



Die Himmelpolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V.



41

01/15

ISSN 1867 – 9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

JOHANN HIERONYMUS SCHROETERS 27-FÜSSER

Bekommt Lilienthal ein neues Wahrzeichen?

MONTIERUNGEN

Erfahrungen mit der CEM60

Die Himmelspolizey
Jahrgang 11, Nr. 41
Lilienthal, Januar 2015

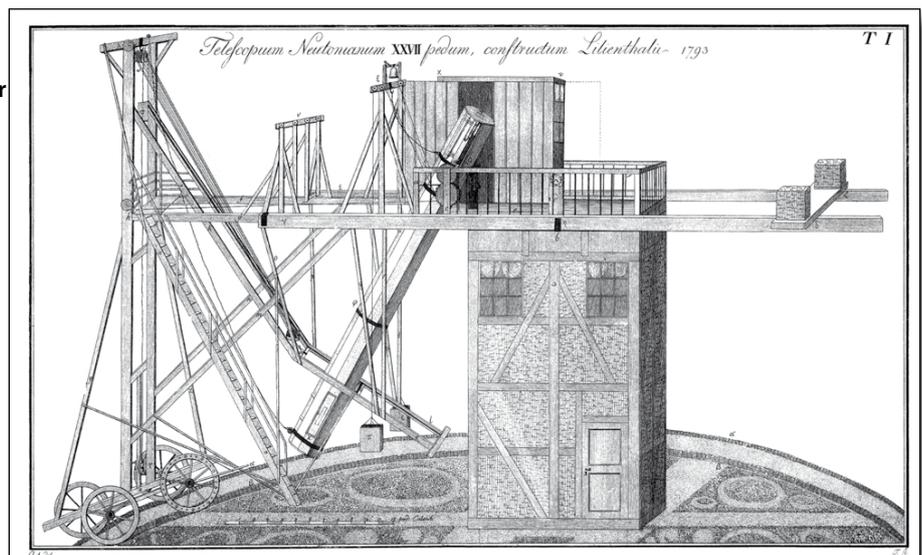
Inhalt

Die Sterne	3
Brief an die Mitglieder	4
Eine Sonnenfinsternis am Wegesrand	5
Die Qual der Wahl - Teil 2	6
<i>First Light mit der CEM60-Montierung</i>	
Was machen die eigentlich? – Arbeitsgruppe Astrophysik	13
<i>Gibt es eine „Dunkle Energie“</i>	
NGC 4214 – eine irreguläre Zwerggalaxie in den Jagdhunden	14
<i>...und die Geschichte einer Fotografie (Teil 1)</i>	
Kommt er – oder kommt er nicht ?	18
<i>Neues über den Nachbau des 27-füßigen Schroeter-Teleskops</i>	
Der Sternenhimmel über Worpswede	20
<i>AVL-Nacht der Teleskope auf dem Weyerberg</i>	
Neues aus der AVL-Bibliotheksecke	22
AVL Veranstaltungstermine 1. Halbjahr 2015	23
Alkyone und Merope	24

Unser Titelbild zielt dieses Mal das Modell des 27-füßigen Teleskops von J.H. Schroeter. Im Jahre 1792 wurde Lilienthal zum Standort des größten Teleskops auf dem europäischen Festland. Johann Hieronymus Schroeter sollte für fast ein Viertel Jahrhundert der Leiter der Sternwarte Lilienthal bleiben, bis sie 1813 in den Wirren der Napoleonischen Kriege zerstört wurde.

Über 200 Jahre später scheint ein Wiederaufbau des Teleskops umso näher zu rücken. Hans-Joachim Leue berichtet in dieser Ausgabe der Himmelspolizey über die aktuellen Planungen, und unser Vorsitzender Gerald Willems erzählt den AVL-Mitgliedern, was das für unseren Verein bedeutet.

Titelbild: Modell des 27-füßigen Spiegelteleskops von J.H.Schroeter aus dem Jahr 1792. Im Jahre 2000 rekonstruiert und photographiert durch Dr.-Ing. Felix Lühning. Zur Verfügung gestellt durch den Heimatverein und das Heimatmuseum Lilienthal.



Die Sterne, liebe Freunde,

stehen gut. Keine Sorge, ich werde jetzt nicht zur Astrologie überlaufen. Sie, die Sterne stehen gut für die Realisierung eines Vorhabens, das bei der Gründung unserer AVL vor vierzehn Jahren eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hat. Und bis heute ist in unserer Satzung festgeschrieben, dass wir dieses Vorhaben unterstützen wollen. Ich denke, jeder weiß jetzt, um welches Vorhaben es sich handelt: Es geht um den Nachbau des 27-füßers, der mit dem Lilienthaler Oberamtmann und Astronom Johann Hieronymus Schroeter aufs engste verbunden ist. In diesem Jahr wurden die Weichen gestellt, diesen Nachbau tatsächlich Wirklichkeit werden zu lassen. Das Bemühen von Klaus-Dieter Uhden, der dieses Vorhaben über all die Jahre nicht aus den Augen verloren hat, soll nun Realität werden. Welche Aufgaben auf uns damit zukommen ist noch nicht vollkommen klar. Dass wir dabei eine Rolle übernehmen sollten, aber schon. Es wäre ein wenig fremdartig, wenn wir, die wir in Lilienthal und Umgebung als DIE astronomische Anlaufstelle gesehen werden, in diesem Projekt außen vor wären. Einzelheiten dazu hattet ihr in einem Rundbrief bereits gelesen, und auch in dieser Ausgabe der HiPo werden wir diesen Brief noch einmal abdrucken. Denn wie ich den Titel dieses Briefes nannte, so möchte ich damit an dieser Stelle, in dieser Sache schließen: Es kommt etwas auf uns zu. Näheres, wie gesagt, in diesem Heft.

Das vergangene Jahr war geprägt von dem Erscheinen zweier sehr euphorisch angekündigter Kometen. Etwas, das wohl niemanden entgangen war. Jetzt, da ich diese Zeilen schreibe, befindet sich eine menschengemachte Sonde auf dem Kometen „Tschurjumow-Gerasimenko“. In über 500 Millionen km Entfernung rast dieser Brocken, der so groß ist wie ein Gebirge, auf die Sonne zu. Begleitet von der ESA-Sonde Rosetta und an seiner Oberfläche der Lander „Philae“. In einer unglaublich ausgeklügelten Bahn haben Sonde und Lander seit mehr als zehn Jahren eine Strecke zurückgelegt, bei der es wie ein Wunder anmutet, dass sie ihr Ziel treffsicher erreicht haben. Für die ESO und ihre angeschlossenen Institute ist es ein Erfolg, der an die Mondlandung im Jahr 1969 denken lässt. Die Fragen, die mit dieser Mission beantwortet werden sollen, sind keine geringeren als die nach dem Ursprung des Lebens. Ist das Leben hier auf der Erde entstanden oder wurde es von Himmelskörpern, wie dieser Komet, hierhergetragen. Kann oder konnte auf diese Weise Leben in allen Winkeln des Universums entstehen? Natürlich, wir stehen mal wieder am Anfang derartiger Untersuchungen; die Fragestellung ist aber seit Menschengedenken dieselbe. Klar, dass wir diese Mission verfolgen werden.

Auch wenn unsere neugegründete Arbeitsgruppe „Beobachtende Astronomie in der AVL“ noch jung ist, möchte ich doch meine Zufriedenheit ausdrücken, dass es gelungen ist, diese Lücke zu schließen. Denn ein astronomischer Verein, der keine fest installierte Beobachtergruppe aufweist, ist irgendwie nicht ganz vollständig. Dank der Initiative von Helmut Minkus formierte sich eine noch kleine Gruppe, die sich ganz auf die Beobachtung der verschiedenen Himmelskörper ausrichtet. Für die Zukunft soll es eine Doppelspitze geben, die aus Helmut und unserem neuen Mitglied Holger Renzow gebildet wird. Damit können wir auch Interessenten von außerhalb eine Anlaufstelle für erste Kontakte zur Himmelsbeobachtung anbieten.

Liebe AVL-Mitglieder, liebe Freunde der AVL, das Jahr neigt sich dem Ende entgegen und wenn ihr dieses Heft in Händen haltet, wird das Jahr 2015 bereits begonnen haben. Es ist und es bleibt spannend – in der Wissenschaft und in dem, was wir in unserer AVL in Sachen Astronomie realisieren. Schon zu Routine gewordene Aufgaben werden uns beschäftigen und neue Aufgaben werden möglicherweise auf uns zukommen. Jeder für sich und im Verein wieder gemeinsam, tauschen wir uns aus und bereichern unser Wissen. Unsere Veranstaltungen, die Treffen der Arbeitsgruppen und nicht zuletzt unser inzwischen lebhaft genutzte Stammtisch, sie sind zu einer festen Größe im Vereinsleben geworden. Deshalb an alle Beteiligten herzlichen Dank!

Ich wünsche uns allen, dass wir weiterhin diesen eingeschlagenen Weg gehen und dass wir neue Aufgaben, die wahrscheinlich auf uns zukommen, bewältigen.

Allen AVL Vereinsmitgliedern und Freunden der AVL ein gesundes und zufriedenes 2015.

Gerald Willems, Vorsitzender



An die Mitglieder – Januar 2015

Liebe AVL-Mitglieder,

seit vierzehn Jahren besteht unsere AVL und wir haben uns Dank der Mitwirkung vieler zu der AVL entwickelt, die wir heute haben. Das Ziel der Gründungsmitglieder war es natürlich, die Astronomie in Lilienthal wieder zu etablieren. Jeder von uns kennt die Lilienthaler Geschichte und weiß, welche Rolle Lilienthal vor 200 Jahren einmal spielte. So war es auch ein Ziel der AVL-Gründer, diese Geschichte zu wahren und sich für den Nachbau des Schroeterschen 27-füßers einzusetzen. Die Pläne dazu waren weitreichend und gingen über den reinen Nachbau des Schroeterschen 27-füßers hinaus. Das so genannte Science-Center mit dem Telescopium war in der Planung schon weit vorangeschritten. Dann wurden diese Pläne aus finanziellen und verschiedenen anderen Gründen reduziert und zuletzt hatten auch wir in der AVL das Gefühl, dass daraus nie etwas werden würde.

Unser Vereinsmitglied Klaus-Dieter Uhden hatte maßgeblich an diesen Plänen gearbeitet und auch **Hans-Joachim Leue** war daran beteiligt. Wie immer diese Pläne nun noch Realität werden sollten, es war für mich und auch für andere Vorstandsmitglieder kaum noch ein Thema. Im Gegenteil: würden diese Pläne Realität werden, mit einem Nachbau irgendwo am Rande Lilienthals, so hätten wir in der AVL Mühe damit, uns wirklich an einem Betrieb dieses Nachbaus zu beteiligen.

Auf dem Fest zur Einweihung der Linie 4 in Lilienthal kam nun Klaus-Dieter Uhden auf mich zu und signalisierte, dass wir uns mit ihm und einigen anderen zusammensetzen sollten – bald!! Ehrlich gesagt, wurde mir etwas eng ums Herz – was würden nun für Aufgaben auf die AVL zukommen? Am vergangenen Montag (8. September) hatten wir unsere planmäßige Vorstandssitzung und ich hatte vorgeschlagen, dass wir diese nutzen könnten, um das Treffen mit Klaus-Dieter Uhden, Hans-Joachim Leue und Carsten Holze von der macht Wissen.de AG, möglich zu machen. Ausnahmsweise trafen wir uns im Borgfelder Landhaus. Und das hatte auch seinen Sinn, wie wir alle aber erst im Laufe des Abends erkannten.

Denn es kommt nun tatsächlich etwas auf uns zu: Der Nachbau des Schroeterschen 27-Füßers soll Realität werden!! Es gibt ein realistisches Betreiberkonzept, das die Lage zu diesem Projekt grundlegend verändert. Der Nachbau würde auf einem Grundstück gegenüber des Borgfelder Landhauses errichtet werden. Eigentümer wäre die Telescopium Lilienthal gemeinnützige Stiftungsgesellschaft mbH und Betreiber wäre die "machtWissen.de AG". Das Konzept sieht einen regelmäßigen Besucherbetrieb vor, der aber von dieser Betreibergesellschaft organisiert würde. Instandhaltung und Betrieb liegen also in der Hand dieser Gesellschaft, der "machtWissen.de AG".

Wir, die AVL, sollen natürlich eine Rolle übernehmen. Man benötigt unser astronomisches, aber auch unser historisches Fachwissen. Wir sollen immer dann Aufgaben übernehmen, wenn Besucher angekündigt sind, bei denen eine derart fachliche Betreuung sinnvoll oder notwendig ist. Nach meinem

Einschätzen wäre das in einem Bruchteil der Fälle notwendig. Natürlich muss die spätere Praxis zeigen, wie es sich wirklich verhält. Um nun aber überhaupt Zusagen und Pläne machen zu können, müssen wir uns alle Gedanken machen, inwieweit wir es schaffen, diesen insgesamt verhältnismäßig geringen, keinesfalls aber für uns unerheblichen Anteil leisten zu können.

In den vergangenen Jahren hat sich die AVL zu einem astronomischen Verein entwickelt, der uns allen Freude macht. Wir können stolz darauf sein, dass wir mit diesem kleinen Verein eine so große Rolle im kulturellen Leben in und um Lilienthal spielen. Unsere Arbeitsgruppen entwickeln sich und mit unserer Öffentlichkeitsarbeit erzielen wir bemerkenswerte Aufmerksamkeit in der Bevölkerung. **Der Dank dafür gebührt allen.**

Um dieser neuen Aufgabe gerecht zu werden, ist es notwendig, eine weitere Arbeitsgruppe ins Leben zu rufen. Bisher bildeten sich Arbeitsgruppen, weil der Wunsch danach bestand, in einer bestimmten Sache etwas zu tun. Als Beispiele sehen wir gerade die neu gegründete Beobachtergruppe und die im letzten Jahr von Peter Kreuzberg ins Leben gerufenen Kinder- und Jugendgruppe. Jetzt müssten wir eine Arbeitsgruppe gründen, von der wir noch gar nicht wissen, ob es dafür wirklich Interessenten gibt. Einen Interessenten haben wir in jedem Fall – und das ist hierbei sogar der wichtigste Interessent. Hans-Joachim Leue würde diese Gruppe leiten. Damit wäre eine fachliche Kompetenz bereits gegeben, ohne die eine derartige Gruppe nur schwer auf die Beine zu stellen wäre. Ich möchte euch nun bitten, selber darüber nachzudenken, wer sich dieser Gruppe anschließen könnte. Denn dass die AVL bei der Realisierung und dem Betrieb dieses Projektes eine Rolle spielen muss, dürfte, so denke ich, eine Selbstverständlichkeit sein. So, wie dem AVL-Vorstand dieses Projekts präsentiert wurde, machen alle Einzelheiten einen durchdachten Eindruck. Besonders die Verbindung zum Borgfelder Landhaus lässt das Vorhaben sinnvoll erscheinen. Dort würde auch ein Raum zur Verfügung stehen, in dem Besuchergruppen Informationen vorab vermittelt werden könnten. Ebenso sind Vortragsräume vorhanden, die auch größere Veranstaltungen ermöglichen.

