



ANDROMEDA

Zeitschrift der Sternfreunde Münster e. V.

AUS DEM INHALT

Der Space-Rover

Supernova in M 101

T Corona Borealis

36. Jahrgang – 2/2023

5.- Euro

Tele-Optic

Faszination der Unendlichkeit....

PENTAX

Alleinvertrieb - Master-Distributor
Pentax-Okulare
Deutschland und Österreich

Die neuen 23-
und 16,5mm
Weitwinkel Okulare
jetzt wieder lieferbar!

Am 01. September
erscheint unsere neue
Sonderverkaufsliste!

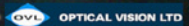
www.Tele-Optic.eu

Rolf Klemme
Nordhorn
05921-320644

Lutz Friedrich
0174-9903608
05405-806290



Unsere Partner:





Inhalt

Es war einmal...	4
Intern	5
Der Space-Rover	6
Für Mond - Fans	12
Die Supernova in M101 im Mai 2023	13
Unsere Beobachtungsreise nach Namibia im Juni 2023	16
Katie Mack: Das Ende von allem - astrophysikalisch betrachtet	18
T Corona Borealis – ein Beobachtungsaufruf!	18
Astronomisches Seminar an der Universität Münster	21
Saturnfoto mit Einarm-Teleskop	22
Aristarch von Samos zu Besuch im Münsterland	22
Sonnenbeobachtung bei der MS Wissenschaft in Münsters Hafen	24
Dark Sky Gruppe	24
Tag der kleinen Forscher	25
Zu Besuch bei ... Dr. Raffaella Busse	26
Bildbeschreibung Supernova-Überrest SNR G65.3+5.7	29
Was? Wann? Wo?	30

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

Herausgeber: Sternfreunde Münster e. V.

Sentruper Straße 285, 48161 Münster

Redaktion: Andreas Bügler (V.i.S.d.P.), Lutz Friedrich, Clemens Hehmann, Peter Maasewerd,
Reinhard Mawick, Stephan Pläßmann, Ewald Segna, Hermann Soester,
Christiane Wermert

Kontakt: Sternfreunde Münster e.V. Sentruper Str. 285, 48161 Münster

Auflage: 220/ September 2023

Titelbild: Blick auf die Milchstraße von der Südhalbkugel - © Martin Vogel

3. Umschlagseite SNR G65.3+5.7 - © Peter Maasewerd

Es war einmal...

Miriam Roß

So fangen die schönsten Geschichten und Märchen oft an. Heute möchte ich euch meine persönliche Geschichte erzählen, wie ich zu dem schönsten und gleichzeitig „schrecklichsten“ Hobby der Welt gekommen bin: der Astronomie.

Ich liebe es mit jeder Faser meines Herzens, allerdings verfluche ich es auch an manchen Tagen, wenn man grad das Teleskop aufgebaut hat und dicke graue Wolken aufziehen, wenn das Equipment nicht das macht, was es soll, und wenn man sich nachts mal wieder die Füße abfriert und an sein warmes Bett denkt. Aber was soll ich sagen: Es ist es wert!

Es war einmal der beste Ehemann mit dem besten Weihnachtsgeschenk an Weihnachten 2018. Sicherlich hatte ich schon öfters erwähnt, wie gerne ich ein Teleskop hätte, wenn wir mal wieder in einer lauen Sommernacht aus unserem Garten heraus in den Sternenhimmel schauten. Trotzdem hätte ich kaum überraschter sein können, als auf dem Gabentisch ein Teleskop vom Typ Celestron Powerseeker 127EQ lag. Es sollten noch sage und schreibe 4 Wochen vergehen zu seinem First Light. Denn der Januar 2019 zeigte alle Graustufen, aber keine Sterne.

Doch als ich dann endlich zum ersten Mal draußen in der Dunkelheit durch mein Teleskop schaute und die glasklaren Mondkrater sah, war ich sprachlos. Nach diesem ersten visuellen Mondspaziergang am Terminator entlang war es ganz und gar um mich geschehen, ich war hoffnungslos verknallt in mein neues Hobby der Astronomie. Diese große Liebe hält nun schon fast 5 Jahre an, in guten wie in schlechten Tagen.



Bild 1: vorne: Celestron Edge HD 8“,
hinten: Celestron Powerseeker 127EQ

Die folgenden drei Jahre habe ich damit verbracht, die ersten Erfahrungen am Himmel zu machen. Mit Hilfe von Büchern wie z.B. Kosmos *Das Himmelsjahr* oder auch Apps wie *Stellarium* auf dem Smartphone erkämpfte ich mir die ersten Beobachtungen von Jupiter, Saturn oder Venus. Allerdings merkte ich schnell, dass die visuelle Beobachtung für mich nur an zweiter Stelle steht. Ich wollte Astrofotografin werden!

Anfangs mit einem Smartphone Adapter, später mit einer Canon 500D entstanden meine ersten Astrofotos. Wenn ich mir die Bilder heute nochmal anschau, muss ich grinsen, waren doch der Jupiter und seine Monde häufig nichts anderes als helle herumhüpfende Flecken. Trotzdem wurde jedes von mir gefeiert und eifrig verbreitet via Social Media.

Wie ihr euch natürlich denken könnt, musste es früher oder später zu einer herben Ernüchterung kommen. Ohne Nachführung kam ich nicht weiter als Astrofotografin. Nach reiflicher Überlegung kam dann am 13. November 2021 mein neues und heutiges Equipment bei mir an: mein Celestron Edge HD 8“, also ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop mit 20cm Durchmesser auf einer AVX Montierung mit Nachführung und GoTo. Ich dachte nun kann die Jagd auf Deep Sky Objekte beginnen, was soll jetzt noch passieren?

Tja, unser Hobby ist wunderschön, aber manchmal auch ‘grausam’ und nervenaufreibend. Nicht nur, dass natürlich ab dann für 8 Wochen schlechtes Wetter herrschte, sondern ich kam mit der neuen Technik überhaupt nicht zurecht. Einrichten, Einnorden oder Alignment, ich habe nichts davon hinbekommen. Das GoTo war eher ein Go Away, und mehr als 10 Sekunden belichten, was selbst für den großen hellen Orionnebel viel zu wenig ist, war nicht drin. Ich habe die Astronächte mehr mit Suchen und dann nicht Auffinden von Objekten verbracht als mit dem Fotografieren, was ja das eigentliche Ziel gewesen wäre. Ich war verzweifelt. Innerlich hatte ich mich schon damit abgefunden, eine reine Mondfotografin zu sein. Denn den Mond, meinen dicken Kumpel, hab‘ ich immer gefunden...



Bild 2: Halbmond mit Kratern

‘Traurig und enttäuscht’ beschreibt es wohl ganz passend, wie man sich nach solch erfolglosen Nächten fühlt. Nichts hat geklappt, nichts gesehen, geschweige denn etwas fotografiert. Ich habe viele Krokodilstränen aus Wut und Enttäuschung vergossen und so manches Mal daran gedacht, den ganzen Rummel wieder zu verkaufen.

Dem Verein Sternfreunde Münster e.V. bin ich direkt 2020 beigetreten und hab' erst in der Startergruppe mit Jürgen und Stephan fleißig gelernt, bevor wir uns dann in der Astrofotografie-Gruppe zusammengetan haben. Während dieser schönen monatlichen Treffen merkte ich alsbald, wie die anderen immer professioneller wurden und deren Fotos immer detailreicher. Das wollte ich doch auch!

Irgendwie machte es dann ganz plötzlich nochmal ganz laut klick bei mir, und ich konnte mich ganz neu motivieren. Ich las erneut die Bedienungsanleitungen meines Teleskops und der Montierung durch und sah mir alle verfügbaren YouTube Videos zum Thema Aufstellen, Einstellen und Ausrichten von Teleskopen an. Und siehe da: Plötzlich fuhr die GoTo meine Wunschobjekte an, und die Nachführung lief deutlich sauberer. Es war insgesamt eine Fehlermischung aus Ungenauigkeit, Polsucher nicht richtig justiert und fehlerhaftem Alignment. Oh welche Freude! Endlich mal Finden und Fotografieren und nicht die ganze Nacht Suchen. Gut, dass ich in unserem Garten in der Dunkelheit allein war; ich hätte keinem anderen Menschen meine Freudentänze zumuten wollen.

Dieses positive Erlebnis ist jetzt gut 8 Wochen her. Seitdem konnte ich schon einige Galaxien, Kugelsternhaufen und Planetarische Nebel aufnehmen. Dinge, von denen ich dachte, sie nie vor die Linse zu bekommen. Klar sind meine Bilder noch Lichtjahre von denen von Profi-Astrofotografen entfernt, aber ich wäre nicht Astromiri, wenn ich nicht jedes genauso feiern würde wie ein Gewinnerfoto eines Astrofotowettbewerbs...

Ich weiß, ich muss noch sehr viel lernen, wozu die ganze Computertechnik wie Stacken mit den verschiedensten Astroprogrammen und das genaue Nachbearbeiten gehört, aber es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen.

Jetzt weiß ich, was alles Tolles möglich ist, dann schaff ich das auch noch.



Bild 3: Hantelnebel (M27/NGC6853)



Bild 4: Bodes Galaxie (M81/NGC3031)



Bild 5: Zigarrengalaxie (M82/NGC3034)

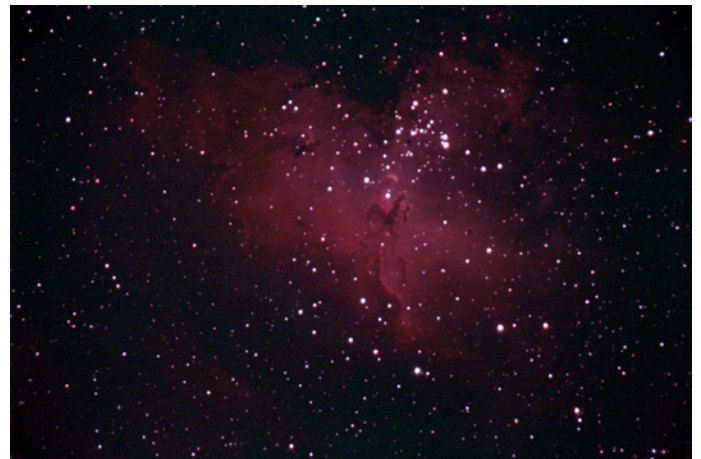


Bild 6: Adlernebel (M16/NGC6611/IC4703)

Nächstes Projekt ist der Anbau meines neuen Autoguiding Equipments, gab's übrigens vom besten Ehemann zum Geburtstag.

Träume? Im nächsten Winter möchte ich den Pferdekopfnebel ablichten. Ein Objekt, von dem ich dachte, es sei für mich gänzlich unerreichbar, aber ich glaube jetzt ganz fest daran:

Astromiri kann!

Folgt mir gerne auf Instagram @astromiri1980

Alle Fotos © Miriam Roß

Intern

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Eintritte
Dieter Niermann
Friedrich Rehfeldt
Leo Alexander Kordek
Claas Pompey
Henri Uhrmeister
Jan Kowalski
Stefan Michael
Leon Hendrik Köchling
Elke Köchling
Stephanie Epping-Falke
Ana Carolina Neves
Terzariol | <ul style="list-style-type: none"> • Austritte:
Günter Günnewig • Änderungen im Vorstand:

2. Vorsitzender:
Jochen Borgert

Schriftführer:
Detlef Heuser |
|--|--|

Der Space-Rover

Rainer Oeding-Erdel

mit Stativ ist mitunter das schwerste Teil, und da habe ich mir gedacht, dem ein selbstfahrendes Fahrwerk zu verschaffen, welches man nur noch aufzubocken braucht. Zwischenzeitlich habe



Der Space Rover
Aufbau und Gestaltung einer
mobilen Teleskopmontierung
Rainer Oeding Erdel 2023

Ich wohne ziemlich zentral in Havixbeck, und das Beobachten aus meinem Garten ist auf Grund von Bäumen, Haus und Lichtverschmutzung nur eingeschränkt möglich.

Oft nutze ich meinen 10 Zoll Newton zusammen mit einer Sky-Watcher EQ6 Montierung, die mit einer GOTO-Steuerung versehen ist, um auch fotografisch tätig zu sein.

Um bessere Beobachtungsbedingungen vorzufinden, muss man mit dem Equipment aufs Land fahren. Das bedeutet eine ordentliche Schlepperei an Koffern und Teilen, die dafür erforderlich sind. Ist der Beobachtungsplatz nicht direkt anfahrbar, so fällt die Schlepperei noch mehr ins Gewicht. Hinzu kommt noch ein gewisser Zeitaufwand, der zum Ausrichten und Einjustieren des Teleskopes benötigt wird, bevor man mit dem Beobachten beginnen kann. Also es ist schon sehr aufwändig, und der bekannte Aufwand schreckt dann oft die Fahrt aufs Land ab.

Beruflich bin ich als Konstrukteur im Maschinenbau beschäftigt und hab mir überlegt, wie man der Schlepperei und der aufwändigen Justage der Montierung Abhilfe schaffen kann.

Ein großes Teleskop erfordert eine gewisse Montierung, die es trägt und diese fallen in der Regel oft schwer aus, da diese baulich auch entsprechende Abmessungen haben. Die Montierung

ich noch eine größere und schwerere Montierung als die EQ6 erworben, die für das Vorhaben wie geschaffen war. Die aktuell verbaute Steuerung in der Montierung war keine GOTO, und in der Deklinationsachse war der elektrische Fahrweg für nur ein paar Grad möglich. Für mich stand fest, es muss eine GOTO-Steuerung sein, und da ich mich nicht mit zwei Systemen beschäftigen will, kam für mich nur eine GOTO von Sky-Watcher in Frage, die man auch als Umbau-Kit beziehen kann.

