vor über 220 Jahren hier in Lilienthal begann. Berichte vom Oberamtmann Schroeter, von Karl-Ludwig Harding, der den Kleinplaneten Juno entdeckte und vom Gärtner Harm Gefken, der als Helfer Schroeters den

Betrieb des Riesenteleskops sicherte. Ich berichte auch von Friedrich Wilhelm Bessel, der als „mathematischer Glücksfall“ nach Lilienthal kam und zusammen mit Schroeter erste Berechnungen einer Fixsternparallaxe durchführte. Ich versuche den Besuchern deutlich zu machen, welche enorme Bedeutung diese Messung für das Verständnis des Kosmos haben sollte. Mit der Schilderung, dass Bessel diese Messungen und Berechnungen schließlich in Königsberg äußerst präzise erfolgreich durchführen konnte, kann ich den Besuchern verdeutlichen, welche Bedeutung die Protagonisten der damaligen Zeit auch noch heute für uns haben. Dass Lilienthal dabei eine wesentliche Rolle gespielt hat, erfüllt das riesige Fernrohr gegenüber dem Borgfelder Landhaus mit einem Hauch Leben.

Schließlich darf die Geschichte des Teleskopnachbaus selber auch nicht unterschlagen werden. Die Zeit nämlich, nach der Gründung der AVL und die verhältnismäßig kurze Zeit von 2014 bis heute, in der die Errichtung und der Betrieb realisiert wurden.

Während ich vortrage, spüre ich etwas von der Faszination, die bei den Besuchern ankommt. Das Erstaunen, was man alles vor 200 Jahren bereits wusste, überrascht manchen. Natürlich wird auch geschmunzelt, wenn von den Bewohnern des Mondes zu hören ist, wie man es in den damaligen Zeiten vermutete.

Die gute halbe Stunde, die wir für die Präsentationen vorgesehen haben, ist schnell vorbei und es wird Zeit, die Besu-

cher zum Fernrohr zu führen. Heinrich hat inzwischen alles vorbereitet. Die Sicherungen sind gelöst, die Abdeckungen entfernt und das große Rohr sollte nun einen Blick zum Nachthimmel ermöglichen. Zunächst wird aber die Technik erklärt, die sich nun vor den Besuchern erhebt. Heinrich erklärt den Neugierigen, wie es sich vor über 200 Jahren abgespielt haben mag. Wie der Gärtner Harm Gefken auf das Läuten der Glocke hin die riesigen Räder ein Stück weiter drehen musste, um das gesamte Gestell mit dem Fernrohr entgegen der Erddrehung weiterzustellen. Ich selber gehe zu den verbliebenen Besuchern zurück. Schließlich müssen wir eine Gruppe von 16 Besuchern in zwei Gruppen einteilen, da es sonst zu eng auf der Galerie des Teleskops wird. Zwischendurch blicke ich nach draußen. Denn - und das ist immer ein Glücksspiel - ist der Nachthimmel noch immer dicht bedeckt von dünnen Wolken. Ich stelle mich also den Fragen der Besucher und beantworte nicht nur die Dinge, die sich um das Teleskop dort draußen drehen. Nicht selten wird nach schwarzen Löchern gefragt oder ob es den Urknall wirklich gab und wie man sich das vorstellen soll. In manchen Fällen ist eine hinreichend erschöpfende Antwort gar nicht so einfach.

Langsam wird es nun Zeit, auch diese Gruppe auf das Teleskop zu bringen. Und während wir über die Straße gehen, verziehen sich die Wolken. Na, das wäre natürlich mal eine schöne Sache, den Besuchern einen Blick in den tiefen Him-

mel zu ermöglichen. Denn der Mond steht auf der anderen Seite der Erde – es ist nahe Neumond. Jetzt, im zweiten Durchgang, übernehmen Heinrich und ich gemeinsam die Führung am Gerät. Wir sind es eigentlich gewöhnt, dass der Himmel sich eher von der zurückhaltenden Seite zeigt, wenn es darum geht, einen freien Blick in die Tiefen des Kosmos zu bekommen, wenn wir am Telescopium Führungen durchführen.