Viel mehr Einzelheiten kann ich zurzeit auch noch nicht bekanntgeben. Für uns bedeutet der nächste Schritt auszuloten, wer sich an diesem Projekt beteiligen würde. Bitte macht euch also zuallererst Gedanken dazu. **Meldet euch bei mir oder bei Hans-Joachim Leue.** Gerne hätte ich auf eine Präsentation im Netz verwiesen. Aber dort findet man nur die früheren ursprünglichen, weitreichenden Pläne.

Ich bin nun selber gespannt, wer und wie viele Interessierte wir hervorbringen werden. Da dieses Vorhaben über viele Jahre hinweg praktisch kaum präsent war, dürften es viele aus den Augen verloren haben. Es wird also schon etwas Zeit benötigen, es wieder zu beleben.

Wie gesagt, meldet euch bitte sobald es geht.
Seid herzlich begrüßt, Gerald Willems

EINE SONNENFINSTERNIS AM WEGESRAND

VON ALEXANDER ALIN, BREMEN

Am 23. Oktober 2014 fand die letzte Sonnenfinsternis statt. Sie war auf der Erde nur partiell sichtbar, wobei die Sonne maximal zu 81 % bedeckt wurde. Generell sichtbar war die Sonnenfinsternis in Nordamerika und im äußersten Osten Asiens westlich der Beringstraße. Hier in Europa war die Sonne zu Beginn der Sonnenfinsternis bereits untergegangen.

Nun befand ich mich – eigentlich mit Hinblick auf die Sonnenfinsternis – zufällig auf Urlaub im Osten der USA und fand es nett, auch diesen Urlaub mit einer, wenn auch „nur“ partiellen Eklipse zu verbinden. Ein wenig Internet-Recherche verriet mir die Zeiten: je nach Standort fand der erste Kontakt knapp 45 Minuten vor Sonnenuntergang statt. Die Reiseroute führt an diesem herrlich warmen Oktobertag von Charleston in South Carolina bis nach Savannah in Georgia hinein und abends wieder zurück. Es ging also durch den tiefen Süden. Das Wetter zeigte sich von der freundlichsten Seite, insbesondere für Sonnenbeobachter, indem es einfach keine Wolke mitbrachte.

Mit dem Wissen, wann die Sonnenfinsternis stattfand, war ich nun auf der Suche nach dem geeigneten Beob-

achtungsort. Die Gegend ist generell flach, höhere Berge würden den Blick auf die untergehende Sonne nicht verstellen, wohl aber Bäume. Ideal sind natürlich freie Blicke über das Meer. Nun hat man an der Ostküste aber leider kaum einen Blick auf das Meer im Westen. Außer – an breiten Mündungsarmen von Flüssen. Die Küste South Carolinas bietet eine reichliche Auswahl breiter, unübersichtlicher, wenn auch nicht sehr weit ins Land hinreichende Ästuare. 50 km südwestlich von Charleston befindet sich an der Mündung verschiedener kleinerer Flüsse eine Bucht, die breit genug ist, um freien Blick nach Westen bzw. Südwesten zu bieten. Der Beobachtungsort lag am Nordostausgang der Bucht und hieß Edisto Beach. Hier findet sich auf einer parallel zum Ozean laufenden Düne ein langgestrecktes Dörfchen mit Zugang zum Strand und ans Meer.

Kurz vor Beginn der Sonnenfinsternis wurde das Stativ in den Sand gesetzt und die „Standard-Sonnenfinsternisausrüstung“ aufgebaut. Am Strand war zum Glück nicht viel los. Die paar Angler, von denen einer kurz zu mir herüberkam, um zu fragen, ob ich die Sonnenfinsternis fotografieren wollte, zog es bereits zum Abendessen nach Hause. Ein paar Probeaufnahmen, um bei langsam untergehender und somit dunkler werdender Sonne die richtige Belichtungszeit zu finden, zeigten den 1. Kontakt, als der Mond den Sonnenrand erreichte; schneller als erwartet. Die nächsten 32 Minuten entstanden so einige Bilder, auf denen sich der Mond langsam

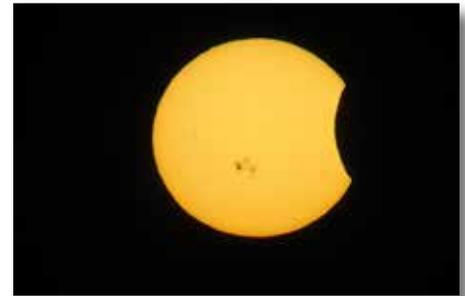


Abb. 2: 18:19 Uhr, 13 Minuten nach dem 1. Kontakt.



Abb. 3: 18:34 Uhr, 28 Minuten nach dem 1. Kontakt. Man erkennt bereits deutlich das Wabern der Luft knapp über dem Horizont.



Abb. 4: 18:37 Uhr, 31 Minuten nach dem 1. Kontakt. Sonnenuntergang.

in Richtung Sonnenmitte schiebt. Hierzu kommt ein sehr prominenter Sonnenfleck, der als der größte der letzten 24 Jahre bezeichnet wird. Ein sehr reizvoller Anblick!

Bei einem Bedeckungsgrad von 35 – 40 %, der für diese Region auch der theoretisch größtmögliche war, versank die Sonne oval und in der warmen Luft wabernd schließlich über der Küste South Carolinas. **Die nächste Sonnenfinsternis am 20. März 2015 wird auch in Lilienthal sichtbar sein. Dann wird die Sonne zu 80 % bedeckt sein.**

Alexander Alin

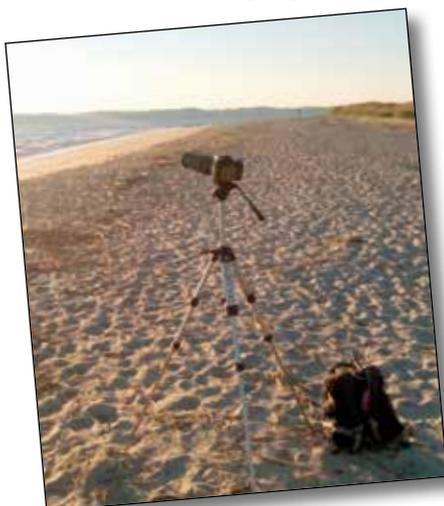


Abb. 1: Aufgebautes Equipment am Edisto Beach. (alle Aufnahmen vom Autor)

DIE QUAL DER WAHL - TEIL 2

First Light mit der CEM60-Montierung

VON DR. KAI-OLVER DETKEN, GRASBERG

Wie bereits in dem Vorartikel aus der Ausgabe 39 der Himmelpolizey beschrieben, stellt das Aussuchen einer passenden Montierung für den Hobby-Astronomen eine größere Herausforderung dar. Zu viele Anbieter tummeln sich inzwischen am Markt und versprechen, unabhängig vom Preis, gute Verarbeitung und exakte Nachführung bei gleichzeitig hoher Traglast. Zwar erleichtern Komplettangebote verschiedener Hersteller erst einmal den Einstieg – allerdings muss man dann oftmals auch einige Kompromisse eingehen. Letztendlich sollte man zuerst die eigenen Anforderungen kennen und die hauptsächliche Nutzung (visuell versus fotografisch) festlegen. Da der letzte Artikel im Grunde keine abschließende Empfehlung beinhaltet hat, wird dies nun nachgeholt, wobei als Schwerpunkt die fotografische Anwendung im Vordergrund steht.

Parallaktische Montierungen gibt es in unterschiedlichen Ausprägungen. Dabei steht oftmals die fotografische Nutzung als Einsatzzweck auf der Anwendungswunschliste ganz oben. Dafür ist diese Montierung auch vorgesehen worden, da eine Achse exakt auf die Erdachse ausgerichtet wird, während die zweite Achse das Himmelsobjekt nachführt. Allerdings ist die Aufstellung auch aufwendiger, als bei einer azimutalen Montierung. Zuerst muss das Stativ positioniert und waagrecht ausgerichtet werden. Es sei denn, man besitzt eine eigene Sternwarte oder nutzt eine der Sternwarten der AVL. Anschließend wird die Montierung angeschraubt und eingenordet. Dies geschieht normalerweise anhand eines Polsuchers, der den Polarstern zur Justierung nutzt. Es gibt aber auch andere Möglichkeiten: beispielsweise, wenn der Polarstern nicht sichtbar ist, bieten einige Hersteller – so auch iOptron – die Einnordung anhand von Alternativsternen an. Anschließend sattelt man sein Teleskop auf die Montierung und balanciert es mittels des Gegengewichts aus. Erst dann kann das Goto-System justiert werden, was auf Basis eines One-/Two-/Three-Star-Alignments normalerweise vorgenommen werden kann. Ein nicht

zu unterschätzender Gesamtaufwand, wenn man mobil unterwegs ist und keine feststehende Montierung besitzt. Zusätzlich sind parallaktische Montierungen auch schwerer als azimutale und müssen im Meridiandurchgang umgeschlagen werden. Sie sind daher für Einsteiger in jedem Fall schwerer zu handhaben.

Auswahl der CEM60-Montierung von iOptron

Um langbelichtete Aufnahmen von 5, 10, 15 min oder mehr machen zu können, kommt man aber an einer parallaktischen Montierung nun mal nicht vorbei. Dies wurde bereits ausführlich in Ausgabe 39 [1] erläutert. Anhand der eigenen Anforderungen wurden daher verschiedene Montierungen miteinander verglichen und das Für und Wider gegeneinander abgewogen. Die Anforderungen waren dabei wie folgt:

- a. **Belastbarkeit der Montierung mit bis zu 18 kg (visuell)**
- b. **Einfaches und schnelles Auf- und Abbauen (inkl. schnelles Einnorden)**
- c. **Leichte Montierung (noch tragbar)**
- d. **Autoguiding-Port ST4 und ASCOM-Schnittstelle**

e. **Programmierbare Fehlerkorrektur des periodischen Schneckenfehler (PEC)**

f. **Schwenk über den Meridian hinaus möglich**

Tabelle 1 fasst noch einmal die Montierungen zusammen, die am Ende zur näheren Auswahl standen. Dabei wurde zusätzlich auch noch eine Losmandy G11 betrachtet und in die Überlegungen mit einbezogen. Die Tabelle zeigt klar, dass zwar alle Montierungen für den mobilen Einsatz geeignet, aber doch unterschiedlich schwer sind. So lassen sich EQ6- und CGEM-Montierungen nicht mitsamt einem Stativ nach draußen bewegen. Das heißt, man ist gezwungen das Stativ, die Montierung, das Gewicht und die Teleskopoptik einzeln zu tragen und aufzustellen. Dies beinhaltet einen gewissen Mehraufwand und kann einen davon abhalten auch kurze Wolkenlöcher nutzen zu wollen. Die LineAR und die CEM60 sind hingegen so leicht und gut transportierbar, dass sie auch mit dem Stativ festverschraubt bewegt werden können. Des Weiteren vergleicht die Tabelle die Belastbarkeiten, die von den Herstellern immer für die visuelle Nutzung angegeben wird. Hier sticht die CEM60 heraus, die bei dem kleinsten Eigengewicht die größte Tragfähigkeit besitzt. Es lassen sich 27 kg visuell nutzen, was einer G11-Losmandy-Montierung, die laut Herstellerangaben 30 kg schafft, gleichzusetzen ist. Möglich ist dies durch ein neu entwickeltes Design des Herstellers iOptron, der das Prinzip der „deutschen Montierung“ durch bessere Hebelverhältnisse und kompaktere Bauart verbessert hat. Daher wirkt die CEM60 auch nicht so wuchtig wie andere Vertreter in dieser Klasse.

Ein weiterer Vorteil dieser Bauart ist die Möglichkeit einen automatisierten Meridianschwenk durchführen zu lassen. Ein Umschwenken kann zwar wie bei anderen parallaktischen Montierungen nicht verhindert werden, aber es muss nicht manuell eingegriffen oder das Gewicht neu ausgerichtet werden. Alternativ kann 15% über den Meridian ein Objekt verfolgt werden und die Montierung stoppt automatisch. Des Weiteren sticht die Anzahl der Objekte in der Goto-Montierung ins Auge, die weit über denen der anderen liegt. Es wird allerdings kaum möglich sein über 300.000 Objekte in seinem Leben anzusteuern - aber die Möglichkeit gibt es immerhin über unterschiedliche Sternenkataloge. Bei der Eichung der Goto-Steuerung können hingegen verschiedene Varianten gewählt werden. Je nach Anzahl der Sterne, die man für eine Eichung auswählt, wird das spätere Auffinden von Objekten exakter. Die Einnordung selbst wird über den integrierten Polsucher vorgenommen, der auch beleuchtet bzw.

gedimmt werden kann. Ebenfalls integraler Bestandteil ist ein 32-Kanal-GPS-System, welches die exakte Position der Montierung automatisch ermittelt. Dieses ist, wie meistens auch der Polsucher, bei den anderen Herstellern nur optional vorgesehen. Ein weiterer Pluspunkt sind die sehr leisen Motoren, die z.B. im Gegensatz zur CGEM von Celestron kaum bzw. bei der Nachführung gar nicht hörbar sind. Sie bieten eine Nachführungsgenauigkeit von 0,06 Bogensekunden.

Zusätzlich sollte auch der Getriebefehler der Schnecke von der CEM60 geringer ausfallen, als bei der EQ6-/CGEM-Variante. Dieser Fehler lässt sich auch durch ein Autoguiding nicht kompensieren und ist sehr stark bei den preiswerteren Montierungen von der Fertigungsreihe abhängig. Eine weitere innovative Funktion der CEM60 lässt ebenfalls geringere Nachführfehler erwarten: Magnetschalter für beide Achsen halten das Getriebe so auf Kurs, dass kein „Backlash“ (Getriebeumkehrspiel) auftritt. Das heißt, das Spiel

der Zähne untereinander kann den Gleichlauf der Montierung nicht verzögern. Dadurch sollte die Montierung auch exakt ausgerichtet werden können und nicht ein gewisses Ungleichgewicht enthalten, wie dies bei herkömmlichen Schneckenantrieben der Fall sein kann. Eine noch genauere Nachführung ist durch die EC-Variante der CEM60 möglich, die mit Hochleistungsencodern ausgestattet ist und eine Echtzeitkorrektur des Schneckenfehlers ermöglicht. Diese Möglichkeit schlägt sich allerdings auch deutlich im Preis nieder, wie auch die Tabelle 1 zeigt. Allerdings ist bei dem mobilen Einsatz die EC-Variante nicht unbedingt von Vorteil, da kleine Abweichungen der Einnordung ja nicht korrigiert werden können. Das heißt, es wird ein zusätzlicher Autoguiding benötigt, wenn man länger belichten möchte, der wiederum mit den Encodern zusammen keine höhere Genauigkeit erzielen kann. Der CEM60-EC macht daher eher fest eingebaut in Sternwarten Sinn, wenn man auf Autoguiding verzichten möchte.