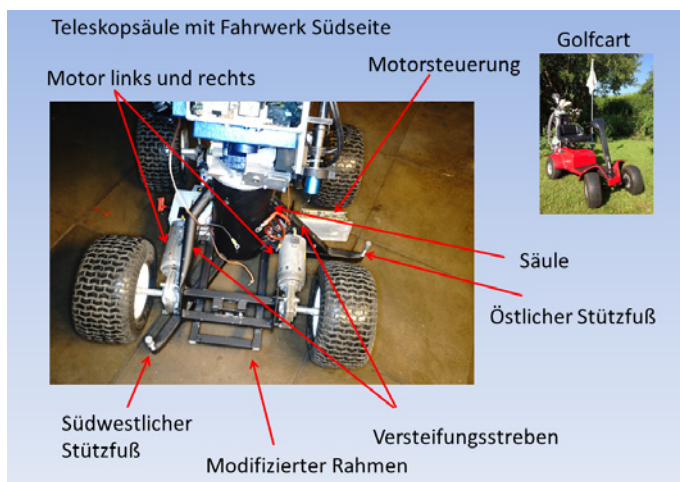
Ich beschreibe hier den Aufbau und die Baugruppen des Space-Rovers der Reihe nach, so wie man ihn bedient:

1. Aufbau der Teleskopsäule mit Fahrwerkanttrieb
2. Achsen einer parallaktischen Montierung
3. Poljustierung
4. Stromversorgung
5. Einbau der GOTO-Steuerung
6. Dreheinrichtung für den Newton Tubus
7. Transport

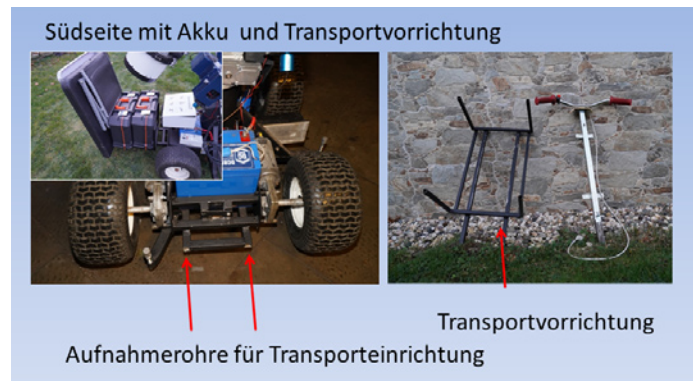
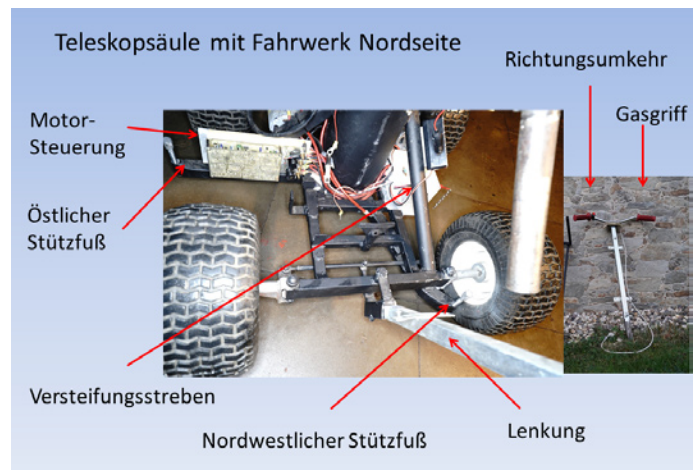


1. Aufbau der Teleskopsäule mit Fahrwerksantrieb:

Als Grundlage für den Fahrwerksantrieb hat sich ein über eBay Kleinanzeigen erworbenes Golfcart als ideal erwiesen. Das Golfcart hatte alles, was man braucht. Eine Lenkung, Zwei-Rad-Antrieb, zwei noch sehr gute 12V Akkus und einen Grund-Stahlrahmen, den man jedoch versteifen musste. Durch den optisch schlechten Zustand war das Cart für wenig Geld zu erwerben. Zum Beobachten wird jedoch ein fester Stand benötigt, wofür drei einstellbare Stützfüße angebracht wurden. Es standen auch Überlegungen an, diese motorisch zu gestalten, aber aufgrund des Kosten-Nutzen-Faktors ist das erstmal verworfen worden. Als Säule fand ein 180er Ofenrohr Verwendung, welches zu den Stützfüßen hin mit Streben versehen wurde. An den drei Stützfüßen wird der Rover aufgebockt und ausgerichtet. Der Rahmen des Carts ist in der Länge gekürzt worden, damit die Räder beim Beobachten nicht im Weg stehen. Am Lenker befinden sich ein Gasgriff und ein Richtungsumkehrschalter, mit dem man den Antrieb regeln kann. Die Lenkung ist weitestgehend so geblieben und es wurde nur die Aufnahme für die Lenkung nach außen gelegt und mechanisch wie auch elektrisch, steckbar gestaltet, damit man die Lenkung im Beobachtungsbetrieb entnehmen kann.

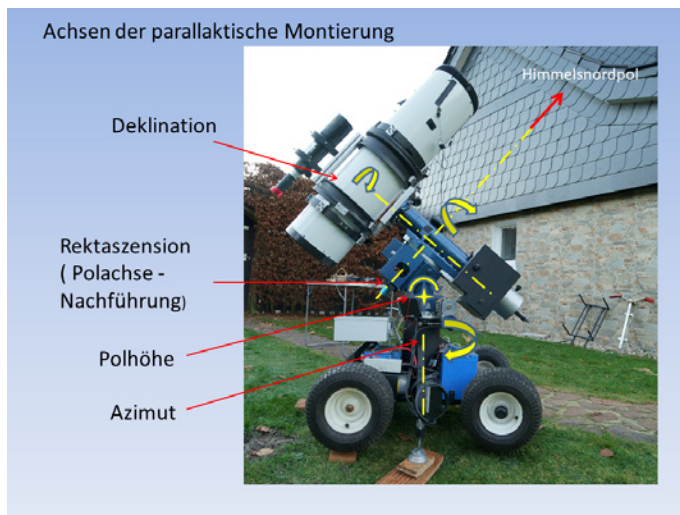


Für längere Strecken ist eine abnehmbare Transportvorrichtung für das gesamte Beobachtungsequipment vorgesehen. In der fest angebrachten Werkzeugbox befinden sich Ratschenschlüssel und Abdruckplatten, die man benötigt, um das Teleskop aufzustellen.



2. Achsen einer parallaktischen Montierung:

Die sogenannte Montierung beinhaltet die Achsen der Deklination und Rektaszension. Über diese beiden Achsen werden alle Himmelsobjekte angefahren bzw. aufgesucht. Um die Rektaszensionsachse wird die Erddrehung ausgeglichen. Damit das funktioniert, muss diese genau auf den Himmelsnordpol ausgerichtet werden. Das Hilfsmittel dazu ist ein mit einer Kamera versehener Polsucher, der seitlich angebracht ist und die Pol-Abbildung auf einem Laptop darstellt. Über die Achsen der Polhöhe und Azimut wird die Montierung eingeordnet. Da die Abbildung der Einnordung auf dem Bildschirm zu sehen ist, wird die Justage der beiden Achsen motorisch mit Hilfe einer Steuerbox vorgenommen. Die Steuerbox ist mit einem längeren Kabel versehen, und so lässt sich auch im Sitzen, mit der Sicht auf dem Bildschirm, die Montierung einnorden.



3. Poljustierung:

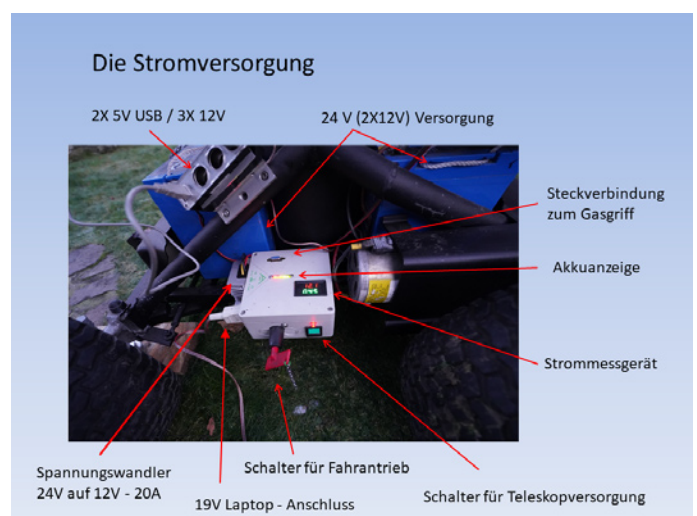
Die Azimut- und PolhöhenEinstellung erfolgt über Spindeln, die je von einem 24V Getriebemotor angetrieben werden. Bei der Azimut Justierung wurde eine Spindel mit Stellmutter von einem Wagenheber verwendet, und bei der Polhöhenverstellung wurde die ursprüngliche Feingewindespindel beibehalten. Die Getriebemotoren waren Spießdreher für einen Grill und leisten ca. 40Nm. Die Drehzahl ist regelbar, und nach dem Einnorden werden die Achsen manuell fixiert.



4. Stromversorgung:

Wie anfänglich erwähnt, wurde ursprünglich das Cart mit zwei guten 12V Akkus erworben. Die Akkus sind in Reihe geschaltet und versorgen das Fahrwerk und die Poljustierungsantriebe mit 24V. Um einen gleichmäßigen Verbrauch der Akkus zu gewährleisten, wird alles über 24V versorgt. Für alle anderen erforderlichen Spannungen, wie z.B. 12V, ist ein Spannungswandler von 24V auf 12V verbaut. Die 12V können über drei angebrachte KFZ Steckdosen abgegriffen werden, die auch eine USB Versorgung bereitstellen. Die komplette Stromversorgung befindet sich in einem kleinen E-Kasten am Fahrgestell und beinhaltet: Spannungswandler 24V-12V s.o., Spannungswandler 24V-19V für Laptop, Steckanschluss für die Lenker-Elektronik, Akku Zustandsanzeige, Stromaufnahme der Montierung.

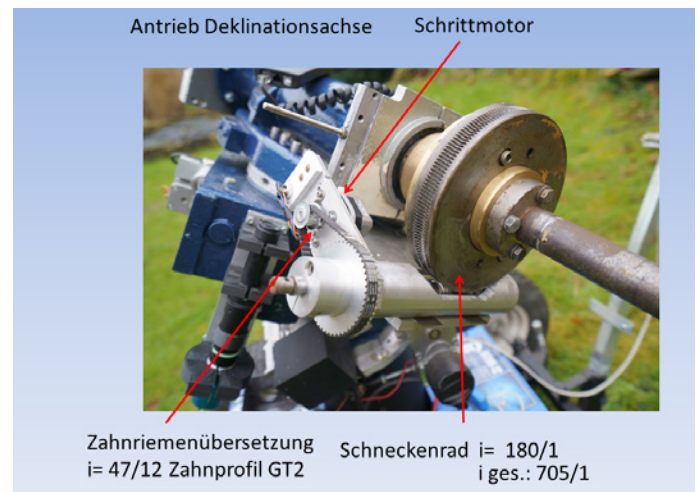
Zum Auswiegen einer Montierung werden oft die Achsen vom Antrieb gelöst, so dass man die Achsen manuell drehen und leicht auswiegen kann. Bei dem Rover ist das Lösen der Deklinationsachse nicht möglich. Damit man die Montierung dennoch auswiegen kann, erfolgt das durch die Auswertung der Stromaufnahme. Bei unausgewogenen Achsen steigt die Stromaufnahme aufgrund der höheren Motorbelastung an und auch umgekehrt. Das funktioniert auch im Eilgang recht gut.



5. Einbau GOTO-Steuerung:



Als Steuerung habe ich mich für die Sky-Watcher Synscan Pro GOTO entschieden. Grund dafür ist, dass ich die Steuerung von meiner EQ6 kenne und mich nicht auf ein anderes System umstellen wollte. Die komplette Steuerung ist mit Antrieben als Nachrüstsatz recht günstig zu beziehen. Die Hauptplatine sitzt seitlich an der Rektaszensionsachse in einem separaten Kunststoffgehäuse. Der Nachteil dieser Steuerung ist allerdings, dass man eine Übersetzung von 705:1 einbauen muss, damit die Geschwindigkeiten passen. Der Antrieb für die Deklination befindet sich gegenüber der Teleskopaufnahme. Dies hat auch den Vorteil, dass das recht große und schwere Schneckenrad samt Nabe auch als Gegengewicht dient. Das zusätzliche Gewicht, welches man noch zum Ausgleich benötigt, ist somit nicht mehr ganz so groß. Das Schneckenrad der Deklination stammt aus einem Teilkopf (Zubehör einer Werkzeugmaschine), welches ich auf dem ATT in Essen erworben hatte.