Aber tatsächlich, die Wolken verschwinden im Osten und von Westen her reißt die Wolkendecke immer mehr auf. Nachdem die grundlegenden Funktionen des Telescopiums erklärt sind, gehen wir mit der zweiten Gruppe hinauf auf die Beobachtungsgalerie.

Den Mond oder einen Planeten in der Optik einzustellen, ist schon gar nicht so einfach, denn das große Gerät lässt sich nur sehr langsam bewegen. Zwar muss nun kein Gärtner an den Rädern unten am Boden drehen – das übernimmt ein Motor, der durch Druckknöpfe von der Galerie aus zu bedienen ist. Dabei

dreht sich die gesamte Holzkonstruktion mit der Galerie – aber eben nur sehr langsam. Mit den Handkurbeln direkt am oberen Ende des Newtonteleskops können zusätzlich feine Einstellungen vorgenommen werden.

Der Mond befindet sich wie gesagt auf der anderen Erdhälfte und Planeten sind in dieser Zeit auch nicht erreichbar. Ich möchte aber versuchen, den verhältnismäßig hellen Kugelsternhaufen Messier 13 im Herkules in die Optik zu bekommen. Denn der steht zurzeit hoch im Osten. Das wäre ja einmal etwas anderes als den Mond zu zeigen, der an diesem Abend eh nicht am Nachthimmel zu finden ist. Aber dafür würde uns das helle Mondlicht auch nicht stören, denn Mondlicht ist äußerst störend, wenn es

darum geht, Sternbilder zu erkennen, die nicht so markant erscheinen – der Herkules mit besagtem Kugelsternhaufen ist so eines.

Und dann gelingt es tatsächlich – Messier 13 erscheint im Okular des angebauten Refraktors. Jetzt heißt es schnell handeln, bevor die Erddrehung den Kugelhaufen aus dem Sichtfeld befördert. Schließlich möchte ich den Besuchern dieses recht große Objekt durch die Optik des 27-Füßers zeigen. Es muss also noch etwas gekurbelt werden, um auch im großen Gerät den Sternhaufen mittig einzustellen.



Es gelingt! Nacheinander kann jeder einmal durch das Okular des 27-Füßers und abwechselnd durch die kleine Optik des Refraktors blicken. Dabei erzähle ich von diesem Objekt. Von der Lage am Rand unserer Milchstraße und von dem ungeheuer hohem Alter der Sterne in diesem Sternhaufen. Dass Messier 13 ca. 25 000 Lichtjahre entfernt ist beeindruckt natürlich; das sind aber Zahlen, von denen Laien immer beeindruckt werden.

Fragen werden nun gestellt – zur damaligen Zeit und zu den Möglichkeiten der Protagonisten um Johann Hieronymus Schroeter. Heinrich ergänzt dabei die vielen kleinen Anekdoten, die gottlob von manchen Chronisten festgehalten wurden.

Als es Zeit wird, die Veranstaltung zu beenden, merken Heinrich und ich, dass die

Besucher hochzufrieden die enge Treppe wieder hinuntersteigen. Wir müssen noch die Planen und Abdeckungen wieder anbringen und die Mechanik muss durch die angebrachten Täu und Seile gesichert werden.

Als ich im Auto den Heimweg anrete, merke ich, dass es schon anstrengend war, sich auf alles zu konzentrieren, fachlich die richtigen Antworten zu liefern und auch für die Sicherheit der Besucher immer einen Blick übrig zu haben. Ich merke aber noch etwas anderes: Es hat Spaß gemacht!

Es war einfach schön, Menschen aus den

verschiedensten Bereichen des Landes gemeinschaftlich ein Erlebnis geboten zu haben, das sie Verbindungen der modernen Forschung mit den eingeschränkten Möglichkeiten der damaligen Zeit erkennen lässt.