Eigenschaften	NEQ6SkyScan	CGEM/-(DX)	LineAR	CEM60/-EC
Hersteller	Skywatcher	Celestron	Avalon	iOptron
Eigengewicht	16 kg	18,6 kg	12,5 kg	12,3 kg
Stativgewicht	7,5 kg	7,7/20,4 kg	11 kg (Berlebach)	11 kg (Berlebach)
Belastbarkeit	18 kg	20/22 kg	20 kg	27 kg
Meridianschwenk	Kein Meridian-Flip	30 Grad über den Meridian nutzbar	Kein Meridian-Flip	Automatischer Meridian-Flip
PEC	Programmierbar	Programmierbar	-	Programmierbar
Goto-Ausrüstung	SynScan	NexStar	Synscan, Star-Go	Go2Nova
Goto-Objekte	13.400	40.000	13.400	358.000
Eichung	One-Star, Two-Star, Three-Star	One-Star, Two-Star, Three-Star	One-Star, Two-Star, Three-Star	One-Star, Two-Star, Multi-Star
Einnordung	Polsucher (bel.)	Polsucher, All-Star Polar-Alignment	Polsucher	Polsucher, BrightStar
Autoguiding-Port	ST4, LX200, ASCOM	ST4, LVI, LX200, ASCOM	ST4, ASCOM	ST4, ASCOM
Prismenklemme	2" Losmandy	3" Losmandy	3" Losmandy	3" Losmandy
Anleitung	Englisch	Englisch/Deutsch	Deutsch, Englisch	Englisch
Polsucher	Optional	Optional	Integriert	Integriert
GPS	Optional	Optional	Optional	Integriert
Stativ	Enthalten	Enthalten	Optional	Optional
Motorengeräusche	Leise	Laut	Sehr Leise	Sehr Leise
Transportierbarkeit	Mittel	Mittel/Niedrig	Hoch	Hoch
Kosten (ca.)	1.300 Euro	1.700/2.400 Euro	4.000 Euro	2.900/4.000 Euro

Tabelle 1: Gegenüberstellung parallaktischer Montierungen

Alternativ kann man aber auch die Standardversion später noch mit EC-Encodern ausrüsten, wenn man dies später mal möchte, wie ich vom Hersteller erfuhr.

Die Abbildung 1 zeigt die vom Hersteller iOptron mitgelieferte Messung der Nachführgenauigkeit meiner Standard-CEM60 mit der Seriennummer 53. Die Abweichung beträgt $\pm 4,5$, was einer ähnlichen Genauigkeit von einer Losmandy G11 ($\pm 3,0$) entspricht. Die CEM60-EC kann diese Genauigkeit allerdings noch steigern, indem nur noch Schwankungen von $\pm 0,5$ zugelassen werden [2]. Man kann aber bereits mit dieser Nachführgenauigkeit sehr gut leben, wie ich finde.

Auf Basis der Eigenschaften einer CEM60-Montierung wurde sie Ende September endlich angeschafft. Ein gewisses Wagnis geht man dabei natürlich auch ein, da diese Montierung erst seit Frühjahr 2014 im Handel verfügbar ist. Es gibt daher noch so gut wie keine Erfahrungswerte von anderen Hobby-Astronomen. Eine Ausnahme stellte ein Review aus England dar, indem sehr ausführlich die CEM60 getestet wurde [3]. Sie stellte zusätzlich den besten gemeinsamen Nenner von allen Herstellern aus meiner Sicht für meine Anforderungen dar, weshalb dieses Risiko eingegangen wurde. Nachfolgend wird daher über das „First Light“ und die ersten Erfahrungen mit dieser Montierung berichtet.

Die Einnordung

Die Handhabung einer parallaktischen Montierung ist wie bereits erwähnt etwas komplizierter, als die einer azimutalen Montierung, da zuerst das Stativ waagrecht ausgerichtet aufgestellt und dann die Montierung korrekt eingenordet werden muss. Anschließend muss das Teleskop aufgesattelt und mit dem Gegengewicht ausbalanciert werden. Dann wird die Goto-Ausrichtung justiert, damit das gewünschte Himmelsobjekt korrekt aufgefunden werden

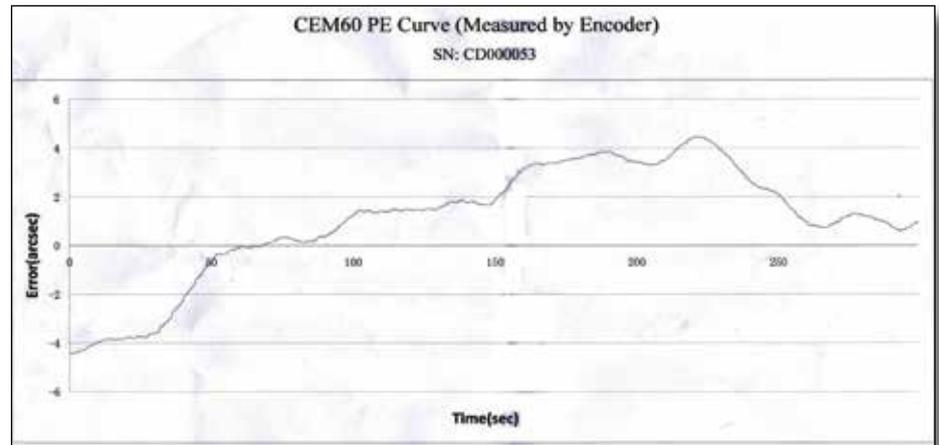


Abb. 1: Messung der Nachführgenauigkeit.

kann. Daher sind schon mal mehr Handgriffe einzuplanen, als dies bei meiner vorherigen Montierung der Fall war. Schön ist allerdings, dass die CEM60 (12,3 kg) so leicht ist, dass sie mitsamt dem Stativ (11 kg) in einem Stück herausgetragen werden kann. Dadurch entfällt das Aufschrauben der Montierung schon mal und man kann sich sofort mit der Einnordung beschäftigen. Mit dem aktuell verwendeten ED70-Refraktor kann im Übrigen sogar das gesamte Equipment getragen werden, da auch das Gegengewicht entfällt.

Die Einnordung wird normalerweise über einen Polsucher vorgenommen. So auch bei der CEM60, die einen internen Polsucher standardmäßig besitzt (andere Montierungen bieten diesen nur optional an), der zudem auch beleuchtet sowie dimmbar ist. Alternativ kann aber auch eine Einnordung ohne Sicht auf den Polarstern vorgenommen werden, ähnlich wie dies Celestron ermöglicht. Die Einnordung selbst geht relativ schnell vonstatten, wenn man die Polsucherlogik durchschaut hat. In dem Handcontroller sieht man nämlich nur das linke Bild der Abbildung 2, welches einem erst einmal mittelt, dass der Polarstern bei 1:26 Uhr und einem Radius von 41,5 Grad steht (falls man sich mit der Montierung in Nordamerika aufhalten sollte). Das hängt natürlich immer sehr stark von dem Ort ab, von dem man die Einnordung vornimmt.

In unseren Gefilden steht der Zeiger eher bei 8:30 Uhr und 40 Grad.

Jetzt schaut man durch den Polsucher und sieht das rechte Bild der Abbildung 2. Auf der Nordhalbkugel sollte man den Polarstern bei 36-44 Grad justieren, während die Angaben 60-70 Grad für die Südhalbkugel gelten. Jetzt schraubt man die Schrauben leicht lose, mit dem die Montierung auf dem Stativ befestigt ist, um den Azimut verstellen zu können. Die Klemme für den korrekten Winkel zum Himmelspol muss ebenfalls gelockert werden. Jetzt kann man anhand der vorhandenen Justierknäufe per Hand den Polarstern langsam in die korrekte Stellung bringen. Dies ist beim ersten Mal aufwändiger, als bei der Wiederholung, da dann ja bereits der Winkel ungefähr den richtigen Wert besitzt. Trotzdem steht das Stativ ja jedes Mal wieder an einer etwas anderen Stelle, weshalb eine Nachjustierung natürlich bei jeder Neuaufrstellung passieren muss.

Alternativ kann man die Einnordung wie erwähnt auch ohne Sicht auf den Polarstern vornehmen, was sich „BrightStar Polar Alignment“ bei der CEM60 nennt. Dies geschieht, indem das Teleskop zur R.A.-Achse der Montierung justiert wird, welches in der Zero-Position steht. Im Handcontroller werden nun die Positionen von verschiedenen Sternen nahe des Meridians angezeigt. Man wählt einen aus und bringt ihn in die Mitte der Teleskopoptik. Dies wird in Kombi-

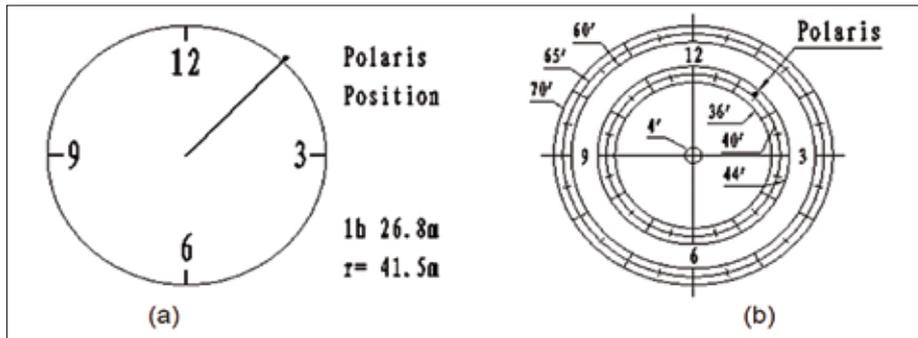


Abb. 2: Anzeige des Polarstern-Standorts im Handcontroller (links) und Polsucher (rechts).

nation der Azimut-Schrauben mit der Handsteuerung vorgenommen, indem bei der Handsteuerung nur die waagerechten Pfeile für die Justierung verwendet werden dürfen. Im Anschluss wählt man einen Stern nahe des Horizonts aus und justiert ihn nach dem gleichen Verfahren. Danach fährt die Montierung wieder zum ersten Stern zurück und verbessert die vorgenommene Justierung. Dies wird solange wiederholt, bis sich beide Sterne im Fadenkreuz des Suchers ohne Nachjustierung befinden. Die erstgenannte Methode mit dem Polsucher ist auf jeden Fall schneller, auch wenn beide Methoden ähnlich genau sein sollen.

Wenn Stativ und Montierung korrekt stehen, kann das Teleskop aufgesattelt werden. Nun muss die Goto-Steuerung noch justiert werden. Dafür muss erst einmal die Montierung in der Zero-Position stehen, in der sie beim Aufsatteln schwerer Geräte sowieso stehen muss. Dann kann man wählen zwischen verschiedenen Verfahren:

a. One-Star-Alignment es wird anhand der Justierung eines Sterns die Goto-Einrichtung eingestellt.

b. Solar-System-Alignment es wird anhand von Planeten oder des Mondes eine Justierung vorgenommen.

c. Multi-Star-Alignment es können bis zu 9 Sterne ausgewählt werden, um eine Justierung exakt zu ermöglichen. Sobald die Justierung ausreichend gut ist, wird der Justiervorgang beendet.

d. Two-Star-Polar-Alignment es wird eine 2-Stern-Justierung vorgenommen, die im Anschluss die Abwei-

chung der R.A.-Achse von der Polarsternachse misst.

Ich habe bisher nur das One-Star-Alignment ausprobiert, dass, wie sich herausstellte, bei 420 mm Brennweite in jedem Fall ausreichend genau war. Allerdings muss bei der Wahl des Sterns dessen Position am Himmel auch bekannt sein, da sonst evtl. der falsche Stern angefahren wird. Interessant sind aber in jedem Fall die beiden letzten Varianten. Während das Multi-Star-Alignment eine noch größere Genauigkeit der Sternjustierung ermöglicht, bietet das Two-Star-Polar-Alignment sogar noch die Messung der Abweichung der Einnordung an. Dadurch kann dann im Anschluss noch einmal mittels Polsucher die Einnordung korrigiert werden. Da dieser, unabhängig vom aufgesattelten Teleskop, bei dieser Montierung immer nutzbar bleibt, kann man mit dieser Methode eine noch größere Genauigkeit erreichen. Das wird bei größeren Brennweiten sicherlich auch notwendig sein.

First Light

Nach der Einnordung und der automatischen Positionsermittlung durch das GPS-System sowie der Ausrichtung der Goto-Einrichtung kann es nun endlich losgehen. Als nächstes steht die Fokussierung der DSLR-Kamera auf dem Programm, wozu man möglichst einen hellen Stern anfährt. Während man bei der Justierung der Goto-Steuerung noch wissen muss, welchen Stern man anfährt, ist dies nun nicht mehr ausschlaggebend.

Durch die große interne Bibliothek der Handsteuerbox kann man nun einen beliebigen Stern anfahren und über die „?“-Taste nachfragen, um welchen Stern es sich hierbei handelt. Die Montierung ist ja nun optimal eingerichtet und kann somit jetzt auch als Planetarium dienen. Hat man den hellen Stern im Visier, kann man die Bahtinov-Maske nutzen, um den optimalen Fokus zu finden. Anschließend kann das eigentliche Fotoobjekt angefahren werden. Abbildung 3 zeigt das komplette Equipment mit dem dies momentan bewerkstelligt wird, da größere Teleskopoptiken erst noch in Planung sind. Zum Üben mit der Montierung ist dieses Vorgehen aber optimal, da geringe Brennweiten besser zu handhaben sind. Zudem bietet die Brennweite von 420 mm auch ein schönes Gesichtsfeld an, welches die Fotografie von größeren Nebelobjekten ermöglicht.



Abb. 3: ED70-Refraktor mit DSLR-Kamera Canon 1000D(a) auf iOptron CEM60.

Die erste Aufnahme – das sog. First Light – mit meiner neuen Montierung war deshalb auch nicht als „Pretty Picture“ geplant, sondern nur zum Test der Nachführungsgenauigkeit gedacht. Denn schließlich sollen ja nun erst einmal Aufnahmen ohne Autoguiding durchgeführt werden können. Zusätzlich kann nun der verwendete Bildfeldebener (Flattner) besser genutzt werden, da ja die parallaktische Montierung genauer nachführt und dadurch weniger Ausschuss an den Rändern produziert, als dies noch mit azimutaler Montie-

rung der Fall war. Daher wählte ich den Nordamerikanebel aus, der zum Zeitpunkt der Aufnahme Anfang Oktober noch hoch im Zenit stand und das gesamte Gesichtsfeld bei 420 mm Brennweite ausfüllen sollte. Ich hatte sogar etwas bedenken, ob der Nebel überhaupt komplett aufgenommen werden kann, da er doch eine heftige Winkelausdehnung von $120' \times 100'$ besitzt. Meine Bedenken erwiesen sich aber als falsch. Durch die Nachführung nahe am Zenit ist die Montierung auch zusätzlich gefordert, weshalb mir dieses Objekt

optimal für eine erste Aufnahme erschien.