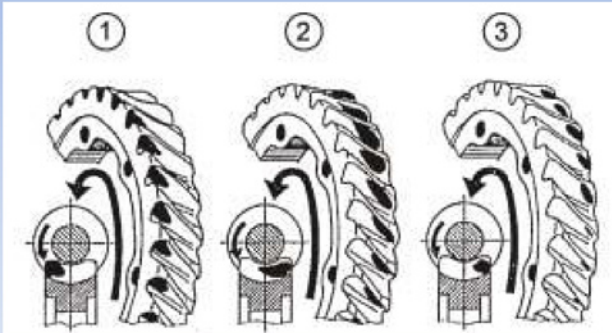
Um die Gesamtübersetzung 705:1 hinzubekommen, muss noch eine zusätzliche Übersetzung von 47/12 eingebaut werden, die als Zahnriemenstufe ausgeführt worden ist. Das Zahnriemenrad mit 47 Zähnen ist schwer zu beziehen, da das kein Standard ist. Aber auf einer Online Handelsplattform in China bin ich fündig geworden. Das Schneckenrad ist in einem dickwandigen Alurohr mit Kegelrollenlager untergebracht worden. Das Alurohr ist für den Zahneingriff freigeätzt und zum Schneckenrad justierbar gestaltet. Beim Schneckenantrieb ist es wichtig, dass die Schneckenwelle zum Schneckenrad richtig positioniert ist, da sonst die Übergänge der Verzahnung von einem Zahn zum anderen im Lauf nicht passen. Der sogenannte Schneckenfehler wird dadurch noch verstärkt. Im Maschinenbau wird in der Regel, bei Schneckenantrieben, der Achsabstand vom Schneckenrad zur Schneckenwelle fix vorgesehen, und die Schneckenwelle wird nach dem Tragbild in axialer Richtung zum Schneckenrad positioniert. Das Tragbild wird erstellt, in dem man die Schneckenwelle leicht eintuschiert und dann nach einem Lauf, die Kontaktfläche am Schneckenrad, über einen Tuschabdruck, sichtbar gemacht wird. Der Tuschabdruck ist das Tragbild. Bei den kleinen Zähnen stellt das allerdings auch schon eine Herausforderung dar. Bei dieser Konstruktion ist der Achsabstand vom Schneckenrad zur Schneckenwelle über Distanzfolien eingestellt worden, und das Ausrichten der Schneckenwelle in axialer Richtung zum Schneckenrad erfolgt über Anschlagsschrauben. Im Bild ist zu sehen, wie das Tragbild einer Schnecke im Maschinenbau auszusehen hat. Die Nr. 2 im linken Bild stellt das richtige Tragbild dar, wenn die Schnecke lastfrei eintuschiert wird. Unter Last wandert dann das Tragbild mehr in die Mitte. Da beim Teleskop ausgewogene Achsen vorliegen und die Schnecke nicht viel tragen muss, habe ich es so eingestellt, dass das Tragbild mittig liegt. Nr. 1 und 3 stellen ein Tragbild dar, wo die Einstellung nicht passt (s. u.).

In der erworbenen Montierung war ein Schneckenrad mit 244 Zähnen für die Rektaszensionsachse verbaut. Ich habe mir die Schnecke anfangs nicht genau angeschaut und entsprechend eine Übersetzung von 244/1 angenommen, da ich nur die Zähne am Rad gezählt hatte.

Später beim Testlauf stellte ich fest, dass die Einrichtung viel zu langsam lief. Bei genauerer Prüfung hatte ich dann gesehen, dass dort eine zweistufige Schnecke verbaut war. Das heißt pro Schneckenwellenumdrehung wandert das Rad zwei Zähne weiter. Um die Übersetzung $i=705/1$ zu erreichen, sind dort al-

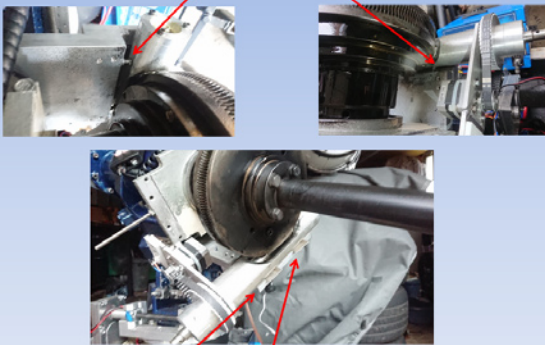
lerdings zwei zusätzliche Übersetzungsstufen erforderlich gewesen, da sonst der Bruch nicht aufging. Eine Stufe ist mit der Übersetzung $i = 15/8$ und der Zähnezahl 60/32 und die andere ist mit einem i und Zähnezahl = 47/18 ausgeführt worden.

Einstellung Schnecke zum Schneckenrad



Einstellung der Deklinationsschneckenachse

Anschlagschrauben

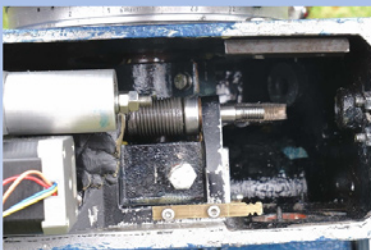


Achsabstand Einstellung durch Distanzfolien

Der komplette Antrieb, Schrittmotor, Riemenübersetzungen und Schneckenwelle befinden sich auf einer Platte. Das Einstellen der Schneckenwelle erfolgt über eine Stellschraube für den Achsabstand und Distanzfolien für die Richtungspositionierung.

Antrieb Rektaszensionsachse

Auslegung der Gesamtübersetzung $i=705$

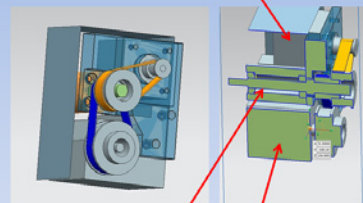


Übersetzung	705,00000000
Zähne Schnecke	144,00000000/288 Zähne Schnecke zueingängig
Rest	4,99999999
1 Rest Bruch	$\frac{1}{2}$ 49/98
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	

Zweigängige Schnecke mit $i = 144$ ($z = 288$)
 Zahnriemenstufe 1 = 60/32
 Zahnriemenstufe 2 = 47/18
 $i_{\text{ges.}} = 705$

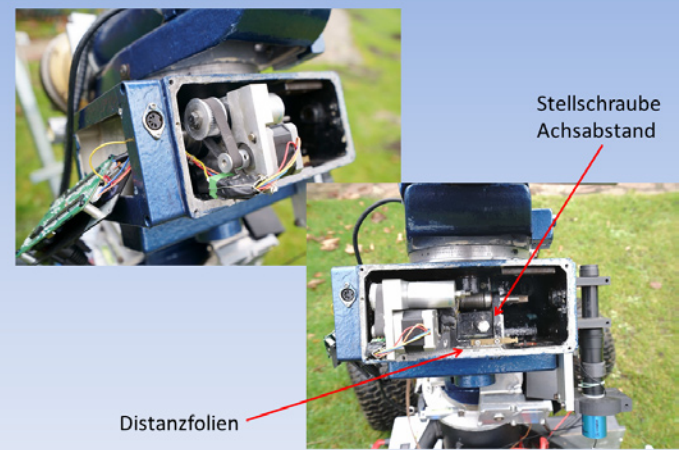
Umbau von Zahntrieb auf zweistufigen Zahnriemenantrieb

Schrittmotor



Zwischenachse

Schneckenaufnahme



6. Dreheinrichtung für den Newton Tubus:

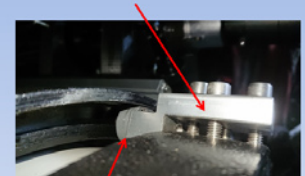
Die ganze Konstruktion des Rovers ist für die Aufnahme eines Newton Teleskops konzipiert. Die Bauhöhe der Säule ist möglichst niedrig gestaltet worden, da der Einblick bei einem Newton bekanntlich oben ist. Dennoch, das habe ich auch bei meiner EQ6 festgestellt, ist der Einblick in einem Newton, auf einer Parallaktischen Montierung, oft schwierig. Um hier Abhilfe zu schaffen, ist die Teleskopaufnahme mit einer selbst hergestellten Dreheinrichtung versehen worden. Am Tubus des Newton befinden sich oben und unten je 4 Laufrollen, die in einem Außenring laufen, welche über eine Prismenschiene mit der Montierung verbunden ist. Die äußeren Laufringe sind aus alten Auto Alu-Felgen hergestellt worden. Von der äußeren Schulter der Felge wird die Innenfläche als Laufbahn der Rollen genutzt. Zur Grundjustage sind die Laufringe einstellbar mit der Prismenschiene verbunden. Auch jede Rolle ist zur Drehachse justierbar, damit das Objekt beim Drehen des Newtons im Gesichtsfeld bleibt. Das Feststellen und Lösen der Dreheinrichtung erfolgt über ein am Federscharnier angebrachten Stopper.

Dreheinrichtung



Feststeller

Einstellung der Drehachse



Laufrollen 2 x 4 Stück



7. Transport:

Der Fahrtrieb des Rovers ist recht stark, und das Befahren von Steigungen und Wiesen ist möglich. Die Reichweite beträgt zwar mehrere Kilometer, aber wenn man mit dem Rover aufs Land zum Beobachten möchte, ist der Transport nur mittels Anhänger möglich.

Für den Transport müssen bei der Deklinations- und Rektaszensionsachse die Schneckenräder von der Achse gelöst werden, damit diese keinen Schaden nehmen. Die losen Achsen werden separat am Gehäuse gegen Wegdrehen fixiert, und somit ist der Schneckenantrieb für den Transport gegen Beschädigung gesichert. Bei dem jetzigen Zustand ist das Lösen und Festsetzen für die Deklinationsachse noch nicht möglich, und darum muss zum Transport der Tubus noch abgenommen werden, um das Trägheitsgewicht der Achse zu verringern. Der Tubus wird in einer Kiste auf dem Anhänger verstaут und der Rover fährt über eine Auffahrrampe auf den Anhänger. Damit das Festgurten des Rovers auf dem Anhänger schnell erledigt ist, sind die Fixierelemente auf dem Anhänger so angebracht, dass alles seine fixe Position hat und es mit wenigen Handgriffen erledigt ist.



Fazit:

Bei der Nutzung des Newtons wird der Rover bevorzugt eingesetzt und stetig verbessert, da noch nicht alles ideal ist. Als nächstes stehen Konstruktionsänderungen an, damit das Teleskop, beim Transport auf der Montierung verbleiben kann. Für die Zukunft wäre auch ein größerer Newton wünschenswert. Aber da sind dann, aufgrund meiner Drehbank, Grenzen gesetzt, da die jetzigen Ringe der Dreheinrichtung, wegen des Durchmessers so gerade noch zu bearbeiten waren.

Seit der Rover existiert, macht das Beobachten bzw. die Vorfreude darauf noch mehr Spaß, weil ich wegen des viel geringeren Aufwands bezüglich Schlepperei, Justage etc. sehr viel schneller einsatzbereit bin. Das bisherige Aufstellen des Teleskops in der Nähe des Autos, ist für mich Geschichte. Das hat sich auch schon in der Praxis als Vorteil erwiesen.

Astrosminar 2023:

Am 13. und 14. Oktober findet an der Uni Münster wieder das **Astroseminar** statt. Der Titel der diesjährigen Veranstaltung lautet: „Auf dem Weg zum Urknall: kosmische Strahlung, kleinste Relikte und große Teleskope.“

Weitere Informationen unter <https://www.instagram.com/astroseminar/>

Für Mond - Fans

Hinweise zu interessanten Beleuchtungseffekten auf dem Mond von Oktober bis Dezember 2023.

Stephan Plafmann

Oktober:

Pitatus – Sonnenlichtstrahl

08. Okt. 2023 von 04:55 Uhr bis 06:55 Uhr MESZ

MA: 0:06 Uhr SA: 07:42 Uhr
MU: 17:21 Uhr SU: 18:52 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	08.10.2023	04:55 Uhr	39,2°
Höhepunkt:	08.10.2023	05:50 Uhr	47,0°
Ende:	08.10.2023	06:55 Uhr	55,1°

November:

Hesiodus – Strahl

21. Nov. 2023 von 19:30 Uhr bis 21:40 Uhr MEZ

MA: 14:24 Uhr SA: 07:59 Uhr
MU: --:-- Uhr SU: 16:31 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	21.11.2023	19:30 Uhr	29,8°
Höhepunkt:	21.11.2023	20:40 Uhr	29,0°
Ende:	21.11.2023	21:40 Uhr	25,7°

Dezember:

Lunar – X

19. Dez. 2023 von 18:25 Uhr bis 20:25 Uhr MEZ

MA: 12:44 Uhr SA: 08:34 Uhr
MU: --:-- Uhr SU: 16:19 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	19.12.2023	18:25 Uhr	34,8°
Höhepunkt:	19.12.2023	19:25 Uhr	33,9°
Ende:	19.12.2023	20:25 Uhr	30,4°

Barrow – Strahl

19. Dez. 2023 von 19:30 Uhr bis 21:40 Uhr MEZ

MA: 12:44 Uhr SA: 08:34 Uhr
MU: --:-- Uhr SU: 16:19 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	19.12.2023	19:30 Uhr	33,7°
Höhepunkt:	19.12.2023	20:30 Uhr	30,0°
Ende:	19.12.2023	21:40 Uhr	23,2°

Lunar – V

19. Dez. 2023 von 21:30 Uhr bis 23:30 Uhr MEZ

MA: 12:44 Uhr SA: 08:34 Uhr
MU: --:-- Uhr SU: 16:19 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	19.12.2023	21:30 Uhr	24,3°
Höhepunkt:	19.12.2023	22:30 Uhr	17,1°
Ende:	19.12.2023	23:30 Uhr	09,0°

Mond-Quincunx (Gott würfelt nicht. Oder doch?)