Liebe AVL-Mitglieder, wir sind nur bzw. immerhin 10 Betreuer, die sich bereit erklärt haben, diese Aufgabe mit Leben zu füllen. Wenn

es gelingt, aus diesen 10 ein paar mehr werden zu lassen, dann würde die Zukunft dieses schönen Projekts auf etwas sichereren Füßen stehen.

Liebe Leute, verliert dieses Projekt nicht aus den Augen. Wir sind in der Region um Lilienthal die einzige Vereinigung, die in der Lage ist, derartige Aufgaben zu bewältigen. Und was ich eigentlich sagen möchte, es ist eine schöne Aufgabe.

**Zum Artikel „Die Sterne....“ von Alexander Alin auf Seite 3 der letzten Ausgabe der Himmelpolizey haben die Redaktionen einige Lesermeinungen erreicht, von denen wir hier - in leicht gekürzter Fassung - eine Auswahl veröffentlichen.**

In der „Himmelpolizey“ Nr. 48 stellt Alexander Alin im Leitartikel verschiedene Sichtweisen der Menschen auf die große Frage vor: „Wie ist alles entstanden? Woher kommen wir, wohin gehen wir?“ Zwei Ansätze stellt er gegenüber, Wissenschaft und Religion, zeigt ihre Unterschiede und kommt dann zu dem überraschenden Schluss: „Doch ist Religion und Naturwissenschaften eines gemein: Beide Lager glauben an die Vollkommenheit ihres Glaubens.“

Das sehe ich anders. Sicher kann Religion ihre Wirkmächtigkeit nur entfalten, wenn sie für unzweifelhaft wahr gehalten, d.h. die Existenz eines Gottes, seine Handlungen, Gebote und Verheißungen nicht infrage gestellt werden. In der evolutionären Entwicklung des Menschen war der religiöse Glaube bestimmend, mangels besseren Wissens und vieler Vorteile im Kampf ums Dasein und im sozialen Zusammenleben. Unsere Vorfahren konnten sich Naturphänomene nur

durch die Existenz unsichtbarer, übernatürlicher Kräfte erklären und dachten sich eine parallele Geister-Götter-Welt, die alles lenkte, die man aber auch durch Rituale und Opfer gnädig stimmen konnte. Die Götter der verschiedenen Religionen fordern unbedingten Glauben und Gehorsam, sonst setzt es Strafen. Ungläubige oder Falschgläubige haben u.a. keine Chance auf ein ewiges Leben.

Kann man Ähnliches von den Naturwissenschaften behaupten? Sicher gibt es verbohrt Naturwissenschaftler, es gibt Karrieristen und es gibt wirtschaftliche Interessen. Das kann dazu führen, dass andere Sichtweisen oder neue Erkenntnisse ignoriert oder unterdrückt werden. Forschung kann auf vielfältige Art gelenkt und manipuliert werden. Aber wo sind die Ursachen solcher Entwicklungen zu suchen? Ist die Ursache das naturwissenschaftliche Denken, die Naturwissenschaft?

Naturwissenschaftliches Denken schließt Denkverbote aus, es sieht seine gefundenen

Erklärungen immer nur als vorläufig an, sie sind nur so lange „wahr“, wie sie nicht durch neue Erkenntnisse widerlegt oder eingeschränkt werden. Naturwissenschaftler glauben gerade nicht an die Vollkommenheit ihrer Erkenntnisse.

Es ist leider noch nicht sehr lange her, dass naturwissenschaftliches Denken sich öffentlich äußern durfte, ohne als Teufelswerk vorzugsweise verbrannt zu werden, möglichst zusammen mit dem Denker. Erst nach jahrhundertelangen Kämpfen („Aufklärung“) konnten christliche Kirchen die im Leitartikel zitierte Sichtweise akzeptieren: „Durch die exakte Erforschung der Welt ehrt der Mensch Gottes Werk am meisten.“

Aber leider hat sich auch diese Ansicht mitnichten unter allen Gläubigen durchgesetzt, siehe u.a. „Kreationismus“.

Aufklärung tut weiterhin not!