Der Nebel wurde übrigens 1891 von Max Wolf an seiner privaten Sternwarte in Heidelberg entdeckt. Es war eine der ersten Entdeckungen mittels der Astrofotografie, die damals noch im Kommen war und von den visuellen Beobachtern argwöhnisch betrachtet wurde. Der Nordamerikanebel ist ein Gasnebel der zwischen 2.000 und 3.000 Lichtjahren entfernt ist und überwiegend aus Wasserstoff besteht. Dieser ist teilweise ionisiert, so dass er im sichtbaren Licht eine tiefrote Erscheinung besitzt. Man kann ihn daher nur mit einer astromodifizierten DSLR-Kamera aufnehmen, da eine normale Spiegelreflexkamera den Infrarotbereich einfach abschneiden würde. Visuell lässt er sich schwierig ausmachen, was auch seine späte Entdeckung erklärt, obwohl er immerhin eine Helligkeit von 6 mag besitzt. Abbildung 4 zeigt das Ergebnis der ersten Aufnahme mit neuer Montierung, die bei 800 ASA, mit 16 Einzelbildern und bei 3 min Belichtungsdauer pro Bild entstanden ist.

Eigentlich benötigt man für eine solche Aufnahme einen mondlosen Himmel. Dieser stand aber zum Zeitpunkt der Aufnahme nicht zur Verfügung, da der Mond ca. 75% seines Volumens bereits zum Vorschein gebracht hatte. Es war ein Tag nach der erfolgreichen „Nacht der Teleskope“ am Weyerberg am 03. Oktober. Jeder der in Worpsswede dabei war, als die AVL zur öffentlichen Beobachtung einlud, hatte schon an diesem Tag das Mondlicht klar wahrgenommen. Auf dem Weyerberg musste kaum eine Taschenlampe eingeschaltet werden, da es durch den Mond bereits hell genug war, was in diesem Fall ein gewisser Vorteil war. Bei der Fotografie stört der Mond aber und kann auch durch Filter nur leicht begrenzt werden. Da es sich aber nur um Testaufnahmen handeln sollte, war dies erst einmal



Abb. 4: Nordamerikanebel NGC 7000 im Sternbild des Schwan.

nebensächlich und ich verwendete meinen standardmäßig üblichen CLS-Filter, der eigentlich nur vor künstlichen Lichtquellen schützt.

Das Ergebnis aus Abbildung 4 hat mich dann aber doch positiv überrascht. Zum einen wurde der Nordamerikanebel auf Anhieb durch die Goto-Steuerung gefunden. Das One-Star-Alignment setzte das große Objekt exakt in die Bildmitte, wodurch der Nebel das gesamte Gesichtsfeld ausfüllte. Die Abbildung ist daher nur unten etwas beschnitten worden und liegt ansonsten komplett vor. Dann wurden 2, 3 und 4 min Belichtungszeit ausprobiert. 2 und 3 min waren dabei ohne Probleme möglich. Auch 4 min wäre möglich gewesen, aber die Ergebnisse wurden durch den Mond einfach zu hell. Daher entschloss ich mich 3 min fest einzustellen. Die Korrektur des permanenten Schneckenfehlers (Periodic Error Correction - PEC) wurde nicht genutzt. Das wollte ich später einmal in Ruhe ausprobieren - man kann ja schließlich nicht alles in einer Nacht testen. Aber auch ohne PEC-Aktivierung blieben die Sterne in der Mitte des Bildes punktförmig und zogen sich nur an den Rändern leicht auseinander, was auch an der Optik bzw. dem Flattner liegen kann. Denn das leichte Auseinanderziehen geschah unterschiedlich, was bei inkorrekturer Nachführung nicht der Fall gewesen wäre. Daher schien auch die Einnordung gleich auf Anhieb richtig geklappt zu haben.

Ich war aufgrund dieses ersten Ergebnisses bereits sehr euphorisch und begierig den nächsten Test durchführen zu können. Die Gelegenheit gab es erst zwei Wochen später am 17. Oktober. Auch dieses Mal war die Sicht nicht optimal, da neben Wolkenfeldern auch bei klarer Sicht die Milchstraße an meinem Standort nicht zu erkennen war. Aber es sollte ja ein weiterer Test gemacht werden, weswegen das Seeing als zweitrangig eingestuft wurde. Allerdings wurde deshalb

auch nicht so genau auf die Einnordung geachtet, wie beim ersten Mal. Das Aufstellen und Ausrichten des gesamten Equipments dauerte jetzt nur noch 20 min, was ungefähr meiner bisherigen Aufstellprozedur mit dem LX90 entsprach. Inzwischen wollte ich auch die PEC-Funktion einmal ausprobieren, was aber nicht gelang, da die Nachführung nach Aufnahme des PEC-Wertes sich nach einiger Zeit einfach abschaltete. Ein Bug der Firmware, wie ich später vom Hersteller erfuhr, der aber in der aktuellen Firmware

nicht mehr auftritt, wie ich bereits testen konnte.

Dieses Mal wollte ich ebenfalls wieder in Nähe des Zenits ein Objekt aufnehmen und wählte deshalb den Pelikannebel IC 5070 aus, der gleich neben dem Nordamerikanebel beheimatet ist. Er scheint ebenfalls rötlich durch den ionisierten Wasserstoff und ist ca. 2.000 Lichtjahre entfernt. Zur Fotografie sind daher ungefähr die gleichen Bedingungen notwendig wie beim Nordamerikanebel. Ich wählte wieder 3 min Belichtungszeit für eine Aufnahme, da

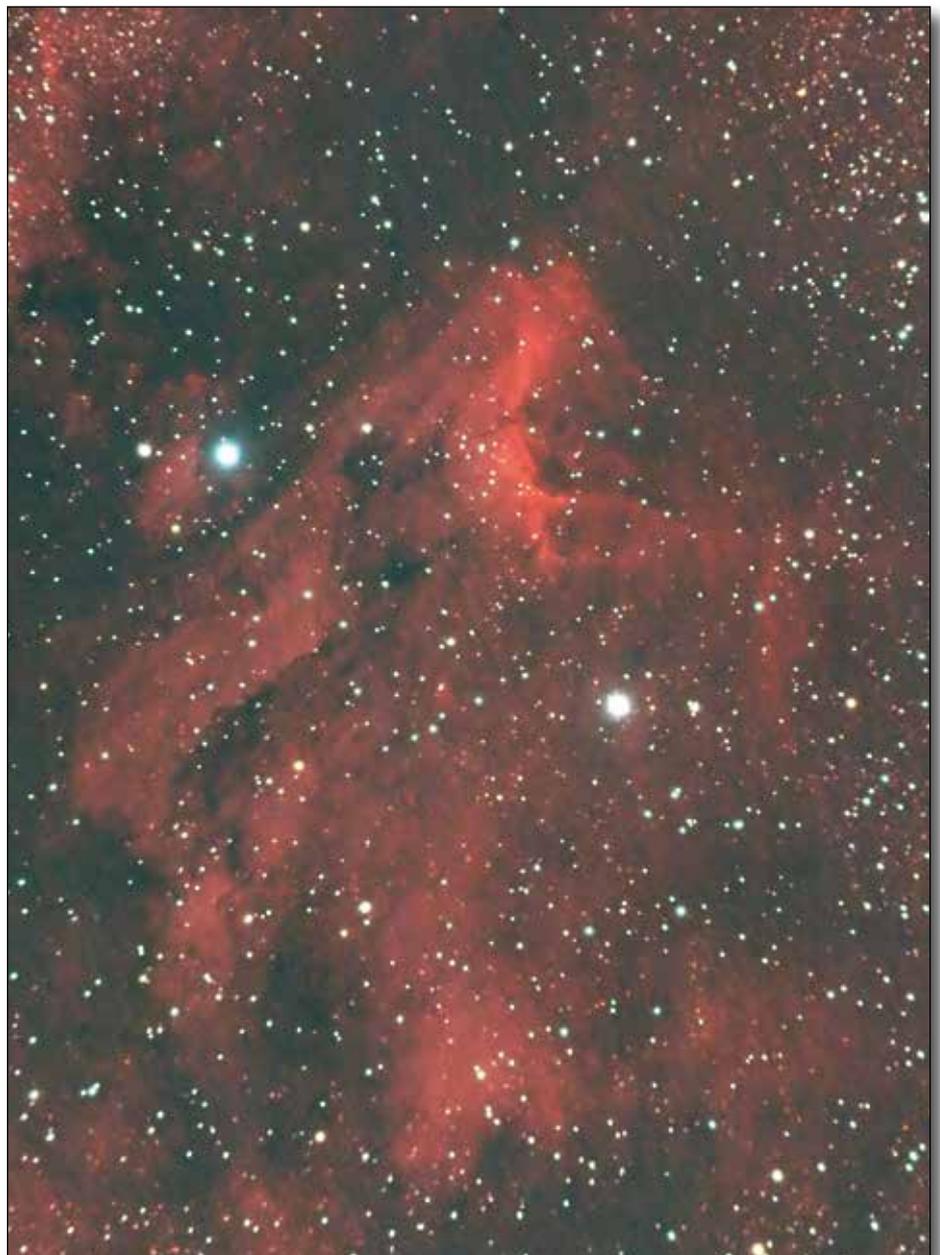


Abb. 5: Pelikannebel IC 5070 im Sternbild des Schwan.

diese sich beim letzten Mal bewährt hatte, aber 1.600 ASA aufgrund des schlechteren Seeings. So konnten 22 Bilder aufgenommen und gestackt werden. Auch der CLS-Filter kam bei meiner DSLR-Kamera wieder zum Einsatz.

Bei diesem Ergebnis wurde klar, dass man bei der Einnordung sich ruhig etwas mehr Zeit nehmen und diese ggf. auch noch mal überprüfen sollte. Die Sterne verzogen sich an den Rändern deutlicher, so dass mehr weggeschnitten werden musste. Aber trotzdem blieben die Sterne in der Mitte rund und trotz des mittelmäßigen Seeings konnte noch ein „Pretty Picture“ aufgenommen werden. Ich war erneut zufrieden mit dem Ergebnis und hoffte auf weitere gute Nächte, die auch bis Anfang November kommen sollten.

Fazit

Abschließend kann festgestellt werden, dass die iOptron eine gute Schnittmenge über das Leistungsspektrum verschiedener Montierungen darstellt. Allerdings sollen auch Nachteile oder erste Schwierigkeiten an dieser Stelle nicht verschwiegen werden. So wird die PEC-Funktionalität erst seit der neusten Firmware korrekt unterstützt. Es musste also ein Firmware-Upgrade durchgeführt werden, welches aber über die serielle Schnittstelle und das mitgelieferte RS232-Kabel problemlos gelang. Dazu muss man allerdings zuerst die Handsteuerbox und anschließend die Hauptplatine der Montierung auf den aktuellen Stand bringen. Danach sind noch die Boards der DEC- und R.A.-Achsen zu aktualisieren. Der Support des Herstellers kann an dieser Stelle aber gelobt werden, da er immer recht zeitnah und kompetent auf meine Fragen reagierte. Dieser arbeitet auch kontinuierlich an Verbesserungen der Firmware, was ebenfalls nicht bei jedem Hersteller der Fall ist, wie ich aus eigener Erfahrung weiß.

Des Weiteren sind die Einstellungen der Magnetschrauben an-

fangs etwas gewöhnungsbedürftig. So heißt es in der Bedienungsanleitung, die ausschließlich in englischer Sprache vorliegt, dass es nur zwei Zustände der Schrauben gibt: „engaged“ oder „disengaged“. Es gibt also keine Schraubenstellung dazwischen. Darin habe ich mich auch beim ersten Einschalten gehalten, wodurch bei der Inbetriebnahme die Motoren einen Höllenlärm machten, da die Magnetschrauben das Getriebe einfach festhielten. Erst bei minimaler Lockerung der Schrauben konnte das Schneckengetriebe dann leise von den Motoren bewegt werden. Und das war dann wirklich extrem leise! Hieran kann sich manche Nachführung anderer Hersteller ein Beispiel nehmen. Die Nachfrage beim Hersteller ergab, dass man die Magnetschrauben bei „engaged“ nicht festdrehen darf und dann je nach aufgesattelterm Gewicht die Stellung der Schrauben leicht verändern muss, bis ordnungsgemäß nachgeführt wird. Dies ist in der Tat zuerst etwas gewöhnungsbedürftig, aber leicht erlernbar.

Was ich bei der Handsteuerung auch vermisst habe ist eine Funktion wie „Tonight’s the best“, wie ich sie von meinem LX90 von Meade kenne. Da die Montierung ja nach der Justierung weiß, welche Objekte am Himmel verfügbar sind, könnte sie die schönsten Objekte dem Beobachter ja einfach automatisch zur Verfügung stellen. Ein nettes Leistungsmerkmal, wenn man sich nicht vor dem Teleskop-Aufbau mit dem Himmel beschäftigen möchte oder kann. Bei der CEM60 von iOptron muss man aber selbst wissen, welche Objekte man anwählt, da eine solche Funktion nicht existiert. So kann

man zwar in diversen Sternkatalogen (u.a. Messier, Herschel, Abell, NGC/IC) selbst auf die Suche gehen, was allerdings relativ unpraktisch ist. Man muss sich also vorher bereits damit beschäftigen, welche Objekte man aufsuchen möchte und überhaupt an dem Tag erreichen kann. Dies gilt auch für das Alignment, welches voraussetzt, dass der Benutzer den Stern kennt, den er für die Goto-Steuerung justieren möchte.

Grundsätzlich sind dies aber kaum Punkte, die als relevante Nachteile gewertet werden können. Die Handhabung der Magnetschalter bekommt man schnell in den Griff und die Nutzer dieser Montierung werden sich auch am Himmel bereits entsprechend auskennen. Das Konzept von iOptron ist durchdacht und beinhaltet eine Verbesserung der deutschen Montierung durch Veränderung des Schwerpunkts (CEM = Center-Balanced Equatorial Mount), Kompensation des Backlash über Magnetschalter sowie das automatische Umschlagen im Meridian. Einzig die geringe Verbreitung und die mangelnde Erfahrung mit solch einer Montierung sind negative Aspekte. Aber dies hält die Nutzung wiederum spannend und weckt den Wissenschaftler in mir. Ich freue mich deshalb schon auf weitere lange und schöne Nächte, um weitere Funktionen und Möglichkeiten auszuprobieren. In diesem Sinne wünsche ich allen AVL-Mitgliedern und Sternenguckern: Clear Skies!