21. Dez. 2023 von 19:10 Uhr bis 21:10 Uhr MEZ

MA: 13:08 Uhr SA: 08:35 Uhr
MU: 01:56 Uhr SU: 16:20 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	21.12.2023	19:10 Uhr	46,7°
Höhepunkt:	21.12.2023	20:10 Uhr	48,2°
Ende:	21.12.2023	21:10 Uhr	46,5°

Goldener Henkel

22/23. Dez. 2023 von 20:35 Uhr bis 04:44 Uhr MEZ

MA: 13:22 Uhr SA: 08:36 Uhr
MU: 03:20 Uhr SU: 16:20 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	22.12.2023	20:35 Uhr	54,0°
Höhepunkt:	22.12.2023	22:35 Uhr	49,5°
Ende:	23.12.2023	04:44 Uhr	0°

Alle Angaben von der Website und mit freundlicher Genehmigung von Stefan van Ree: <https://www.der-mond.de/>

Barrow-Lichtstrahl:

Neben Hesiodus- und Pitatus-Lichtstrahlen ist auch der sog. Barrow-Lichtstrahl ein interessantes Lichtspiel auf dem Mond. Zerklüftete Wände des Nebenkraters von Barrow fallen Sonnenstrahlen zuerst auf den gegenüber liegenden Rand und dann innerhalb einer Stunde auch auf den Boden des Kraters Barrow. <https://www.der-mond.de/mondbeobachtung/beobachtung-des-barrow-strahl>

„Ich liebe die Sterne zu sehr, um Angst vor der Nacht zu haben.“

Galileo Galilei

Die Supernova in M101 im Mai 2023: SN 2023ixf

Lutz Friedrich

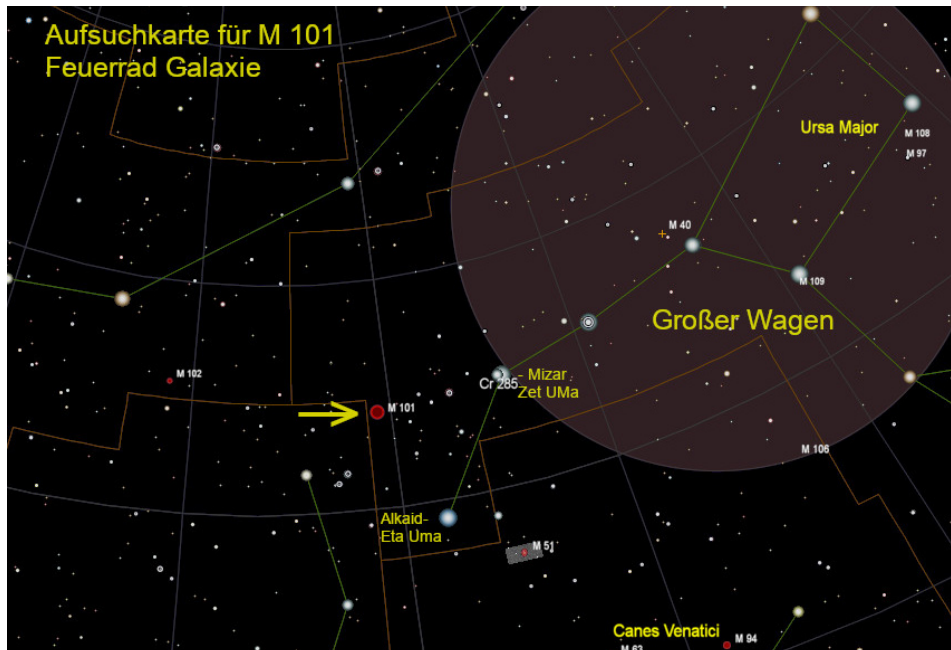


Bild 1: Aufsuchkarte aus Skychart

Etwa 22 Millionen Jahre hat es gedauert, bis uns das Licht eines „neuen Sterns“ aus einer anderen Galaxie erreicht hat. Dieses Licht kam aus einer Galaxie, die sich M101 nennt, wobei das „M“ für den französischen Astronomen Charles Messier steht, einem der ersten Astronomen, die den Nachthimmel systematisch auf Nebel untersucht und katalogisiert hatten. Damals war noch nicht klar, dass es sich bei diesen Nebeln um Welteninseln wie unsere eigene Milchstraße handelte.

M101, auch als Feuerrad-Galaxie bekannt, steht im Sternbild „Großer Bär“.

Man findet diese feine Spirale, wenn man ein gleichseitiges Dreieck mit den Sternen Eta (Alkaid) und Zeta (Mizar) bildet, quasi „über“ den ersten beiden Deichselsternen des Großen Wagens.

Die genaue Position lautet: RA: 14h03m38,56s / Dec: +54°18'42,02"

Am 19. Mai 2023 entdeckte der japanische Amateurastronom Koichi Itagaki einen „neuen Stern“ (lat. stella nova) in unserer Nachbargalaxie. (siehe Link unten).

Mittlerweile ist klar, dass es sich hier um eine Supernova des Typs 2** handelt. Man weiß aus früheren Beobachtungen, dass solche SN noch für einige Wochen bis Monate in guten Amateuerteleskopen zu beobachten sind. Immerhin ist die Helligkeit seit der Entdeckung auf ca. 11mag im Mai angestiegen und verharrte bis zum Ende des Monats auf diesem Level. Aktuell beträgt die Helligkeit 14,3 mag (15.8.2023).

Auch im Jahr 2011 war diese Galaxie bereits Schauplatz einer Supernovaexplosion. Damals handelte es sich aber um die Detonation eines Weißen Zwergs in einem Doppelsternsystem (SN Typ Ia*).

So weit so gut, aber was genau ist eigentlich eine Supernova?

Eine **Supernova** (lat. stella nova super – neuer Stern darüber hinaus) nennt man das plötzlich helle Aufleuchten eines Sterns. Das Ereignis setzt mit einem Schlag so viel Energie frei, dass die SN heller als ihre Muttergalaxie strahlt. Dabei wird so viel Energie frei, wie unsere Sonne in ihrer gesamten Lebensdauer in Milliarden von Jahren erzeugt.

Supernovae spielen eine wichtige Rolle, weil sie das interstellare Medium mit schwereren Elementen wie Sauerstoff, Kohlenstoff und Stickstoff anreichern. Die so dabei entstehenden Schockwellen führen zu einem Kollaps von Molekülwolken, die sich wieder zu neuen Generationen von Sternen



Bild 2: M101 mit SN (oben)

Bild 3: M101 ohne SN (unten)

© Lutz Friedrich

und Planeten verdichten. Damit ist auch die Voraussetzung für Leben gegeben.

<https://www.sun.org/de/encyclopedia/supernova>

Und wie kommt es nun dazu?

Die meiste Zeit verbringt ein Stern auf der sogenannten Hauptreihe in der er, so wie unsere Sonne auch, für Milliarden von Jahren stabil leuchtet (Die Hauptreihe bezeichnet einen Bereich innerhalb des Hertzsprung-Russell Diagramms, in dem alle Sterntypen bezüglich ihrer Eigenschaften absolute Helligkeit und Temperatur (Spektralklasse) eingetragen sind).

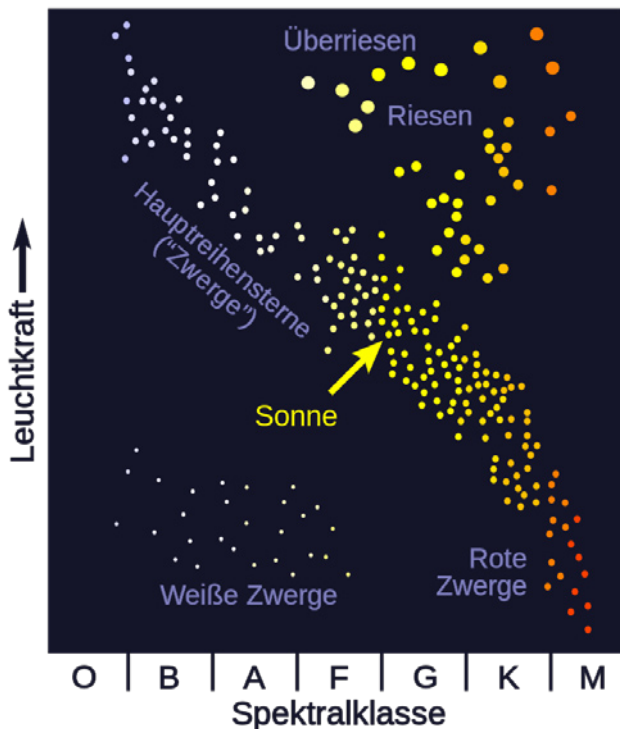


Bild 4: Hertzsprung-Russell-Diagramm
HRD HRsparse-de.svg user Rursus

In dieser Zeit fusioniert der Stern Wasserstoff zu Helium. Man nennt diesen Prozess daher auch Wasserstoffbrennen.

Bei Sternen, die die Masse unserer Sonne haben, beginnt nach dem Wasserstoffbrennen das sogenannte Heliumbrennen. Dabei dehnt sich der Stern aus. Er verlässt die Hauptreihe und wird zu einem „Roten Riesen“. Im Beispiel unserer Sonne kann die Ausdehnung durchaus bis über die Erdbahn reichen. In dieser Phase verbleibt ein durchschnittlicher Stern für vergleichbar kurze Zeit und bläst dabei noch einen Teil seiner Masse mit hoher Geschwindigkeit in den umliegenden Weltraum.

Wenn der Kernbrennstoff verbraucht ist, kann der nachlassende Strahlungsdruck der Gravitation nicht mehr standhalten, und der Stern schrumpft zu einem Weißen Zwerg, wobei er seine Photosphäre abstößt.

Von unseren stellaren Nachbarn aus wird man dann einen schönen Planetarischen Nebel sehen, ähnlich dem berühmten Ringnebel in der Leier (Bild 5), in dessen Mitte ein ca. erdgroßer Stern übriggeblieben ist, der weitere Milliarden Jahre schwach leuchtet. Der Planetarische Nebel an sich ist allerdings höchstens einige Zehntausend Jahre sichtbar. Das Schicksal unserer Erde ist für diese weit in der Zukunft liegende Epoche sehr unbestimmt.

Und was ist nun mit der Supernova in M101?

Dazu muss man wissen, dass die Entwicklung und Lebensdauer eines Sterns fast ausschließlich von seiner Anfangsmasse abhängt.

Durchschnittliche Sterne - wie unsere Sonne - enden am Ende ihrer Brennzeit „nur“ als Weißer Zwerg.

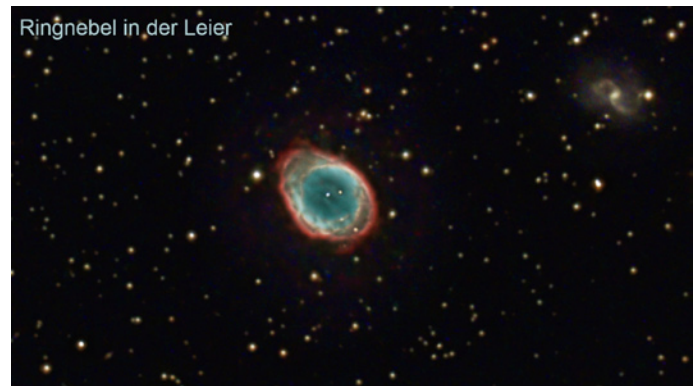


Bild 5: Ringnebel in der Leier © Lutz Friedrich

Und jetzt kommt's:

Ein einzelner Stern muss mindestens das achtfache der Sonnenmasse haben, um zu einer SN Typ 2 zu werden. Wenn dieser massereiche Stern am Ende seiner Kernbrennphase kollabiert, übersteigt die Gravitation des Kerns die sogenannte Chandrasekhar-Grenze*** von etwa 1,4 Sonnenmassen. Der Rest des Sterns kann seiner eigenen Schwerkraft nicht mehr standhalten und fällt kollapsartig in sich zusammen. Dies führt in seinem Kern zu einem enormen Druckanstieg, der die Elektronen in die Protonen drückt.

Es entstehen Neutronen, wobei unter Entstehung gigantischer Mengen an Energie ein Neutronenstern mit dem sehr kleinen Durchmesser von ca. 20 Kilometern gebildet wird.

Die Sternmaterie stürzt dabei quasi ins Bodenlose und prallt auf den entstandenen Neutronenstern.

Durch den Rückprall und unter Einwirkung einer unvorstellbar großen Zahl erzeugter Neutrinos wird praktisch die Sternmaterie innerhalb von Sekundenbruchteilen ins All geschleudert.

Der Stern explodiert förmlich und leuchtet als Supernova extrem hell auf.

Der kollabierte Rest, also der Neutronenstern hat durch diesen Schwerkraft-Kollaps eine kaum vorstellbare Dichte erreicht.

Ein Kubikzentimeter Neutronenstern-Materie würde hier auf der Erde 100 Millionen Tonnen wiegen.

Solch ein „Gravitationsmonster“ ist also gerade in M 101 entstanden bzw. die Information darüber hier angekommen.

Hätte der Stern, der die Supernova in M 101 ausgelöst hat, mehr als z. B. 30 Sonnenmassen*** gehabt, wäre auch die letzte Grenze gefallen. Selbst der Neutronenstern hätte der enormen Gravitation nicht mehr standhalten können und wäre zu einem Schwarzen Loch kollabiert.

Die Schwerkraft wird hier so groß, dass nicht einmal Licht diesem „Monster“ entkommen kann.

Vielleicht wird die Menschheit eines Tages Zeuge einer so gewaltigen Explosion, wenn nämlich Beteigeuze in der Schulter

des Orion explodiert. Gewisse Anzeichen sprechen schon heute dafür, dass dies in astronomisch kurzer Zeit passieren wird.

Welche Aussichten oder Erkenntnisse ergeben sich daraus?

Für Wissenschaftler ist eine Supernova die Chance, mit Hilfe der Spektralanalyse des Lichtes die Elemente nachzuweisen, die nur in solchen gewaltigen Prozessen entstehen. In massereichen Sternen werden lediglich Elemente bis hin zum Eisen „ausgebrütet“. Danach endet die Fusionsreihe. Erst die enorme Energie einer Supernova ist in der Lage, den hohen Druck zu erzeugen, der notwendig ist, alle schwereren Elemente mit Ordnungszahlen $> \text{Eisen } (Z=26)$ zu bilden. Ohne diese Elemente gäbe es uns nicht.

Erklärungen:

* SN Typ 1:

Supernovae Typ I entstehen in Doppelsternsystemen, deren Partner sich umkreisen.

Ist einer der Partner bereits ein Weißer Zwerg, kann von seinem Nachbarn, typischerweise ein sogenannter Roter Riese, heißes Gas - Plasma zu ihm überströmen. Hat der Weiße Zwerg genug Material aufgesammelt, und wird ein kritischer Wert überschritten (Chandrasekhar-Grenze), explodiert der Weiße Zwerg in einer Nova. Dabei wird u.a. der gesamte aufgesammelte Wasserstoff des „Gebersterns“ schlagartig zu Helium fusioniert. Übrigbleibende Fusionsrückstände, vor allem Kohlenstoff, reichern den Weißen Zwerg an. Übersteigt dadurch die Masse des Weißen Zwergrs irgendwann die Chandrasekhar-Grenze, setzt ebenfalls schlagartig die Fusion von Kohlenstoff ein, und es kommt zur thermonuklearen Detonation in Form einer Supernova.