*Karsten Grimm*

Ich war ein wenig über die Wortwahl irritiert. Ich denke, dass der Begriff Fanatismus nichts mit den Naturwissenschaften zu tun hat. Das zeigt sich zu allererst bei der Art, wie Erkenntnisse gewonnen werden. Die Naturwissenschaften basieren auf Logik, Beobachtung und insbesondere die Physik auf Experimenten. Hingegen sind die Grundlagen von Doktrinen und Religionen vieldeutige Überlieferungen von häufig nicht mehr nach zu verfolgenden Quellen und persönlichen Ansichten. Mich hat am meisten der Satz gestört: „Doch ist Religion und Naturwissenschaften eines gemein: beide Lager glauben an die Vollkommenheit ihres Glaubens“, usw. Das ist schlichtweg falsch. In der Physik z. B. gibt es einen Grundsatz, der allgemein akzeptiert und befolgt wird: Eine physikalische Theorie kann nie bewiesen, sondern nur falsifiziert werden, das heißt, sie gilt nur solange, bis es einen einzigen Fall gibt, bei dem sie sich als falsch erweist. Das genau ist der Kernpunkt, in dem sich die Naturwissenschaften von Doktrinen und Religionen fundamental unterscheiden. Letztere behaupten nämlich immer, sie allein hätten die einzige und endgültige Wahrheit gefunden (z. B. der Fall Galilei). Dieser wissenschaftliche Grundsatz lässt selbstverständlich auch harten und manchmal unfairen Streit zu, kann aber nie dauerhaft zu doktrinärem Fanatismus führen. Natürlich gibt es ein Beharrungsvermögen auf etablierten Ansichten wie z. B. den erbitterten Streit des berühmten Physikers Sir Arthur Eddington mit dem damals noch unbekanntem Inder Subrahmanyan Chandrasekhar über die Entstehung von IA Supernovae. Das hat aber nichts mit einem Fanatismus genereller Art zu tun. Letztendlich hat sich nämlich auf Grund von Logik und Beobachtung die Theorie von Eddington als falsch erwiesen. Wir in unserer Astrophysikgruppe nehmen in unseren Diskussionen den o. g. Grundsatz sehr ernst.

*Peter Steffen*

Bei der AVL werden Themen oftmals sehr kontrovers diskutiert und bestehende Thesen immer wieder hinterfragt. Das wird aber nicht unbedingt bei allen Astrophysikern so gemacht. So hatte ich mal mit Carsten Busch ein Gespräch, nach einem seiner Vorträge bei uns, indem er selbst kritisierte, dass aktuell in der Astrophysik zu schnell ein neues Teilchen „erfunden“ wird, damit die bekannten Gesetzmäßigkeiten nicht in Frage gestellt werden müssen und unser physikalisches Weltbild nicht durcheinandergerät. Das ist bislang gut gegangen (siehe z.B. das Higgs-Teilchen). Aber speziell bei der Dunklen Materie und Dunklen Energie will dies bislang einfach nicht gelingen. Trotzdem halten die meisten Physiker stoisch an ihrer Meinung fest. Ähnliches war zu beobachten, als noch keine Exoplaneten vor 1996 entdeckt wurden. Ihre Existenz wurde oftmals abgelehnt bzw. angezweifelt, obwohl dies rein mathematisch nach Wahrscheinlichkeitsprinzipien eigentlich Blödsinn war. Hier würde ich mir mehr „freies Denken“ wünschen, statt an allzu bekannten Dingen festzuhalten.

Ihre Meinung zu ändern, wenn neue Erkenntnisse vorliegen, wird Physikern sicherlich besser gelingen, als fanatischen Religionsgläubigern, weshalb man dies nicht direkt vergleichen kann. Aber ich glaube, das hat Alexander auch mit einem Augenzwinkern einmal in den Raum gestellt. Von daher fand ich den Leitartikel sehr inspirierend. Er hat einmal eine ganz andere Sichtweise verdeutlicht, zu der man natürlich nicht die gleiche Meinung haben muss.

*Kai-Oliver Detken*