Kai-Oliver Detken



LITERATURHINWEISE

- [1] Kai-Oliver Detken: Die Qual der Wahl: Montierungen für visuelle und fotografische Nutzung. Die Himmelspolizey, Ausgabe 03/14, Heft-Nr. 39, Vereinszeitschrift der Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V., ISSN 1861-2547, Lilienthal 2014
- [2] iOptron CEM60-EC review blog: <http://www.ir-astro.com/cem60blog.html>
- [3] iOptron CEM60-EC full review (updated June 29, 2014): http://www.ir-astro.com/cem60_review.html

Was machen die eigentlich ?

Von der Arbeitsgruppe Astrophysik

GIBT ES EINE „DUNKLE ENERGIE“ ?

VON PETER STEFFEN, WEYHE

Mitte der 1990 er Jahre machten die Astronomen eine Aufsehen erregende Entdeckung. Sie fanden im Rahmen des SUPERNOVA COSMOLOGY PROJECTS, dass bis zu einer Entfernung von etwa 5-6 Mrd. Lichtjahren fast alle Supernovae vom Typ Ia als „Standard-Kerzen“ lichtschwächer erschienen als es dem Hubble-Gesetz entspricht. Daraus schloss man, dass das Universum seit geraumer Zeit beschleunigt expandiert und nicht abgebremst, wie es der bis dahin gültigen Theorie entsprach. Wie konnte dieser völlig überraschende Befund erklärt werden?

In den beiden folgenden Diagrammen Abb. 1 und 1a sind die Messungen im Vergleich zu mehreren theoretischen Verläufen der expansiven Entwicklung des Universums wiedergegeben, wobei Abb. 1a eine differenzielle Darstellung von Diagramm1 auf der Basis von gemittelten Messwerten ist.

Wie aus Abb. 1 hervorgeht, ist die Streuung der Messwerte recht groß, sodass durchaus Skepsis an der Interpretation im Detail angebracht ist. Dennoch ist der Verlauf der Entwicklung des Universums nicht allein mit der klassischen Theorie eines abgebremst expandierenden Weltalls erklärbar. Der Ausweg aus diesem Dilemma war die Annahme, dass die beobachtete Beschleunigungsphase nicht allein durch die Wirkung des Urknalls verursacht ist, sondern durch eine noch unbekannt Energie, die sich als sogenannte „Dunkle Energie“ seit etwa 5-6 Milliarden Jahren bemerkbar macht. Hinzu kommt, dass der Inhalt des Weltalls an baryonischer (normaler sichtbarer Materie) und Dunkler Materie (vergl. HIPO Nr. 33) bei Weitem nicht ausreicht, um die Flachheit des Universums (vergl. HIPO Nr. 40) zu erklären. Nach Einstein ist nämlich für ein flaches, expandierendes Universum eine kritische Materie/Energie-Dichte erforderlich, die die Raumkrümmung zu null macht. Danach besteht das Universum zu etwa 4% aus baryonischer Materie,

zu 23% Dunkler Materie und 73% Dunkler Energie. Es gibt jedoch bisher keinerlei direkte Beobachtungen, die die „Dunkle Energie“ greifbar machen und deren Art erkennen lassen. Das heißt: Knapp dreiviertel der universellen Gravitationswirkung ist bis heute ungeklärter Natur. Obwohl es einige Ansätze gibt, die Beobachtung einer

scheinbar beschleunigten Expansion des Universums ohne die Wirkung einer Dunklen Energie zu erklären, ist eine mehrheitlich anerkannte Alternative zur derzeitigen Vorstellung nicht in Sicht.

Peter Steffen

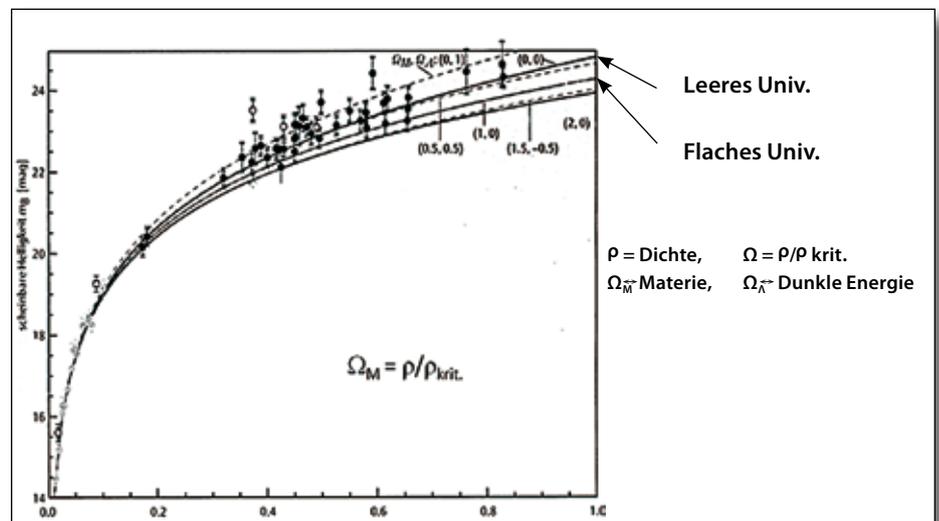


Abb. 1:

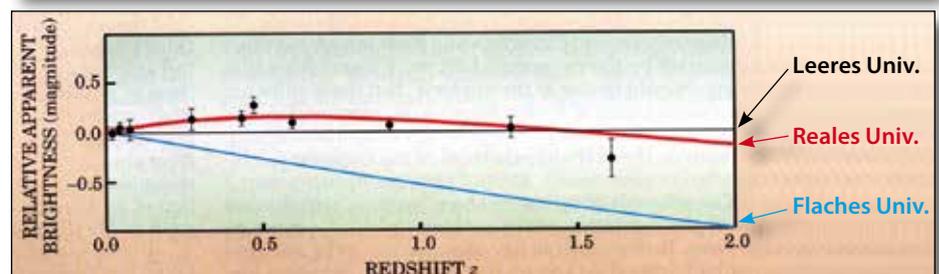


Abb. 1a:

Bilder-Quelle: Calan/Tololo (Hamuy et al., Astrophysical Journal, 1996).

NGC 4214 – EINE IRREGULÄRE ZWERGGALAXIE IN DEN JAGDHUNDEN

...und die Geschichte einer Fotografie (Teil 1)

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG

Wir kennen die zahlreichen verschiedenen Galaxien in den Jagdhunden bestens. Kein Jahr vergeht, indem nicht die vielen Hauptakteure in den Astroforen gezeigt und diskutiert werden. Von M 51, M 106, und M94 bis zu den viele Galaxien aus dem NGC finden wir eine enorme Vielfalt an verschiedenen Objekten. Sie sind uns vertraut und kaum jemand, der sich schon etwas länger mit diesen Objekten beschäftigte, hat sie noch nicht beobachtet oder fotografiert. So war ich überrascht, dass ich durch Zufall über diese recht helle Zwerggalaxie (visuell 10,2 mag) „stolperte“, die im südwestlichen Bereich der Jagdhunde zu finden ist. Zudem ist sie stark strukturiert und weist einen bemerkenswerten Reichtum an Besonderheiten auf. Inzwischen sind mir einige Aufnahmen dieser Galaxie gelungen, von denen ich hier berichten möchte. Aber der Reihe nach:

Wie so oft bei astronomischen Fotografien, hat auch diese Aufnahme eine Geschichte. Sie steht im Zusammenhang mit dem kompletten Tausch

meiner verwendeten Hauptoptik. Mein selbst gebauter 12“-Newton sollte aus technischen Gründen überarbeitet werden, habe mich dann aber

für einen Tausch des gesamten Systems entschieden.

Ziel war es, eine besonders lichtstarke Optik einzurichten, die aber auch mit einer Brennweite zu verwenden war, die meiner Zielgruppe, der weit entfernten und eher lichtschwachen Galaxien, entgegenkommt. Durch die Verwendbarkeit verschiedener Korrektoren bin ich mit dieser Konstruktion nun in der Lage, drei verschiedene Brennweiten zu realisieren. Die Grundbrennweite des Newtonspiegels beträgt 1600 mm. Bei einer Öffnung von 350 mm ist somit ein Öffnungsverhältnis von 1:4,5 gegeben. Mein Baader-Koma-Korrektor verän-

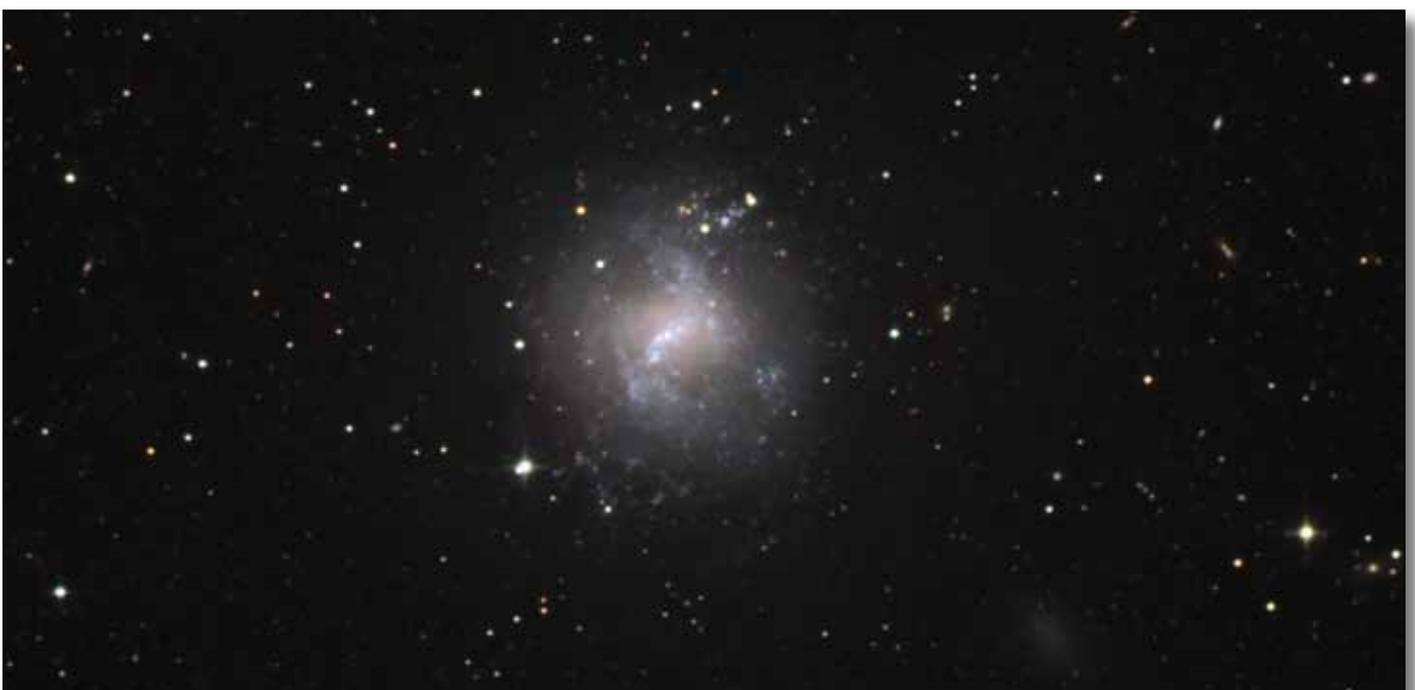


Abb. 1: NGC 4214, Gerald Willems, 350mm-Newton bei 1200 mm Brennweite (Ausschnitt). Mit dieser lichtstarken Optik sollten schwache Einzelheiten am besten deutlich werden.

dert die Brennweite nicht und so steht mir damit diese Grundbrennweite zur Verfügung. Mein bewährter Paracorr von Televue verlängert die Brennweite um den Faktor 1,15. Damit erreiche ich etwas mehr als 1800 mm Brennweite und ein Öffnungsverhältnis von 1:5,3. Die sicher drastischste Variante sollte aber die Verwendung eines 3“ ASA-Korrektor-Reduktors sein. Bei diesem wird die Brennweite auf 1200 mm verkürzt und das Öffnungsverhältnis auf 1:3,4 erhöht.

Es waren viele Versuche notwendig, bis der richtige Arbeitsabstand für den ASA-Korrektor gefunden war. Schon bei der Konstruktion des neuen 14“-Newton-Tubus war mir klar, dass besonderer Wert auf die Stabilität gelegt werden muss. Der Tubus besteht deshalb aus einem Karbon-Sandwich mit Verstärkungen im Bereich der Hauptspiegelzelle, der Fangspiegelzelle und des Okularauszugs. Nur so war es möglich, dieses „sportliche“ Öffnungsverhältnis auch handhaben zu können.

Nun aber zurück zum eigentlichen Objekt dieses Artikels:

NGC 4214 war eines der ersten Objekte, die ich mit dieser Optik aufnahm. Die ersten Ergebnisse dazu

gehören noch in die Phase der Tests und des Findens des richtigen Arbeitsabstands für den ASA-Korrektor. Die Ergebnisse zeigten sofort, welches Potential die neue Optik innehat. Ich war sehr zufrieden mit diesen ersten Tests. Natürlich entging mir bei den Aufnahmen zu NGC 4214 nicht, dass sie eine hoch interessante Vertreterin ihrer Gattung ist. Durch meine aber noch andauernden Tests zur Findung des Arbeitsabstands verlor ich das eigentliche Hauptobjekt, NGC 4214, zunächst wieder aus den Augen. Ich konnte den korrekten Arbeitsabstand schließlich finden und es folgten zahlreiche Aufnahmen mit dieser Konfiguration, bei denen ich verschiedene andere Objekte aufnehmen konnte. Fast ein Jahr später folgte die erneute Aufnahme von NGC 4214. Auslöser dafür war der Beitritt zur TBG-Gruppe der VdS. NGC 4214 steht auf einer der Listen und nun erinnerte ich mich meiner ersten Aufnahmen – und nun sah ich auch genauer hin.

Nun zur eigentlichen Aufnahme

Die erste Aufnahme (Abb. 1) erfolgte mit dem 350mm-Newton bei einer Brennweite von 1200 mm und

dem Öffnungsverhältnis 1:3,4 im Februar 2013. Die Tiefe, die ich damit erreichte war sehr erfreulich und so wurden auch die Randgebiete der Galaxie deutlich. Die zweite Aufnahme (Abb. 2) vom Januar 2014 erfolgte mit der Grundbrennweite von 1600 mm und dem Öffnungsverhältnis 1:4,5. Mit dieser Aufnahme ging es mir in erster Linie darum, mehr Einzelheiten innerhalb der Galaxie aufzudecken. Schon bei der Ansicht der ersten Vorschaubilder während der Aufnahme fiel auf, dass es einen sehr schwachen nebligen Fleck südöstlich der Galaxie gab. Da er auf sämtlichen Aufnahmen erschien, konnte ich davon ausgehen, dass es ein reales Objekt sein musste. Die weiteren Untersuchungen dazu werden weiter unten beschrieben.