Da die absolute Helligkeit zu diesem Zeitpunkt durch die sich gleichenden physikalischen Bedingungen auf der Oberfläche der „Weißen Zwerge“ bekannt ist, wird dieser Typ der SN 1A auch zur Entfernungsbestimmung herangezogen („Standardkerze“ -> Photometrische Methode).

** SN Typ 2:

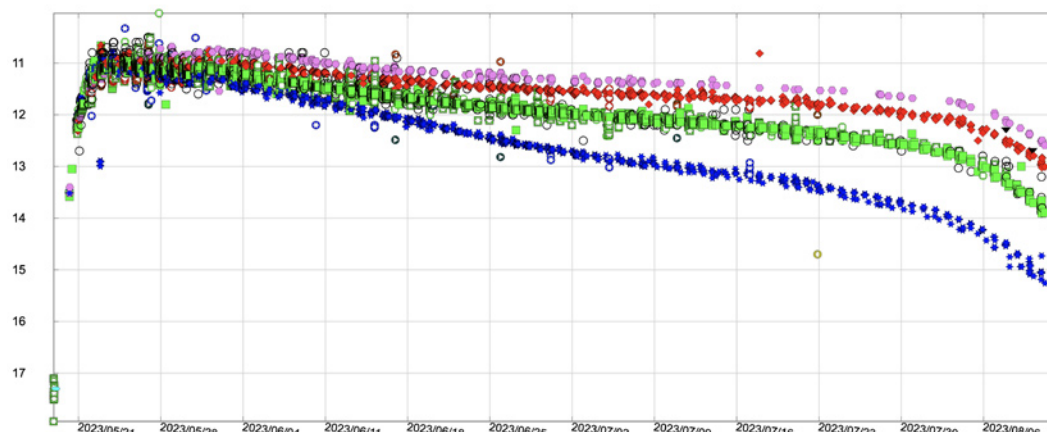


Bild 6: Lichtkurve der SN in M101 (Plateau-Typ) in verschiedenen Wellenlängen; AAVSO Lichtkurvengenerator

Man unterscheidet mehrere Arten der Supernovae des Typs 2. Bei der SN in M101 durchläuft der Stern in seiner Helligkeit eine Plateauphase und wird dann schwächer (Typ 2P). Beim Typ 2L nimmt die Helligkeit der SN mit der Zeit linear ab.

*** Chandrasekhar-Grenze:

Nach dem Erlöschen seiner Kernfusionsprozesse fällt ein Stern, sofern er mindestens die 1,457fache Masse der Sonne hat, in sich zusammen und bildet einen Neutronenstern. Ist die Ausgangsmasse etwa 20-30x größer als die der Sonne, kollabiert der Stern noch weiter und wird zu einem „Schwarzen Loch.“

https://www.cosmos-indirekt.de/Physik-Schule/Chandrasekhar-Grenze?utm_content=cmp-true

Grundsätzliches:

Die IAU (Internationale Astronomische Union) hat eine Liste der Supernovae seit 1885#* veröffentlicht. Bis zur Supernova 2014L beträgt die Zahl und der prozentuale Anteil der verschiedenen Supernova-Typen (gezählt und ausgewertet von Sun. org):

Supernova-Typ	Anzahl der Supernovae	Anteil
Typ I	51	0.9%
Typ Ia	2912	53.2%
Typ Ib	107	2.0%
Typ Ib/c	72	1.3%
Typ Ic	222	4.1%
Typ II	2112	38.6%

Quelle: Central Bureau for Astronomical Telegrams

Quellen:

#* <http://www.cbat.eps.harvard.edu/lists/Supernovae.html>

Weiter interessante Links zu Supernovae in der letzten Zeit:

<https://www.rochesterastronomy.org/snimages/>

<https://www.astro-images.de/supernova-sn-2023ixf-in-messier-101/>

Das „Entdeckungsfoto“:

<http://www.k-itagaki.jp/>

<https://www.wis-tns.org/object/2023ixf/discovery-cert>

<https://www.wis-tns.org/object/2023ixf>

Spektrum der Wissenschaft:

www.spektrum.de/alias/wunder-des-weltalls/m101-supernova/2148258



Unsere Beobachtungsreise nach Namibia im Juni 2023

Ulla & Martin Vogel

Seit unserem Besuch der KIRIPOTIB Astrofarm in Namibia in 2018 waren uns die überwältigenden Bilder des südlichen Sternenhimmels, insbesondere der unglaublich leuchtkräftigen Objekte in der zentralen Milchstraße, nicht mehr aus dem Kopf gegangen. Fünf Jahre nach unserem Erstbesuch haben wir uns im Juni 23 nochmal auf den Weg nach KIRIPOTIB gemacht. Die Unterkunft sowie die Versorgung waren wie gewohnt hervorragend. In der Zwischenzeit war im Bereich der anmietbaren Beobachtungstechnik kräftig modernisiert und aufgerüstet worden. Fotofans können jetzt u.a. die Montierungen EQ6 R und MGEN-3 Autoguider sowie 100er Foto-APOs oder 200er-f4 Foto-Newtons mit Motorfokus mieten. Während unseres 12-tägigen Aufenthalts gab es wieder regen Austausch mit interessanten, begeisterten Astrofans. In diesem Jahr waren auch jüngere Astro-Fotobegeisterte dort, die unter Einsatz mitgebrachter Reisemontierungen, wie der Star Adventurer GTi, mit ihren Aufnahmen selbst alte Fotohasen in Erstaunen versetzten. Für uns als „Visuelle“ war die Kombination von eigenem 100er APO-BINO in Verbindung mit dem gemieteten ICS 14.5“-Dobson wieder perfekt, um die Schönheit des namibischen Sternhimmels zu erleben. Mit der **Nightscape-Fotografie** haben wir mittlerweile unser

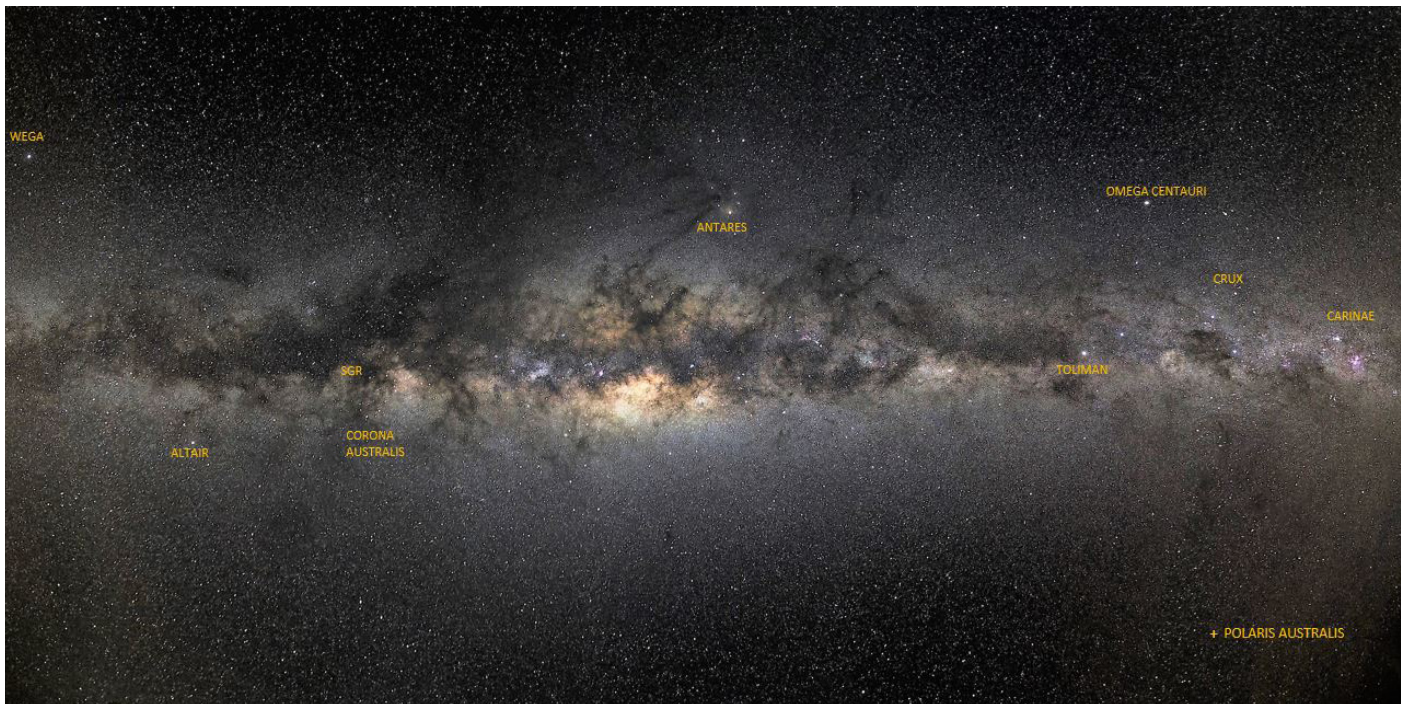


Abb. 1: Magellansche Wolken



Abb. 2: (oben) Bogen der Milchstraße mit Zodiakal-Licht

Abb. 3: (unten) Zentrum der Milchstraße



astronomisches Betätigungsfeld stark erweitert. Im Vergleich zu den Aufnahmen vom letzten Besuch konnten wir in diesem Jahr mit verbesserter Aufnahmetechnik und mehr Erfahrung antreten und so einige tolle Panoramaaufnahmen machen.

Wer sich für eine Beobachtungsreise nach Namibia interessiert, der kann nützliche Infos in unserem detaillierten Namibia-Reisebericht in der **Andromeda 3/2018** nachlesen.

Buchbesprechung:

Katie Mack

Das Ende von allem* * astrophysikalisch betrachtet

Reinhard Mawick

Frau Professorin Katie Mack ist Theoretische Astrophysikerin und beschäftigt sich mit einer Fülle von kosmologischen Fragen zum Ursprung, der Entwicklung und dem Ende des Universums. Ihr Twitter-Account @AstroKatie gehört zu den meistbesuchten Wissenschaftsaccounts weltweit. Dies und diverse Besprechungen in Zeitschriften brachten mich dazu, das Buch trotz des etwas reißerischen deutschen Titels zu kaufen und ich war nicht enttäuscht. Katie Macks Buch ist eine fesselnde Bestandsaufnahme des aktuellen Standes der Wissenschaft über die zukünftige Entwicklung des Universums. Einige der Modelle sind nur wenige Jahre alt, keines der Modelle kann bewiesen werden.



Das erstaunlichste beim Lesen dieses Buches war die Erkenntnis, dass die Modelle für ein Ende des Universums äußerst variabel sind, obwohl sie alle sowohl mit dem (aktuellen) Standardmodell der Kosmologie („ Λ CDM“) als auch mit der Quantenphysik vereinbar sind. Nach einer Einführung in den Kosmos und einer kurzen Geschichte des Universums „Vom Urknall bis

heute“ werden die kosmologischen Endzeit-Modelle behandelt: Der Kältetod des Universums, der BigRip, der Wärmetod, der UrPrall und der Vakuumzerfall. Deprimierend ist die Erkenntnis, die sich beim Lesen ergibt: „Nichts von dem, was wir Menschen tun, erschaffen und/oder erdenken, wird uns auf ewig überdauern, denn auch die Zeit ist endlich. Dass Frau Mack über dieses so traurige Thema der universellen Apokalypse ein so sprachlich klares, unterhaltsames, humorvolles und wissenschaftlich fundiertes Buch geschrieben hat, empfinde ich als wundervoll. Mir war es eine Freude, es zu lesen.

Katie Mack: Das Ende von Allem. Aus dem Englischen Übersetzt von Jens Hagedstedt. © Piper Verlag, München 2021. ISBN 978-3-492-07080-5.

T Corona Borealis – ein Beobachtungsaufruf!

Ewald Segna

In der Ausgabe der Andromeda 1/2021 berichtete ich unter der Rubrik mein Lieblingssternbild über das Sternbild Corona Borealis. Darin beschrieb ich den Stern T CrB, eine ca. 2.700 Lichtjahre entfernte rekurrende (wiederkehrende) Nova, die erstmals 1866 von John Birmingham in einem Ausbruch entdeckt wurde. T Coronae Borealis hat normalerweise eine Helligkeit von etwa 10^m . Der Ausbruch wurde zweimal beobachtet: Wie schon vorher erwähnt, am 12. Mai 1866 mit einer Helligkeit von $2^m,0$ und am 9. Februar 1946 mit einer Helligkeit von $3^m,0$.

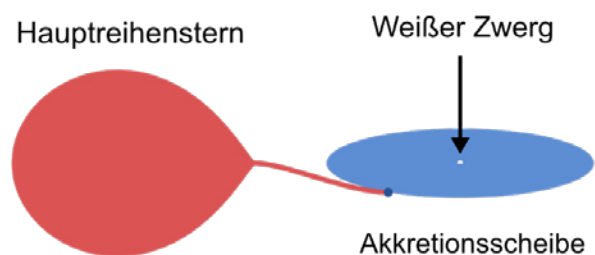


Abb. 1: Cataclysmic variable © Philip Hall Wikipedia en

T CrB ist ein Doppelsternsystem mit einer großen kühlen und einer kleineren heißen Komponente. Die kühle Komponente ist ein Roter Riese, der Material an die heiße Komponente, einen Weißen Zwerg abgibt. Die heiße Komponente ist von einer Akkretionsscheibe (blau) umgeben. Die beiden Komponenten des Systems umkreisen einander ca. alle 228 Tage. Die Umlaufbahn ist fast kreisförmig und hat eine Neigung von 67° . Die Sterne sind 0,54 AE voneinander entfernt. Wenn auf den Weißen Zwerg eine bestimmte Menge Materie vom Roten Riesen „abgeflossen“ ist, entledigt der sich in einer thermonuklearen Explosion der Masse – eine starke Helligkeitszunahme geht damit einher. „Wenn ich die Zeit zwischen den beiden Ausbrüchen 1866 und 1946 als Periode (ca. 80 Jahre) betrachte, könnte T CrB um 2026 wieder ausbrechen. In meiner Jugendzeit hatte ich die Gegend um T CrB immer im Blick, ich wollte keinesfalls einen

Ausbruch verpassen :-). 2026 werde ich wieder dabei sein. Hoffentlich kann ich dann erfolgreich dieses „Once in a lifetime“ Event erleben.“

Das schrieb ich am Schluss des kleinen Essays über T CrB. Nun mehrten sich die Anzeichen, dass T CrB vor einem neuen Ausbruch steht. Ich zitiere mal Klaus Wenzel, ein sehr aktiver Beobachter der BAV (Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.), der sich speziell mit Supernovae- und auch Novae-Ausbrüchen beschäftigt, vom 21.3.2023 aus dem BAV-E-Mail-Forum.

„Ich beobachte ja T CrB schon länger, und seit 2006 mache ich regelmäßige Helligkeitsschätzungen meist visuell - der Stern bietet sich ja geradezu an. Ich habe mal mit meinen Beobachtungen eine Lichtkurve erstellt. Sehr schön ist hier ein deutlicher Anstieg ab 2016 erkennbar. Mal sehen, wann die Helligkeit einbricht. Da dies bis jetzt noch nicht der Fall war, denke ich, passiert der große Ausbruch in diesem Jahr wohl noch nicht. Aber jetzt muss man dranbleiben.“

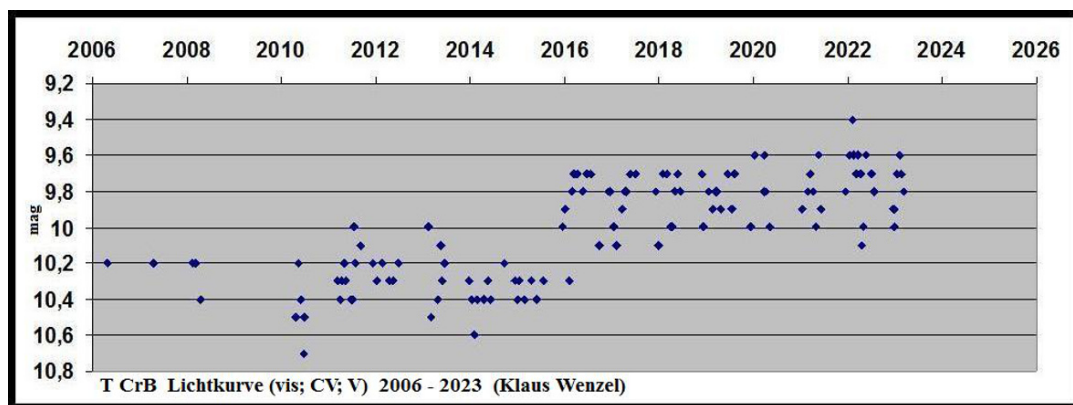


Abb. 2: Lichtkurve

Sky and Telescope berichtete am 20. April 2016 auf ihrer Website

„... über eine anhaltende Aufhellung seit Februar 2015 von 10,5 auf etwa 9,2 Magnituden. Ein ähnliches Ereignis wurde 1938, kurz vor dem Ausbruch von 1946, gemeldet. Im Juni 2018 hatte sich der Stern leicht abgeschwächt, blieb aber immer noch auf einem ungewöhnlich hohen Aktivitätsniveau. Laut den an die AAVSO gesendeten Beobachtungen bewegt sich der Stern seither um die Helligkeit 10,0.“

„Ein ähnliches Ereignis wurde 1938, kurz vor dem Ausbruch von 1946, gemeldet ...“ lässt schon die Alarmglocken läuten.

Bradley Schaefer untersuchte in seinem Artikel „The B & V Light Curves for Recurrent Nova T CrB From 1842–2022, the Unique Pre- and Post-Eruption High-States, the Complex Period Changes, and the Upcoming Eruption in 2025.5±1.3¹“ ca. 130.000 visuelle, fotografische und fotoelektrische Helligkeiten, veröffentlicht unter¹ und kam zu dem Schluss, dass der Ausbruch von T CrB in **2025.5 ± 1.3 Jahre** stattfinden wird.

Ich machte es mir da einfacher und rechnete:

Ereignis:	Datum:	Julian. Datum:
0. Ausbruch	13. August 1786	2373608
1. dok. Ausbruch	12. Mai 1866	2402746
2. dok. Ausbruch	09. Februar 1946	2431884
	Differenz:	29138
	+	2431884
Komm. Ausbruch	12. Dezember 2025	2461022

Ergebnis: Um ca. den 12. Dezember 2025 kommt es zu einem Ausbruch der rekurrierenden Nova T CrB.

Ich nehme dabei an, dass die Rate der Materieaufnahme auf die Oberfläche des Weißen Zwergs konstant zu den Ausbrüchen zwischen den Jahren 1866 und 1946 bleibt. Mein Ansatz beruht darauf, dass die Szenarien bei den Ausbrüchen 1866 und 1946 sehr ähnlich waren. Ein Argument, das meine Annahme unterstützen könnte, ist die „Selbstorganisierte Kritikalität“² dynamischer Systeme (aber der Ansatz wäre ein weiterer Artikel wert).

Doch komme ich nun zu meinem eigentlichen Anliegen, das auch schon in der Überschrift des Artikels formuliert ist. Ich möchte Euch Sternfreunde dazu aufrufen, wann immer ihr den Sternhimmel beobachtet, T CrB in euren Programmen mit aufzunehmen. **Überwacht T CrB!** Sei es fotografisch oder visuell. Belichtet Fotos von der Gegend T CrB solange, dass Sterne 11. Größenklasse auf euren Fotos sichtbar sind. Mit dem bloßen Auge macht eine Helligkeitsschätzung nach der Argelanderschen Stufenschätzmethode³! Lasst uns dann die Ergebnisse zusammen auswerten. Es wäre doch toll, wenn ein Mitglied der Sternfreunde Münster das erste ist, den Ausbruch von T CrB vermelden zu können!

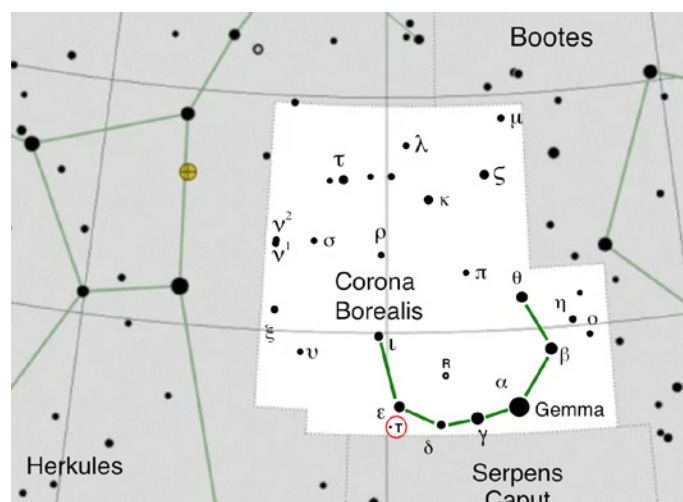
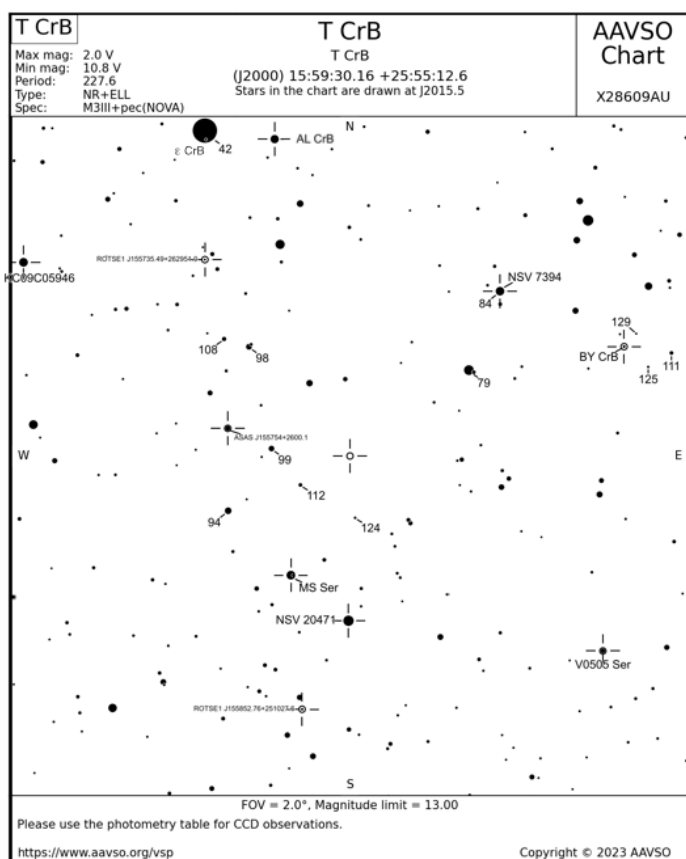
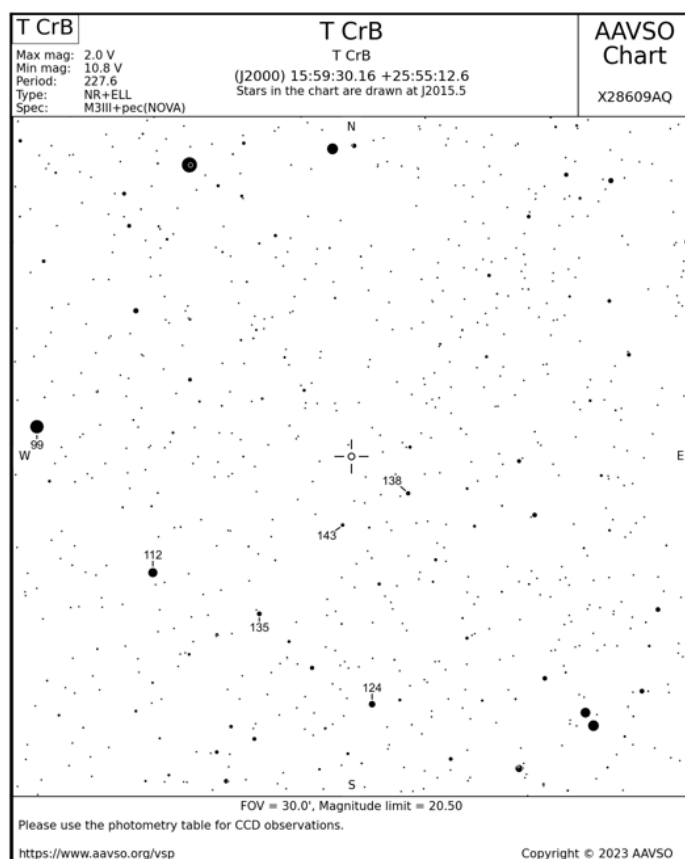


Abb. 3: Übersichtskarte: Sternbild Corona Borealis
Das Sternbild CrB ist von Ende Februar bis Anfang September sichtbar

Abb. 4: Aufsuchkarte AAVSO⁴

Grafiken: Autor

Abb. 5: Aufsuchkarte AAVSO⁴**Quellen:**¹arXiv:2303.04933v1 [astro-ph.SR] 8 Mar 2023²Self-Organized Criticality, Bak, P. and Chen, K., *Scientific**American* 264, January (1991) 46 - How Nature Works - the science of self-organized criticality - Per Bak³https://de.wikipedia.org/wiki/Argelandersche_Stufenschätzungsmethode⁴<https://app.aavso.org/vsp/> -> AAVSO Suchkartengenerator**EAA Workshop in Münster 2023/24**

Workshop Electronically Assisted Astronomy (EAA) in Münster 2023/24

Die Sternfreunde Münster laden alle Astronomie-Interessierten mit einem speziellen Fokus auf automatisierte schnelle Bildgenerierung mittels Raspberry Pi/Laptop (EAA) zu einem Workshop in Münster ein. Es sind keine Vorkenntnisse notwendig, die Teilnahme an dem Kurs ist kostenlos. Bei wolkenlosem Himmel werden die Abende (ggf. auch an Extra-Terminen) genutzt, um mit einer gestellten und/oder einer eigenen Ausrüstung Praxiserfahrungen zu sammeln.

Zeitraum: 22. September 2023 bis 15.12.2023 (ab 12.01.2024 ggf. zwei-wöchentlich), Ende: März 2024

Intervall: wöchentlich freitags um 18.30 Uhr, Dauer 90 Minuten

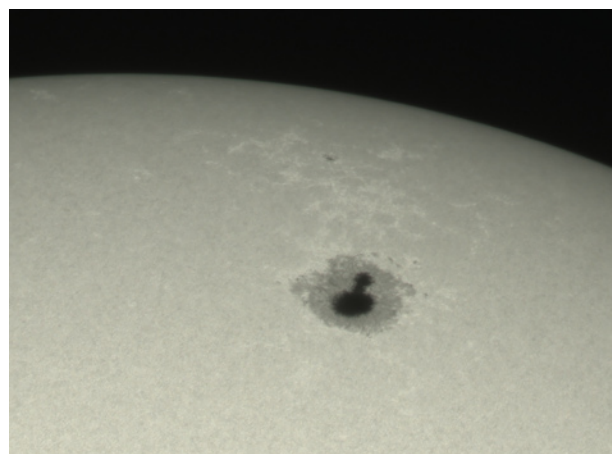
Ort: LWL-Museum für Naturkunde, Starlight Casino (3. Etage)

Kosten: keine

Leitung: Dr. Dag Harmsen

Anmeldung zum Workshop über:

workshop@astronomie-ms.de

**Sonnenbeobachtung**

Neben dem guten Wetter sorgte der passend mit bloßem Auge (durch einen Filter!) sichtbare Sonnenfleck AR 3363 für großen Andrang bei unserer Beobachtungsaktion mit der MS-Wissenschaft im Stadthafen. Diese Nahaufnahme erfolgte am Vormittag des 8. Juli 2023 um 09:26 MESZ durch einen 102mm-Fluorit Refraktor.