Um was für eine Galaxie handelt es sich bei NGC 4214?

Zunächst sehen wir uns die Entfernung an. Nach der Datenbank „Simbad“ hat NGC 4214 eine mittlere Entfernung von 3,28 Mpc; das sind umgerechnet 10,7 Millionen Lichtjahre. Daraus können wir nun die wahre Ausdehnung der Galaxie errechnen. Dazu ist es sinnvoll, die



Abb. 2: NGC 4214, Gerald Willems, 350mm-Newton bei 1600 mm Brennweite
Die größere Brennweite ist gut geeignet, Einzelheiten innerhalb der Galaxie darzustellen.

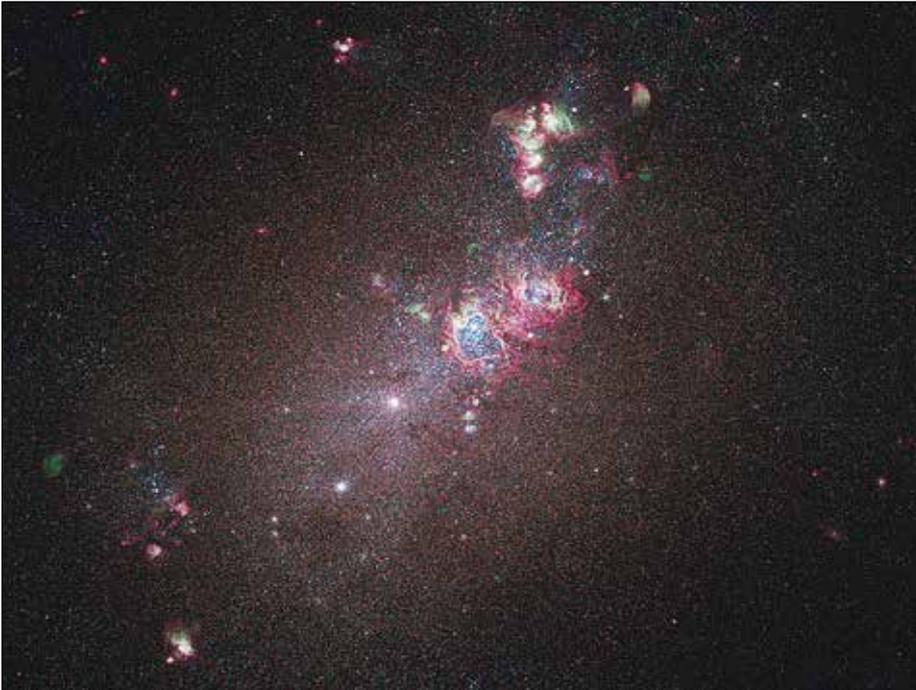


Abb. 3: NGC 4214, Hubble-Weltraum-Teleskop, Wide Field Camera 3 (WFC3)
Hier ist die Verteilung des leuchtenden Wasserstoffs gut zu erkennen. Besonders die Höhlungen, die durch blaue Überriesen (O-Sterne) in die vorhandenen Gase geblasen wurden. Diese blauen Riesen selber werden hier ebenso deutlich dargestellt.

Ausdehnung der Abbildung auf dem Kamerasensor zu ermitteln. Für diese Berechnungen soll die zweite Aufnahme (Abb. 2) vom Januar 2014 dienen. Der Sensor meiner Atik 4000 M hat 2047 x 2047 Pixel. Die Sensorgröße beträgt 15,1 mm x 15,1 mm, bei einer Pixelgröße von 7,4 μm . Bei der verwendeten Brennweite von 1600 mm ergibt sich damit ein Abbildungsmaßstab von 0,96 Bogensekunden/Pixel. Damit können an dieser Brennweite 32,5 x 32,5 Bogenminuten abgebildet werden. Will man die wahre Ausdehnung der Galaxie ermitteln, bietet es sich an, diese Werte als Maßstab anzuwenden. Denn es ist für einen Amateur sicher sinnvoll, zunächst seine eigenen bekannten Größen zur Beurteilung eines Objektes zu verwenden.

Die fertig bearbeitete Aufnahme zeigt das Bildfeld in der unveränderten Breite von 32,5 Bogenminuten. Ein Ausschnitt der Galaxie mit ihren lichtschwachen Randgebieten zeigt eine Ausdehnung von ca. 473 x 500 Pixeln. In einem einfachen Dreisatz können wir daraus die scheinbare maximale Ausdehnung der Galaxie er-

mitteln. Rechnen wir $[32,5''/2047 \text{ Px}] \times 500 \text{ Px}$ bzw. 473 Px erhalten wir eine scheinbare Ausdehnung von 7,5 x 7,9 Bogenminuten.

Die Wahre Ausdehnung der Galaxie kann nun leicht ermittelt werden. Der Tangens von 7,5 bzw. 7,9 Bogenminuten multipliziert mit der Entfernung von im Mittel 10,7 Millionen Lichtjahren ergibt eine wahre Größe der Galaxie von 23300 x 24600 Lichtjahren. Ein Vergleich dieser Werte, aber auch der gesamten Erscheinung, erinnern schnell an die große bzw. kleine Magellansche Wolke. Zwerggalaxien dieser Erscheinung werden deswegen auch als Zwerggalaxien des Magellan-Typs bezeichnet. In jedem Fall können unsere Überlegungen deutlich machen, dass es sich bei NGC 4214 um eine Zwerggalaxie in der näheren Umgebung der Lokalen Gruppe handelt. Sie gehört der Canes-Venatici-I-Gruppe an.

Auffällige Merkmale

Wenn wir NGC 4214 auf dieser Aufnahme (Abb. 2) betrachten, fallen verschiedene weitere Merkmale auf. Zunächst erscheint sie sehr unregelmä-

ßig geformt. Sie hat eine helle zentrale Zone, die sich diagonal über ca. 2 Bogenminuten erstreckt. Senkrecht darauf befinden sich, ähnlich wie Spiralarme, zwei weitere helle Bereiche. Zusammen scheinen sie ein „H“ zu bilden. Man kann annehmen, dass die äußeren hellen Zonen tatsächlich Ansätze von Spiralarme darstellen, während die zentrale helle Zone ähnlich einem Balken ausgeprägt ist. Im nördlichen Bereich findet man noch einen Ausläufer, der aber anscheinend von Südwest nach Nordost ausgerichtet ist. Sollte es ein Rotationszentrum in der Galaxie geben, wäre dieser Ausläufer nicht vollständig in diese Rotation einbezogen. Auch südlich und südöstlich finden wir weitere schwache Bereiche, die ziemlich sicher zur Galaxie gehören dürften.

Was fällt uns weiter auf?

Da erkennen wir als das vielleicht auffälligste Merkmal eine über die gesamte Galaxie verteilte knotige Struktur. Auch die bläuliche Färbung ist in diesem Zusammenhang auffällig. Es müssen enorme Energien sein, die innerhalb der erkennbaren Strukturen umgesetzt werden. Die auffälligste Konzentration von hellen, blauen Bereichen erstreckt sich entlang der balkenartig geformten Zone über eine Distanz von ca. 1,5 Bogenminuten vom Galaxienkern aus gemessen diagonal über das Zentrum [3]. Ab einer Entfernung von ca. 8 Bogenminuten vom Galaxienkern aus erkennt man nur noch geringe Oberflächenhelligkeit. Das Besondere an dieser Galaxie ist anscheinend, dass sie fast wie ein einziges Sternentstehungsgebiet erscheint. Deutlich macht das bereits die dominierende blaue Färbung in dieser Amateuraufnahme (Abb. 2). Die eigentlich rot leuchtenden H-II-Regionen, wie wir sie aus den Sternentstehungsgebieten der Milchstraße kennen, werden offenbar von diesem Blauanteil überstrahlt. Dieses blaue Leuchten kann nur von blauen Überriesen erzeugt werden, wie man es aus anderen, größeren Galaxien kennt. Messier 101 oder Messier 81 sind da-

für Beispiele. Und die Tatsache, dass es diese blauen Riesensterne innerhalb der Galaxie gibt, kann nur mit dem Vorhandensein von H-II-Regionen erklärt werden. Derart heiße, junge Sterne müssen in H-II-Regionen innerhalb kosmologisch kleinen Zeiträumen entstanden sein.

Für die Fachastronomie ist NGC 4214 schon seit Längerem ein Ziel verschiedener Untersuchungen. Es gibt inzwischen Aufnahmen des Hubble-Weltraum-Teleskops. Mit dem HST konnte mit Hilfe der Wide Field Camera 3 (WFC3), die in Wellenlängen von 200nm bis 1000nm operieren kann, diese besonders interessante Aufnahme (Abb. 3) erzeugt werden. Es handelt sich um ein Komposit aus dem Bereich UV, Ha und des nahen IR. Hier werden nun auch Strukturen deutlich, die auf leuchtende Gaswolken schließen lassen. Die Konzentration besonders hoher Energie wird in der Kompositaufnahme auch darin deutlich, dass es im Innern der Galaxie blasenartig ausgeformte Bereiche zu geben scheint. Es sieht danach aus, dass die Konzentration blauer Riesensterne auf sehr engem Raum durch ihre Sternwinde Höhlungen erzeugt haben, die nun von leuchtenden Wasserstoffgasen befreit sind. Eine weitere Aufnahme mit der „Wide Field and Planetary Camera 2“ (WFPC2) des Hubble-teleskops (Abb. 4) zeigt den Kernbereich mit den energiereichen Sternhaufen sehr deutlich [4]. Auch hier sind die Höhlungen, die in das vorhandene Gas geblasen wurden, gut zu erkennen. Während die blauen Riesensterne, die hier deutlich zu erkennen sind, fast isoliert erscheinen.

Die Umgebung der Zwerggalaxie

In der direkten Umgebung von NGC 4214 gibt es spannende Merkmale zu entdecken. Darauf soll im zweiten Teil dieses Berichts (in der nächsten HiPo) eingegangen werden.

Gerald Willems



QUELLEN:

- [1] Galaxy NGC 4214: A star formation laboratory, R. O'Connell (University of Virginia) and the WFC3 Scientific Oversight Committee, 12. Mai 2011
- [2] Drozdovsky Igor O., Schulte-Ladbeck Regina E., Hopp Ulrich, Greggio Laura, Crone Mary M.: The Dwarf Irregular/Wolf-Rayet Galaxy NGC 4214. I. A New Distance, Stellar Content, and Global Parameters; AJ 124, 811-827 (8/2002)
- [3] Fabian Walter at all: The interacton between the linterstellar medium and star formation in the dwarf starburst galaxy ngc 4214, THE ASTRONOMICAL JOURNAL, 121:727-739, 2001 February
- [4] Jesús Maiz Appellániz, Instituto de Astrofísica Andaluca, The recent star formation in NGC 4214

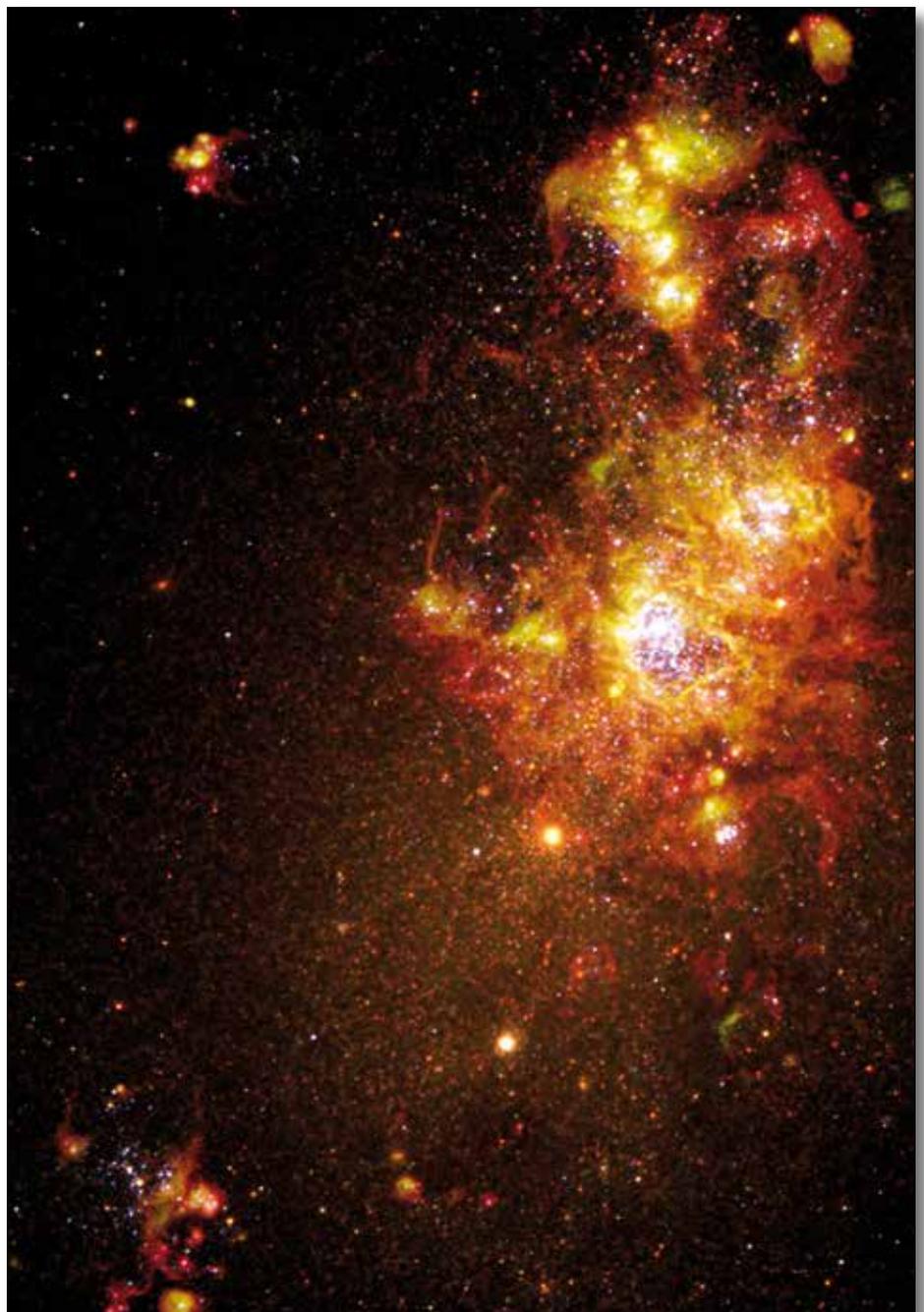


Abb. 4: NGC 4214, Hubble-Weltraum-Teleskop, Wide Field and Planetary Camera 2 (WFPC2).