© Michael Dütting

Astronomisches Seminar an der Universität Münster

Paul Breitenstein und Lena Niet, AiM

Auf Initiative von AiM (Astronomy and internet in Münster) führte das Institut für Didaktik der Physik der Universität Münster im Sommersemester 2023 ein astronomisches Seminar unter Leitung von Dr. Malte Ubben und Masterstudentin Lena Niet durch. Ziel war es neben der Aneignung neuer Fachinhalte und -programme, die angehenden Physiklehrerinnen und -lehrer für die Erwartungen des Lehrplans Physik im Bereich Astronomie zu sensibilisieren und insbesondere auf neue technische Beobachtungsmöglichkeiten für Schulen des 21. Jahrhunderts hinzuweisen. Unterstützt wurde das Seminar von den Sternfreunden Christian Ambros und Paul Breitenstein.



Abb. 1: Astronomisches Seminar 2023 mit den Leitern Dr. Malte Ubben (2. v.l.) und Lena Niet (Mitte)

Bericht von Dr. Malte Ubben und Lena Niet:

Im Sommersemester 2023 hat an der Universität Münster erstmalig ein astronomisches Seminar stattgefunden, an dem insgesamt 10 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Masterstudiengängen für das Lehramt HRSGe (an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen) und GyGe (Gymnasium und Gesamtschule) teilgenommen haben.

Angelehnt an einen Online-Kurs „Astronomy with an online telescope“ der größten britischen Universität The Open University, haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über zwölf Termine Basiswissen zur Astronomie aufgebaut und während des Seminars neue Websites und Programme, wie z.B. die Astronomie-Software Stellarium, kennengelernt.

Angefangen bei grundlegenden Vorstellungen zur Orientierung und scheinbaren Bewegung am Nachthimmel, wurden in den weiteren Seminarterminen die Dunkel-Anpassung der Augen, die Funktionsweise verschiedener optischer Instrumente und der Aufbau von Robotik-Teleskopen thematisiert. Ebenso wurden Helligkeitswerte von Sternen am Nachthimmel verglichen, verschiedene Objekttypen kennengelernt und mit dem Ziel, eigene Beobachtungen bestmöglich planen zu können, verschiedene Grenzen und Limits astronomischer Beobachtungen diskutiert.

Darüber hinaus haben die Teilnehmenden in zwei LIVE-Sessions mithilfe eines 2m-Robotik-Teleskop auf Hawaii verschiedene astronomische Objekte aufgenommen (Abb. 1) und über ein Online-Arbeitsblatt der Projektgruppe Astronomy and internet in Münster ausgewertet. Auch wurde ein eigenes kleines Forschungs-Projekt „Stern?“ durchgeführt, bei dem ein Stern im Supernova-Überrest NGC 6992 (Cirrus-Nebel) mit verschiedenen Belichtungszeiten aufgenommen wurde.

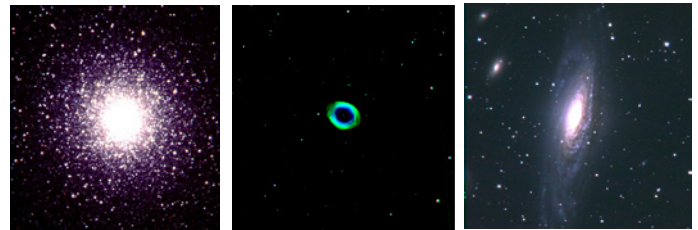


Abb. 2: Während des Seminars aufgenommene und ausgewertete Bilder eigener Aufnahmen eines Kugelsternhaufens – M15 (links), eines planetarischen Nebels in Draufsicht – M57 (Mitte) und einer Spiralgalaxie – NGC 7331 (rechts).

Für diese Aufnahmen wurde das weltweite Teleskop-Netzwerk des Las Cumbres Observatory genutzt (an der Stelle nochmal: „Thanks for your support!“) und damit die Möglichkeit kennengelernt, wie man über Jobs oder per LIVE-Session astronomische Objekte bequem vom Laptop aus aufnehmen kann. Ein großer Vorteil ist, dass man durch die unterschiedlichen Tag- und Nachtzyklen der Beobachtungsorte die Astronomie auch tagsüber zugänglich machen kann und damit – sofern das Wetter mitspielt – auch direkt aus dem Unterricht heraus Aufnahmen starten kann.

Ein weiteres Highlight des Seminars war der Beobachtungsabend in Hasbergen. Hier konnten die Teilnehmenden das erlernte Wissen praktisch erfahren und sich von Hobby-Astronomen angewiesen in der Handhabung astronomischer Instrumente üben. Auch wurden praktische Fähigkeiten wie Objektiv-Tausch und „Starhopping“, d.h. ausgehend von einer uns bekannten Sternkonstellation ein astronomisches Objekt zu finden, vermittelt. Auf diese Art und Weise haben die Teilnehmenden M57 – ein typisches astronomisches Objekt – finden können, welches mit bloßem Auge nicht mehr (und auch nur mit „geübtem Blick“ im Sichtfeld des Objektivs) am Nachthimmel zu erkennen ist.

Ein schönes Seminar mit tollen Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist leider vorbei, es wird aber diskutiert, ob und in welcher Form dieses Angebot im kommenden Semester weiterlaufen kann.

„Man muß messen, was messbar ist, und messbar machen, was noch nicht meßbar ist.“

„Alle Wahrheiten sind einfach zu verstehen, sobald sie entdeckt wurden. Die Schwierigkeit ist, sie zu entdecken.“

Galileo Galilei

Saturnfoto mit Einarm-Teleskop

Jochen Borgert



Inspiziert vom Vortrag von Jan Fremerey, der am 08.02.2022 über den Bau von sogenannten Einarm-Teleskopen referiert hatte, habe ich mich entschieden, dies mit einfachen Mitteln ebenfalls zu versuchen. Auf dem letzten ATT konnte ich einen recht guten 10“ f/4,8-Newton-Hauptspiegel von Orion UK und weitere notwendige Bauteile für überschaubares Geld kaufen. In den letzten Monaten habe ich mich daran gemacht, das „Einarm-Teleskop“ mit ganz einfachen Mitteln nachzubauen. Fraglich war natürlich, ob das auch zum Erfolg führen würde. Die Nagelprobe kam am 07.07.2023 gegen 4.30 Uhr morgens, als ich mit diesem Gerät, ausgerüstet mit einer 2,7-fach Barlowlinse, einer ALccd-QHY 5III 178 mono und Astronomik-RGB-Farbfiltern, Saturn fotografierte. Saturn hatte eine Deklination von -10° , stand also sehr tief. Das Seeing war an diesem Morgen als gut vorhergesagt und tatsächlich, als es schon dämmerte stand das Bild von Saturn auf dem Computermonitor plötzlich still. Die ruhige Phase habe ich genutzt, um jeweils etwa 2000 Aufnahmen pro Farbkanal zu machen. Von diesen Aufnahmen wurden jeweils 20% mit **AutoStakkert** gestackt, dann mit **Astra Image** und **Photoshop** nachbearbeitet. Das Ergebnis findet Ihr anbei (s. u.).



Wenn man das Bild am Monitor betrachtet, kann man oberhalb von Saturn auch Titan erkennen. Anbei findet Ihr auch eine Impression meines Einarm-Teleskops an jenem Morgen an meinem Beobachtungsplatz.

Vergleiche mit anderen Saturn-Bildern jenes Morgens von anderen Fotografen in Deutschland zeigen, dass sich diese Aufnahme von der Auflösung her nicht verstecken muss, das Projekt Einarm-Teleskop mit einfachen Mitteln ist also zumindest nicht gescheitert. (von wegen „zumindest nicht gescheitert“: *Sehr gelungen! – die Redaktion*).

Aristarch von Samos zu Besuch im Münsterland

Paul Breitenstein, AiM (Astronomy and internet in Münster)

Halbmond ist zweimal im Monat. Dann sind entweder morgens oder abends Mond und Sonne gleichzeitig zu beobachten. Dies hört sich nicht besonders spektakulär an, hat aber tiefgreifende Folgen, wenn man das „Buch der Natur“, wie Galileo Galilei es etwas poetisch ausdrückte, zu lesen versteht.

Diese Fähigkeit besaß auch Aristarch von Samos, der damit sowohl Galileo Galilei als auch Johannes Kepler um knapp 2000 Jahre voraus war, ohne Teleskop oder andere technische Geräte. Die Betrachtung ist sehr einfach:

Zum Beispiel waren am 16.11.2022 um 9:00 Uhr morgens die aufgehende Sonne (B) und der Halbmond (C) im Münsterland gleichzeitig zu sehen.

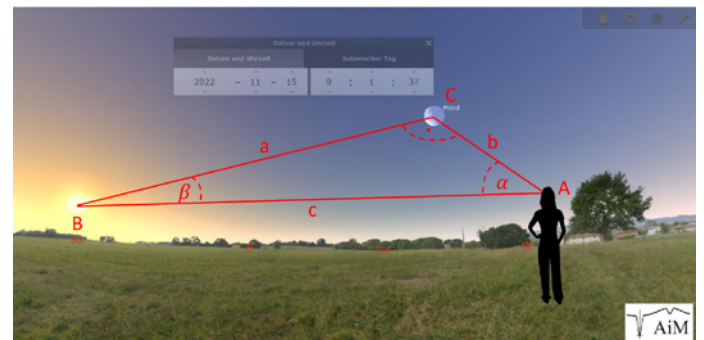


Abb. 1: Konstellation von Sonne, Mond und Erde am 16.11.2022 im Münsterland (Stellarium, bearbeitet)

Bei Halbmond muss die Sonne genau rechtwinklig von der Seite auf den Mond scheinen. Der Winkel γ beim Mond muss also 90° betragen.

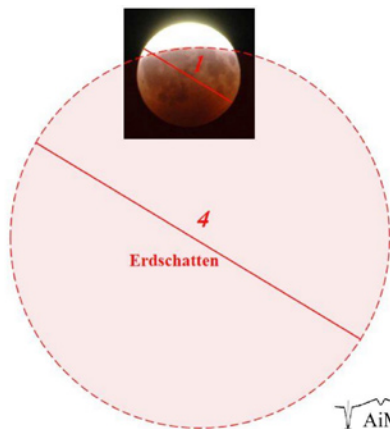
Die Form eines Dreiecks ist gegeben, wenn zwei Winkel bekannt sind. Der Beobachter A kann den zweiten Winkel α zwischen Sonne und Mond leicht abschätzen, indem er Sonne und Mond anpeilt (Arme oder Geodreieck). Dieser Winkel liegt bei fast 90° . Da die Summe der drei Winkel im Dreieck immer 180° ergibt, muss der Winkel β bei der Sonne sehr, sehr klein sein; die Seiten a und c müssen entsprechend sehr, sehr lang sein!

Mit etwas geometrischer Vorstellungskraft erkennt man leicht, dass die Sonne sehr viel weiter entfernt sein muss als der Mond ($c \gg b$).

Aristarch von Samos hat abgeschätzt, dass die Sonne ungefähr 48 Mal so weit entfernt ist wie der Mond. Da beide Himmelskörper am Himmel gleich groß erscheinen (z.B. bei Sonnenfinsternis), muss der Durchmesser der Sonne, 48 Mal größer sein als der Durchmesser des Mondes.

Bei einer Mondfinsternis (Abb. 2) hingegen, sieht man den Schatten der Erde auf dem Mond.

Aristarch wusste, dass der Schatten eines Körpers auf einer Wand ungefähr so groß ist wie der Körper selbst, wenn die Lichtquelle sehr weit entfernt ist. Steht beispielsweise ein Körper 1 Meter von einer Hauswand entfernt und wird dieser Körper aus 48 Metern Entfernung von einem Scheinwerfer angestrahlt, so unterscheidet sich die Größe des Körpers und des Schattens kaum. Aus dieser Erkenntnis heraus folgerte Aristarch, dass auch der



Erdschatten, der bei einer Mondfinsternis über den im Verhältnis zur Sonnenentfernung recht nahen Mond zieht, ungefähr dieselbe Größe haben muss wie die Erde.

Abb. 2: Der Durchmesser des Erdschattens auf dem Mond bei Mondfinsternis ist circa viermal größer als der Durchmesser des Mondes.

Die Verhältnisse zwischen Mond: Erde : Sonne würden dann bei 1 : 4 : 48 liegen. Der Durchmesser der Sonne wäre also $48/4 = 12$ Mal so groß, wie der der Erde. Damit wäre die Sonne sehr viel größer als die Erde.

Aristarch von Samos konnte nicht glauben, dass ein Riese um einen Zwerg kreist. Er hielt es für plausibler, dass der Zwerg (die Erde) täglich einmal um sich selbst und jährlich einmal um den Riesen (die Sonne) kreist.

Aristarch von Samos (* um 310 v. Chr. auf Samos; † um 230 v. Chr.) hat diese Beobachtungen bereits schriftlich festgehalten und ist damit der Erfinder des heliozentrischen Weltbildes.