KOMMT ER – ODER KOMMT ER NICHT ?

VON HANS-JOACHIM LEUE, HAMBERGEN

Gemeint ist der sog. 27-füßige Schroeter, das große Spiegelteleskop von J.H.Schroeter (1745- 1816), gebaut im Jahre 1792, mit einigen Verbesserungen in den folgenden Jahren. Für fast ein Vierteljahrhundert war dieses Instrument das größte Teleskop in Kontinental-Europa und zusammen mit den Spiegelteleskopen aus der Hand der Herschel- Familie Synonym für den Fortschritt im Bau astronomischer Großfernrohre und für die astronomische Beobachtungstechnik. Mit keinem Gerät außer dem 18-füßigen Newtonspiegel Herschels und seines Sohnes John sind im visuellen Bereich jemals mehr Entdeckungen gemacht worden! Noch heute werden John Herschels Zeichnung von den Strukturen um den Stern Eta Carinae mit den Bildern moderner Großteleskope verglichen!

Nach dem heutigen Stand des Projektes TELESCOPIUM Lilienthal darf man sagen: Er kommt daher-mit 27 Füßen! (s. Abb. 1: Modell des 27-füßigen Teleskops)

Als ich in dem Jahre 2003 bei den Sternfreunden in Essen einen Vortrag über Schroeter und den Lilienthaler Fernrohrbau hielt, war in den mittleren Reihen des Vortragsraumes ein Amüsement nicht zu übersehen. Für einen Vortragenden immer etwas irritierend! Wie sich später in gemütlicher Runde herausstellte war die Phantasie mit einigen Zuhörern durchgegangen, als sie sich Prof. Schrader, den Konstrukteur des von mir als 7-füßigen Schrader beschriebenen Spiegelteleskopes bildlich mit sieben Füßen einher kommend vorgestellt hatten.

Das wird bei 27 Füßen schon etwas schwieriger werden! Doch zurück zum Ernst der Lage!

Nachdem sich das Projekt TELESCOPIUM Lilienthal nunmehr fast über 10 Jahre dahin geschleppt hatte nach vorheriger intensiver Planung und Projektierung incl. eines astronomischen Science Centers für die aktuelle Astronomie sowie mit den Nachbauten der drei Beobachtungsstationen Schroeters im Amtsgarten, nach der Neuprojektierung von zwei kostengünstigen Alternativen und Klaus-Dieter Uhden als Motor für die Beschaffung der dazu nötigen Finanzmittel nun bald „das Handtuch werfen wollte“, bekam mit dem Angebot der Bührmann-Gruppe zum alleinigen Wiederaufbau des

27-füßigen Teleskops zumindest die „abgespeckte“ Version eine realistische Grundlage.

Die Bührmann-Gruppe ist ein Verbund verschiedener Sparten aus dem Hotel-, Immobilien- und Event-Management mit dem Sitz in Bremen-Borgfeld. Das Spiegelteleskop soll gegenüber dem Borgfelder Landhaus aufgestellt und in Kooperation mit der Gastronomie des Hauses betrieben werden.

Betreut wird der Betrieb und die Vermarktung durch die Full-Service Event-Agentur **machtWissen.de** in Bremen. MachtWissen.de wird die Besucher akquirieren und die Termine für die Besichtigung oder für die Beobachtungen abstimmen und mit Großveranstaltungen dafür sorgen, dass sich die Anlage finanziell trägt.

Auch dank einer größeren Spende von **Jan Philipp Reemtsma** ist die Finanzierung gesichert, so dass Anfang 2015 mit der Bauphase begonnen werden kann.

Reemtsma hat zusammen mit **Alice Schmidt**, der Witwe, im Jahre 1981 die Arno Schmidt-Stiftung gegründet und seitdem gefördert. Zum 100. Geburtstag des Dichters am 18. Januar 2014 wird mit der Spende für das Projekt 27-Füßer dessen Verbundenheit zur Lilienthaler Astronomiegeschichte

in Anlehnung seines geplanten Romans „Lilienthal 1801 oder Die Astronomen“ in besonderer Weise gewürdigt.

Es ist mit dem Spiegelfernrohr sowohl an den Tagbetrieb mit Sonnenbeobachtungen als auch an einen Abendbetrieb mit Mond- und Planetenbeobachtungen gedacht.

Für den Abend ist nach der bisherigen Planung mit einer Besuchergruppe pro Woche zu rechnen; bei Großveranstaltungen werden es mehrere Gruppen sein. Während machtWissen.de den Tagbetrieb mit Schulen und speziellen Gruppen abwickelt, ist für die Nacht-astronomie die AVL gefragt!

Gerald Willems hat inzwischen zweimal per Internet das Engagement der AVL-Mitglieder abgefragt. Leider mit ausgesprochen geringer Resonanz! Die dabei dargestellte Verquickung zwischen einer neu zu gründenden Arbeitsgruppe für die Geschichte der Astronomie mit dem gewünschten pool zur Betreuung der Besucher am 27-füßigen Teleskop ist m.E. nach nicht zwingend nötig aber sehr wohl erwünscht.

Die Besucher werden zwar vor einer Beobachtung in einem Raum des Borgfelder Landhauses mit moderner Medientechnik in die Historie Lilienthals um Schroeter mit seinem Teleskop eingeführt, doch die Betreuer müssen sich

mit dem Gerät und seiner Funktionalität auskennen und natürlich die notwendigen Informationen für die Beobachtung geben können.

Das Fernrohr wird mit einem speziell angefertigten Glasspiegel versehen und mit handelsüblichen Okularen, auch für spezielle Sonnenbeobachtungen bestückt. Die Nachführung des Gerätes soll entgegen der anfänglichen Planung einer automatischen Nachführung und Positionierung beim Projekt TELESCOPIUM Lilienthal nunmehr weitgehend mit der Hand entsprechend dem Original instrument erfolgen.

Lediglich die Grobpositionierung in Azimut wird motorisch sein, um den Gärtner Gefken zu ersetzen! Der von mir im Jahre 2001 erstellte Nachbau des 7-füßigen Teleskops von Schrader – das Original ist das einzig verbliebene Gerät aus dem sog. Lilienthaler Fernrohrbau – wird Vorbild sein für die Mechanik des 27-Füßers und war auch als solches gedacht, zusammen mit seiner Funktion als geschichtliches Vermächtnis. Die Grundkonzeption des von Wilhelm Herschel entwickelten Montierungstypus ist bei beiden Geräten gleich.

Beim Beobachtungsabend am 3. November 2014 auf dem Weyerberg hat es weniger die Insider, viel mehr auch manchen Besucher überrascht, wie leicht und man möchte sagen, elegant mit dem Gerät zu beobachten ist, dessen Geburtsstunde mehr als 200 Jahre zurück liegt! (s. Abb. 2)



Abb. 2: „Brainstorming:“ Technik von vor 200 Jahren trifft auf Neuzeit!
Der Nachbau des 7-füßigen Spiegelteleskops von 1792 auf dem Weyerberg am 3. November 2014

Foto Ernst-Jürgen Stracke, AVL



Abb. 1: Modell des 27-füßigen Spiegelteleskops von J.H.Schroeter aus dem Jahr 1792. Rekonstruktion von Dr.-Ing. Felix Lühning aus dem Jahre 2000.

Man muss allerdings auch ein feeling dafür haben: Christian Harder, dem Autor seit vielen Jahre über die VdS bekannt und immer wieder zu Gast bei zahlreichen Veranstaltungen und im Planetarium der Olbers-Gesellschaft in Bremen, ließ es sich nicht nehmen, mit dem 7-Füßer am selbigen Abend den Planeten Uranus aufzusuchen und zu beobachten. Schließlich hat Wilhelm Herschel im März 1781 mit einem baugleichen und von ihm selbst konzipierten Instrument den Planeten Uranus entdeckt!

Der Autor ist davon überzeugt, dass das 27-füßige Teleskop nach Behebung der Kinderkrankheiten ein ähnlich gutes Beobachtungsverhalten zeigen wird wie das 7-füßige Teleskop. Mit dem Nachbau wird aber auch Neuland beschritten. Es ist schwer vorherzusehen, wie das Schwingungsverhalten der großen, recht windanfälligen und nicht verwindungssteifen Konstruktion sein wird. Moderne Verbundmaterialien und eine präzisere Fertigungstechnik werden sich jedoch positiv auf die kritischen Stellen des Gerätes auswirken.

Auch wenn das Fernrohr gegenüber dem Borgfelder Landhaus an der Wörpe einen für astronomische Beobachtungen ungünstigen Standort hat und wegen der Lichterglocke Bremens nicht viel mehr als die Objekte des Sonnensystems zu beobachten sein werden, wird es als Alleinstellungsobjekt auch den Blick von nicht mit der Astronomie vertrauten Bürgern auf sich ziehen.

Von den mir bekannten Rekonstruktionen historischer Großfernrohre ist keines für Beobachtungen voll einsetzbar. Der Nachbau des 27-füßigen Teleskops wird nicht nur die Leistungen seiner Konstrukteure, seien es **Schroeter, Schrader, Gefken** und die unbekannteren Stellmacher, Mühlenbauer, Schmiede, Maurer und Zimmerleute, um nur einige zu nennen, verdeutlichen; er wird auch einen vielfältigen Beitrag zur Geschichte der Astronomie leisten, weil es zeigen wird, wie und was mit dem Fernrohr zu beobachten war.

In den Tagen der Niederschrift dieses Berichtes ist überraschend unser AVL-Mitglied Helmut Minkus zum Projektteam gekommen. Er wird die Übertragung der von Schroeter überlieferten Gerätemaße in konstruktionsfähige Vorlagen übernehmen und sicher eine große Unterstützung sein.

Bei der Gründung der AVL wurde in die Satzung geschrieben, dass sich der Verein um den Nachbau des Instrumentes und das astronomische Erbe von Johann Hieronymus Schroeter kümmern werde. Nicht jedes Mitglied wird sich für Astronomie-Historie interessieren und wird mehr oder minder seiner eigenen Leidenschaft Genüge tun wollen. Und man benötigt für die Umsetzung des Projektes von der Idee bis zur Hardware auch nicht einen kompletten Verein! Aber die AVL hat sich seit der Gründung als Repräsentant der großen Lilienthaler Astronomiegeschichte gesehen. **Es gilt nun, dieses Versprechen einzulösen!**

Über das eigentliche Projekt 27-Füßer hinaus gibt es ein Angebot unseres Gründungsmitgliedes **Lothar Rieke**, welches einen Teilaspekt betrachtet, nämlich **den Schliff des Spiegels**. Diese Arbeit setzt sicher eine große Begeisterung und viel Durchhaltevermögen voraus.

Lothar würde den Bronzespiegel in der Originalgröße gießen. Zwar nicht mit der sog. Edwardschen Legierung, die mit Ausnahme des Zusatzes von Arsen durch Schrader damals für die metallischen Te-

leskopspiegel gängig war, sondern mit der ihm für seine Kunstobjekte heute gängigen Bronze-Legierung. Der Radius der Spiegeloberfläche kann vorgefräst werden, so dass das Team den Feinschliff, die Polierung und die Prüfung der Spiegelkurve nach dem sog. Blendenverfahren der Zeit machen müsste.

Ein zweifellos anspruchsvolles Vorhaben, das aber allemal spannend und für die Wissenschaftsgeschichte nicht ohne Interesse sein dürfte. An der Wilhelm Förster-

Sternwarte in Berlin wurden in den Jahren 1970/1980 ähnliche Versuche gemacht, allerdings mit wesentlich kleineren Spiegeln.

Mit Glück ließe sich der fertige Spiegel zeitweise im Gerät adaptieren und man würde endlich einmal die Gelegenheit bekommen, mit einem Metallspiegel zu beobachten!

H.-J. Leue



DER STERNENHIMMEL ÜBER WORPSWEDE

AVL-Nacht der Teleskope auf dem Weyerberg

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG

Unter diesem Titel planten wir im AVL-Vorstand bereits im Frühjahr 2014 eine Außenveranstaltung im Rahmen der Feierlichkeiten zum 125-jährigen Jubiläum der Künstlerkolonie in Worpswede. Zwar gab es bereits in den Anfängen der AVL einen Beobachtungsabend in Worpswede, seitdem aber nicht mehr. Seit 12 Jahren stand auf dem Weyerberg kein AVL-Teleskop mehr. Das Worpsweder Jubiläumsjahr bot sich also an, dort einmal wieder etwas mit unseren Geräten zu unternehmen und der Öffentlichkeit zu zeigen, für was die AVL steht.

Es sollte also auf den Weyerberg nach Worpswede gehen. Der Termin dazu war schnell gefunden. Im Herbst sind die Abende und Nächte noch einigermassen warm und dennoch wird es schon merklich früher dunkel. Wir entschieden uns für den **3. Oktober**, dem Tag der Deutschen Einheit. **Ernst-Jürgen Stracke** hatte sich bereits frühzeitig mit der Gemeinde Worpswede in Verbindung gesetzt und die Erlaubnis eingeholt, dort, oberhalb des Wasserhochbehälters, unsere Geräte aufstellen zu dürfen. Man war sogar ganz begeistert davon, dass wir mit unserer Aktion das Jubiläumsjahr bereichern würden. Nur

mit unseren Fahrzeugen sollten wir die kleine Erhebung oberhalb des Wasserhochbehälters nicht befahren. Bis zum Fuß des Wasserbehälters, der eigentlich auch nicht zu Befahren erlaubt ist, durften wir dann aber doch. Noch vor der Urlaubszeit kam die Idee auf, den originalgetreuen Nachbau eines 7-füßigen Herschel-Spiegelteleskops mit auf den Weyerberg zu befördern, das als Ausstellungsstück in der Sparkasse Lilienthal seinen Platz gefunden hatte. Das Original, das **Johann Gottlieb Schrader** gebaut hatte, wurde übrigens im Jahr 1813 auf die Initiative von **Johann Wolfgang von Goethe** hin, an die neu gegründete Sternwarte in Jena geliefert. Den Nachbau dieses Gerätes wollten wir also mit auf den Weyerberg nehmen. **Ute Spiecker** erklärte sich bereit, die Organisation zu übernehmen.

Ernst-Jürgen Stracke hatte die gesamte Koordination und Organisation der Teilnehmer mit ihren Geräten übernommen. Ute hatte wie gewohnt für die Mitteilungen an die Öffentlichkeit gesorgt. Was würden wir aber bei schlechtem Wetter machen? Auf unserem Vereinsgelände konnten wir bei ähnlichen Unternehmungen stets auf den Vereinsraum zurückgreifen und Besuchern mit einem Vortrag zu Themen der Saison einen Ersatz liefern. Hier würde das nicht



möglich sein und der Termin würde entfallen müssen. Auch hierzu hatte Ernst-Jürgen eine Idee. Als Worpsweder nutzte er seine Verbindungen zu den Verantwortlichen des Fremdenverkehrsamts.

Der 3. Oktober startete tatsächlich mit Sonne. Und schon am Nachmittag hatte man das Gefühl, dass sich das Wetter halten würde. Jetzt konnte ich auch mein eigenes Gerät aufstellen. Der gute alte ED80 auf der kleinen GP-Montierung war aber schnell positioniert und ausgerichtet. Leider hatte ich es versäumt, eine Stromversorgung mitzunehmen, so dass die kleine Optik von Hand weitergeführt werden musste. Aber bei der eingestellten moderaten Vergrößerung würde das kein Problem ergeben. Es gab genug Alternativen bei den „Kollegen“ mit ihren deutlich größeren Optiken. So war es ein großer Gewinn, dass **Kai-Oliver Detken** sein 200 mm SC mit Computer-Steuerung mitgebracht hatte. Besonders erfreulich war, dass auch bei diesem Außeneinsatz **Friedo Knobloch** mit seinem hervorragenden Vixen APO teilnahm. Sein Fachwissen und das sehr sauber abbildende

Gerät machten ihn zu einer wichtigen Station im Reigen der verschiedenen Fernrohre.

Die Vielfalt an Geräten war sehr erfreulich: Da war der futuristisch anmutende Schiefspiegler, **Christian Harders** großer Refraktor und Kai mit seinem 8-zölligen Schmidt-Cassegrain. Friedo mit seinem APO, **Holger Rentzow** brachte seinen 10-zölligen Dobson und sein Großfern-glas mit und Ute hatte wie immer ihr großes Fernglas dabei, das auf einem Stativ immer eine Bereicherung darstellt.

Inzwischen kamen die ersten Besucher. Fragen mussten beantwortet werden und das Gesehene im Okular interpretiert werden. In der Dämmerung war es zunächst der Mond, der als erstes Objekt zur Beobachtung herhalten musste – wir hatten diesen Termin schließlich nicht zufällig auf den 3. Oktober gelegt. Und als es nun allmählich dunkler wurde, wagte ich schon mal, meinen kleinen ED80 auf die Andromeda-Galaxie zu richten. Ja, es war nur der gewohnt schwache, strukturlose Wattebausch, der im Okular erschien. Mit den Erklärungen zur Entfernung und den dazugehörigen Tatsachen, wurde aber auch für unsere Besucher dieses schwache Etwas zu einem Objekt, das plötzlich eine ganz andere Bedeutung bekam. Wann bekommt man als Ungeübter schon mal einen Blick auf eine Welteninsel weit außerhalb unserer Milchstraße geboten? Als Nächster stellte nun auch Kai M31, die Andromeda-Galaxie, in seinem 8-zöller ein. Und hier war der Anblick ungleich imposanter. Für die zahlreichen Kinder musste ich das Stativ etwas tiefer stellen, so dass auch sie das Okular erreichen konnten.

Während ich zwischen meinen Erklärungen einmal in die Runde blickte, merkte ich erst, dass sich die Bergkuppe



des Weyerbergs mit Menschen dicht angefüllt hatte. Überall wurden nun Fragen gestellt, musste Erklärungen gegeben werden, und wurden eigene Erfahrungen mit anderen ausgetauscht. Weitere Objekte des tiefen Himmels konnten jetzt, bei fortschreitender Dunkelheit, in den verschiedenen Optiken angefahren werden. Bei guter Sicht in der trockenen Luft störte der Mond weniger als befürchtet, sorgte aber für eine angenehme Grundbeleuchtung. Der immer eindrucksvolle Kugelsternhaufen Messier 13, der gar nicht so einfach zu finden war, konnte gezeigt werden. Denn bei Mondlicht findet man das Sternbild des Herkules nicht so einfach. Der Doppelsternhaufen η im Perseus dagegen erschien schnell in der Optik – was für ein Anblick in Holgers 10-zölligem Dobson. Friedo stellte Uranus, den fernen Gasriesen ein, der zwar strukturlos, aber deutlich in seiner bläulichen Farbe erschien. Und als die Winterboten, die Plejaden, am Horizont emporwanderten, wurde uns allen klar, welches Glück wir mit dieser Aktion gehabt hatten.

Noch eine ganze Weile wurden die verschiedenen Objekte angesteuert. Auch die Presse war nun mit einem Abgesandten erschienen und musste mit vielen Antworten zu dieser Aktion bedient werden. Vor allem zum Nachbau des historischen Teleskops von Schrader konnte **Hans-Joachim Leue** reichliche Daten liefern, die auch die geschichtliche Seite Lilienthals nicht zu kurz kommen ließ. Die Nacht schritt voran und nun lichtete sich langsam die Bergkuppe. Schon jetzt war uns klar, welches Glück wir mit dem Wetter und mit dem gesamten Verlauf dieser Aktion hatten. Schließlich waren wir, die AVL-Mitglieder, unter uns und konnten die Veranstaltung in Ruhe ausklingen lassen. Der Abbau verlief reibungslos. Auch der Nachbau des historischen Teleskops war bald wieder im Transporter verladen und wir fuhren zufrieden nach Hause.

Vermutlich werden wir nicht in jedem Jahr eine derartige Aktion auf die Beine stellen. Ich bin mir aber sicher, dass uns der Weyerberg in Worpswede wiedersehen wird.



Besonderen Dank gebührt einmal wieder den Helfern und den Akteuren, die mit ihren Geräten zu einem Gelingen der Aktion beigetragen haben. Alle Namen werde ich hier nicht nennen können. Einige wenige möchte ich aber dennoch erwähnen: **Ernst-Jürgen Stracke**, der die ganze Aktion koordiniert hat. **Ute Spiecker**, die einmal mehr für das öffentliche Interesse gesorgt hat und auch den Transport geregelt hat, ohne den der Schroeter-Nachbau nicht auf den Berg gekommen wäre. **Kai-Oliver Detken**, der mit seinem äußerst praktischen Gerät eindrucksvolle Ansichten verschiedener Objekte am Himmel möglich machte. **Jürgen Ruddek**, dessen helfende Hand nicht nur bei solchen Aktionen unschätzbare Hilfe bedeutet. **Hans-Joachim Leue**, der mit seinem Fachwissen zum Historischen 7-Füßer und der Geschichte der Astronomie Lilienthals einen unschätzbaren Beitrag lieferte. Auf keinen Fall darf **Friedo Knobloch** vergessen werden, der immer, aber auch wirklich immer bei Außenterminen mit seinen Geräten zur Stelle ist. Ich weiß, die Aufzählung ist unvollständig, deshalb hier noch einmal der Dank des Vorstandes an alle weiteren Akteure – ohne eure Hilfe könnten wir solche Vorhaben niemals durchführen.

Wir werden diese Aktion natürlich im Vorstand noch einmal besprechen. Vor allem werden wir abwägen, wie, wann und ob es eine Fortsetzung solch einer Veranstaltung geben soll. Mit dieser sind wir aber, das kann schon jetzt gesagt werden, sehr zufrieden.

Gerald Willems

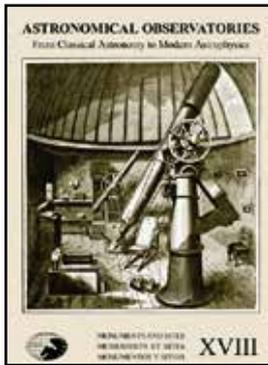
AVL

Fotos: Ernst-Jürgen Stracke,
Jürgen Ruddek

Neues aus der AVL-Bibliotheksecke

DR. KAI-OLIVER DETKEN

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. Anfragen werden gerne unter k.detken@avl-lilienthal.de entgegengenommen.



Bäffler-Verlag, 2009

Cultural Heritage of Astronomical Observatories

Gudrun Wolfschmidt (Editor)

Die Publikation stellt die Ergebnisse der internationalen Tagung ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) vor, die mit der Stadt und der Universität Hamburg veranstaltet wurde und ist gleichzeitig ein Beitrag zum Internationalen Jahr der Astronomie für das Jahr 2009 gewesen. Ausgehend von der seinerzeit bahnbrechenden Anlage der Sternwarte in Hamburg-Bergedorf (1906-1912) präsentiert diese Publikation eine breite Auswahl von Observatorien des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts in Europa sowie in Südamerika, Südafrika, Indien und den USA, die ebenfalls wegweisend für die moderne Astrophysik waren. Die Hamburger Sternwarte, die 1912 offiziell eingeweiht wurde, war anfangs mit einem Meridiankreis, einem großen Refraktor mit 60 cm Öffnung von „Repold & Söhne“, einem Newton-Teleskop von Carl Zeiss mit einem Hauptspiegel von 1 m Durchmesser, einem Doppelastrographen von Zeiss zur Astrophotographie sowie den Teleskopen der alten Sternwarte ausgerüstet. In den Folgejahren entstanden mehrere umfangreiche Sternenkataloge, u.a. der AGK2-Katalog. Durch den Doppelastrographen wurden die physikalischen Eigenschaften der Sterne untersucht sowie die Sternverteilung in der Milchstraße und anderen Galaxien. Dieses Buch wurde einer AVL-Delegation beim Besuch der Hamburger Sternwarte im April 2014 überreicht. Es ist fast komplett in Englisch gehalten, besitzt aber auch deutsche Passagen. Es enthält viele Abbildungen von Observatorien und Sternwarten aus der ganzen Welt und erläutert die jeweils gewonnenen astronomischen Erkenntnisse.



Theiss-Verlag, 2005

Himmelsgloben und Sternkarten

Astronomie und Astrologie in Vorzeit und Altertum

Ernst Künzl

Ebenfalls ein Buch aus der Rubrik „Astronomie-Geschichte“ ist das Werk von Ernst Künzl, der bis 2004 Direktor der römischen Abteilung am Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz war und selbst zahlreiche Sachbücher zu antiken Themen herausgebracht hat. Allerdings befasste er sich, wie der Titel und sein Werdegang vermuten lässt, mit der Astronomie der Vorzeit und des Altertums. So war für die Menschen der Vorzeit die Astronomie zur Bestimmung von Aussaat und Ernte von existenzieller Bedeutung, wie wir wissen. Als älteste Naturwissenschaft der Erde geht sie bis in die Steinzeit zurück. Die antike Wissenschaft brachte enorme Fortschritte wie den Fixsternkatalog, das erste heliozentrische System, die Tierkreiszeichen und die exakte Berechnung des Frühlingsbeginns. Erhaltene Himmelsgloben und Sternkarten zeigen die Konstellationen ebenso wie das bis heute gültige System der Tierkreiszeichen. Ernst Künzl beschreibt die Entwicklung der Astronomie, aber auch der Astrologie, von der Vorgeschichte bis ins Mittelalter und erläutert, wie sich der Blick der Menschen auf Himmel und Gestirne änderte. Die Astronomie steht dabei aber klar im Vordergrund, da u.a. die nötigsten Astronomie-Begriffe, der Himmel der Urzeit, der Sternhimmel beider Hemisphären, mittelalterliche Planisphären, Uhren sowie Obelisken erläutert werden. Abschließend werden ausgewählte Museen vorgestellt, in denen man weitere Informationen zur Astronomie der Vorzeit finden kann. Durchaus interessant, wenn man mal wieder einen astronomische Ausflug antreten möchte.

Impressum

„Die Himmelspolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL).

Sie erscheint regelmäßig alle drei Monate.

Sie wird in Papierform und online unter

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 heute über 600.000 Mitglieder bekannt sind.

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

Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin.

E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de.

Redaktionsschluss

für die nächste Ausgabe ist vier Wochen vor dem Erscheinen. 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 wieder. 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

Ute Spiecker(04298) 24 99

Schatzmeister

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Schriftführung

Ulrich von Söhnen(04794) 511

Sternwarte Würdten

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

Interpräsenz und E-Mail-Adresse

der AVL: www.avl-lilienthal.de

vorstand@avl-lilienthal.de





Astronomische Vereinigung
Lilienthal e.V.

Veranstaltungen 1. Halbjahr 2015

Do. 05.02. 19:30 Uhr – Vortrag:
Galaxien, nichts als Galaxien –
Welteninseln in unfassbarer Vielfalt
Ref.: Gerald Willems
Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25,
Lilienthal

Fr. 20.03. Bundesweiter Astronomietag:
9:30 Uhr - 12:00 Uhr: Beobachtung
Partielle Sonnenfinsternis

19:30 Uhr – Schattenspiele
Vortrag zur Sonnenfinsternis des Vormittags
AVL-Vereinsheim und Sternwarte,
Wührden 17, Lilienthal

Fr. 17.04. 19:30 Uhr – Vortrag:
Quasare – Zeig mir das hellste Licht,
das durch das Dunkel bricht
Ref.: Dr. Gert Traupe
AVL-Vereinsheim, Wührden 17, Lilienthal

Di. 19.05. 19:30 Uhr – Vortrag:
Der Himmel im Kasten –
Neues aus der AVL-Foto AG
Ref.: Mitglieder der AVL-Fotogruppe
AVL- Vereinsheim, Wührden 17, Lilienthal

Im Anschluss an die Vorträge in Wührden bieten wir
bei klarem Himmel Beobachtungen
in der AVL-Sternwarte an!

www.avl-lilienthal.de

Veranstaltungen 1. Halbjahr 2015





ALKYONE UND MEROPE

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG

Schon seit prähistorischen Zeiten sind die sieben mit bloßem Auge erkennbaren Sterne der Plejaden bekannt. Die sieben Schwestern oder das Siebengestirn, wie diese sieben hellsten Sterne dieses offenen Sternhaufens genannt werden, hatten für alle Kulturen der Welt eine besondere Bedeutung. Meist waren sie die Vorboten der Jahreszeiten, die für Saat und Ernte standen. Auch auf der berühmten Sternscheibe von Nebra sind die sieben Sterne dargestellt – und das vor ca. 4000 Jahren. Damit wird uns schnell deutlich, wie bedeutungsvoll der Sternenhimmel für die Menschen des Altertums war.

Der Sternhaufen der Plejaden ist inzwischen untrennbar mit den blau leuchtenden Nebelgebieten der Umgebung verbunden. Man nahm einmal an, dass diese Nebelgebiete Rückstände der Materie darstellen, aus denen die Plejaden selber einmal entstanden. Diese Erkenntnis ist inzwischen überholt. Man weiß heute, dass sich die Plejaden rein zufällig durch diese Molekülwolke hindurchbewegen und das Licht der „nur“ 100 Millionen Jahre alten Sterne sich an den enthaltenen Staubpartikeln streut. Dabei werden die blauen Anteile mehr als andere Bereiche des sichtbaren Lichts für uns sichtbar. Es ist typisch für Reflexionsnebel, dass diese im Licht der heißen, energiereichen Sterne der Umgebung leuchten.