Anmerkungen:

Die oben genannten Zahlen sind nicht überliefert. In Wirklichkeit ist die Sonne ca. 400 Mal so weit entfernt wie der Mond. Eine exakte Messung der Entfernung mit Hilfe der Winkelmessung ist zum Scheitern verurteilt, da:

- Sonne und Mond als flächige Objekte erscheinen.
- die Schattenlinie auf dem Mond nicht scharf ist.
- der exakte Zeitpunkt für eine Halbmondstellung schwer zu treffen ist.
- in rechtwinkligen Dreiecken mit einem äußerst spitzen Winkel β kleine Messfehler bei dem Winkel α zu riesigen Fehlern bei der Berechnung den Seiten a und c führen.

Trotzdem führen die einfachen Beobachtungen des Aristarch von Samos nachvollziehbar und unausweichlich zu qualitativ richtigen, bewusstseinsändernden Erkenntnissen:

- Die Sonne ist sehr viel weiter entfernt als der Mond.
- Die Sonne ist sehr viel größer als der Mond und die Erde.
- Die Vorstellung, dass sich die riesige Sonne täglich um die kleine Erde bewegt, hört sich nicht sehr plausibel an. Plausibler erscheint ein **Heliozentrisches Weltbild**.

Wie schon oben erwähnt, kann man diese Beobachtung immer bei Halbmond, also zweimal im Monat, nachvollziehen. Dabei kommt es nicht auf einen exakten Halbmond an. Drei Tage vor oder nach Halbmond reichen für diese qualitative Betrachtung auch. Eine Mondfinsternis gibt es seltener, aber in der Regel zweimal im Jahr. Eine partielle Mondfinsternis reicht hier.

Rollenspiel zur besseren Veranschaulichung:

Für Menschen, die ein Problem damit haben, sich ein rechtwinkliges Dreieck zwischen Erde, Sonne und Mond vorzustellen, kann ein Rollenspiel unterm Halbmond mit folgenden Requisiten helfen :

- ein Wasserball mit Erdmotiv als Erde,
- eine große gelbe Styroporkugel als Sonne,
- eine große weiße Styroporkugel als Mond,
- eine lange rote Leine für das Dreieck,
- evtl. drei Ringe zum Festhalten für die Ecken des Dreiecks.

Alle Requisiten passen bequem in den aufgeschnittenen Wasserball.



Abb. 3: Die nötigen Requisiten für das Rollenspiel.

Dabei steht der Mond (weiße Styroporkugel) von der Erde (Wasserball) aus gesehen in Richtung Halbmond am Himmel. Die Sonne (gelbe Styroporkugel) steht vom Mond aus gesehen in Richtung Sonne. Der Mond achtet auf den rechten Winkel beim Mond, er ist schließlich der Halbmond. Die Sonne entfernt sich jetzt so weit vom Halbmond bis der Winkel Sonne-Erde-Mond passt oder die Leine zu Ende ist. Alternativ kann man die Distanz zwischen Mond und Erde im Rollenspiel verringern. Viel Spaß dabei!

Das Rollenspiel wurde auch auf Lehrerfortbildungen erprobt. Siehe Artikel „MINT: Astronomie 2.0 im Unterricht“ in der **Andromeda 1/2023** (Seite 21/Abb. 5).

Sonnenbeobachtung bei der MS Wissenschaft in Münsters Hafen

Harte Tage an der Gangway.....

Martin Vogel



Das Ausstellungsschiff MS WISSENSCHAFT (oben) machte Anfang Juli 2023 in Münsters Stadthafen fest. Die Wanderausstellung ist ein wahrer Publikumsmagnet, in diesem Jahr mit Einblicken in die Weiten des Universums, aber auch mit Fokus auf unseren Planeten. Die STERNFREUNDE waren eingeladen, sich am 10. + 11. Juli zu beteiligen. Wir (Michael und ich) konnten direkt beim Zugang an der Gangway unsere Sonnentelkope in Stellung bringen. Ein nicht enden wollender Zustrom von Besuchern nutzte die Gelegenheit, um die Photosphäre (Sonnenflecken) sowie die Chromosphäre mit ihren Strukturen und Ausbrüchen (Protuberanzen) mit Begeisterung „live“ zu beobachten.



Leider strahlte das Beobachtungsobjekt Sonne am 10.07. ohne Unterlass, mit mehr als 30 Grad sengend heiß. Der mitgebrachte Sonnenschirm konnte wegen des endlosen Besucherzulaufs kaum für eine Erholungspause genutzt werden. Am Abend waren wir beide fix und fertig und verließen die Hafenkaje mit der Überzeugung: „Das halten wir morgen nicht nochmal aus“. Wir haben wir uns dann später doch für eine Fortsetzung entschieden, bewaffnet mit noch mehr Sonnencreme und Wasserflaschen, u.a.

weil am 11.7. in einem Zeitungsbericht auf die Möglichkeit der Beobachtung des gewaltigen Sonnenflecks AR 3363 durch die Teleskope der Sternfreunde hingewiesen wurde.

An diesem zweiten Tag war trotz einer „angenehmen“ dünnen Schleierbewölkung eine Sonnenbeobachtung möglich, die auch wieder reichlich Zuspruch fand. Die beiden „harten Tage an der Gangway“ haben sich auf jeden Fall gelohnt. Es dürfte wohl kaum noch wissenschaftlich interessierte Menschen in Münster geben, die nicht von den STERNFREUNDEN gehört haben.

Dark Sky Gruppe

Michael Dütting



Die Tage der Nachhaltigkeit nutzten die Sternfreunde an einem Samstag im Juni 2023 bei schönstem Sonnenschein, um die Besucher des Wochenmarktes über das Thema Lichtverschmutzung und Dark Sky zu informieren. Michael und Jochen waren aber vor allem damit beschäftigt, während der angebotenen Sonnenbeobachtung im H-alpha Licht die Besonderheiten unseres Heimatsterns und des Sonnensystems zu erklären. In diesem Jahr sorgte vor allem die tolle Poleposition unseres Standes vor der Überwasserkirche an der Aa-Brücke mit Blick auf den Dom für große Resonanz.



Tag der kleinen Forscher

Ewald Segna

Die Sternfreunde Münster waren beim „Tag der kleinen Forscher“ mit einer öffentlichen Beobachtung vertreten. Dieser fand am 13. Juni 2023 statt und war eine bundesweite Aktion für alle Kinder, die gern forschen. Der Aktionstag widmet sich jedes Jahr einem neuen, spannenden Thema rund um Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik und Nachhaltigkeit. Ziel ist es, Kinder für die MINT-Fächer zu begeistern und sie so auch später zu nachhaltigem Handeln zu befähigen.

In diesem Jahr lautete das Motto: Abenteuer Weltall - komm mit! Im Naturkundemuseum fanden zahlreiche Bastelaktionen, Experimente sowie live-moderierte Planetariumsshow's statt. Der Betrag der Sternfreunde war aber im Außenbereich angesiedelt.



Abb. 1: Unitron 100/1500 Refraktor

Winfried und Ewald bauten die Teleskope gegen 10:30 Uhr auf. Ein Unitron 100/1500 Refraktor (Abb. 1) und ein 8" Meade Schmidt / Cassegrain (SC) (Abb. 2) zeigten den Besuchern, kleinen wie großen, die dunklen Sonnenflecken auf der Oberfläche der Sonne. Dabei kamen zwei unterschiedliche Techniken zur Ausführung. Einmal wurde durch das Unitron die Projektionstechnik angewandt. Diese ist für mehrere Besucher gleichzeitig geeignet, da die Sonne auf einer hinter dem Teleskop befestigten weißlackierten Metallscheibe zu betrachten ist (Abb. 3). Beim 8" Meade SC wurde vor dem Hauptspiegel ein Filter angebracht, der das Licht der Sonne nur zu einem Bruchteil in das Okular fallen ließ. Bedingt durch diese Konstruktion, konnte immer nur eine Person die Sonne durch das SC beobachten.



Abb. 2: 8" Meade Schmidt / Cassegrain (SC)

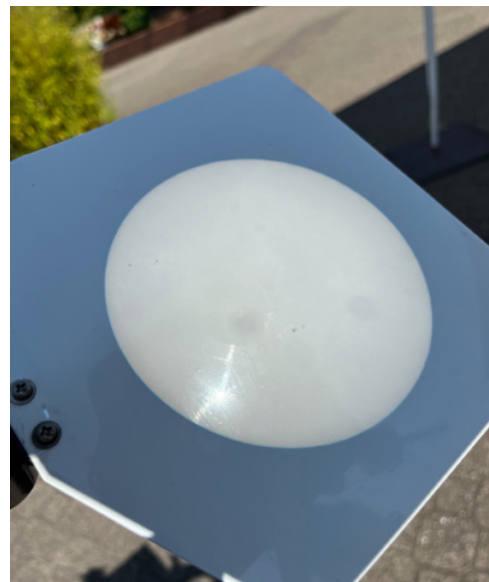


Abb. 3: Metallscheibe

Apropos Sonnenoberfläche: An diesem Tag waren verschiedene Gruppen von Sonnenflecken zu sehen. Ein besonders großes Exemplar war Nahe der Mitte der Sonnenscheibe auffällig positioniert. Der Fleck hatte ungefähr den vierfachen Durchmesser der Erdscheibe. Später gesellte sich Jochen zu unserem „Teleskoptreffen“ dazu.

Er baute sein Sonnenprotuberanzenfernrohr auf. Eindrucksvoll waren mehrere dieser Gasausbrüche am Sonnenrad zu bestaunen. Eine große Protuberanz war im Entstehen und Vergehen zu sehen (Abb. 4). Eine etwas unkonventionelle Beobachtungsweise erhöhte aber enorm den Kontrast (Abb. 5) – Leona ließ sich nicht darauf ein (Abb. 6).

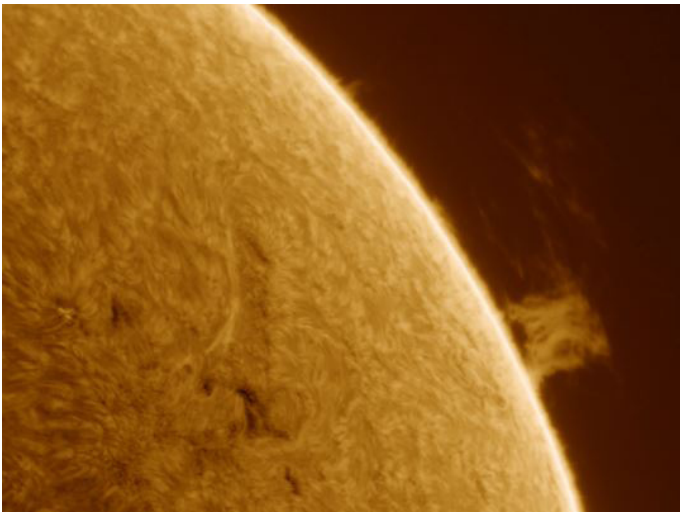


Abb. 4: Protuberanz © Jochen Borgert



Abb. 5:



Abb. 6:



Abb. 7:

Ach ja, da es sich bei den Besuchern hauptsächlich um Kinder und Jugendliche handelte, war das Schießen von Fotos rechtlich fragwürdig (die Einverständniserklärungen der Eltern zu den Fotos waren in der kurzen Zeit nicht einzuholen, deshalb Abb. 7 ;-)).

Zu Besuch bei ... Dr. Raffaella Busse

Ewald Segna

In den vergangenen Monaten hat sich allerhand im Planetarium Münster getan. Dr. Voss hat die Leitung des Planetariums Hamburg übernommen und seit dem 1. Februar ist sein ehemaliger Stellvertreter, Dr. Tobias Jogler, nun Chef des Planetariums. Zum 1. Juli ist der vakante Posten des Stellvertreters neu besetzt worden mit: Dr. Raffaella Busse. Einigen fleißigen Planetariumsbesuchern ist sie aus dem speziellen Programm über „Das Neutrinoobservatorium IceCube“ bekannt. Aber dazu später mehr.

Sie sind jetzt 14 Tage hier, schon einen ersten Einblick bekommen?

Ja, und ich fühle mich schon sehr wohl. Und die Leute sind alle nett. Klar, rotiere ich noch ein bisschen, weil ich alles noch kennenlernen muss. Aber ansonsten bin ich hier gut angekommen.

Die nächste Frage, die sich stellt, ist natürlich die über Ihren Werdegang ...

Ich habe hier studiert in Münster, meinen Bachelor 2010 angefangen. Und dann habe ich meinen Master direkt drangehängt.

Welches Fach?

Physik.

Haben Sie sich dann spezialisiert? Das Grundstudium Physik ist abgeschlossen und dann geht es, ich sage mal, weiter mit Theorie, Praxis, Astronomie ...?

Im Master habe ich mich spezialisiert auf experimentelle Astroteilchen-Physik. Da habe ich schon für das Ice-Cube Experiment gearbeitet. Ich habe Sensoren untersucht, die jetzt bald auch verbaut werden sollen. Ich habe mich dann für meine Doktorarbeit nochmal ein bisschen umorientiert – zwar auch Astroteilchen-Physik, aber eher theoretisch und mit Fokus auf Datenanalyse. Zwischen Master und Doktor habe ich auf der Amundsen-Scott

Forschungsstation, die nur wenige hundert Meter vom geographischen Südpol entfernt liegt, gearbeitet.

Wie lange?

13 Monate insgesamt.

Wow, am Stück 13 Monate?

Am Stück, ja.

Oh, dann können Sie ja kalt, sehr sehr kalt, oder ... ?

Ja, obwohl ich sagen muss, ich bin eine ziemliche Frostbeule und ich habe mir das sehr schnell wieder abtrainiert - die Gewöhnung an die Kälte. Ist ja jetzt auch schon 5 Jahre her. Aber ja, also Temperaturen bis zu knapp minus 80 Grad waren da nicht komplett selten.

Waren Sie denn bei diesen Temperaturen auch mal draußen?

Ja, klar.

Wow!

Das Schöne ist: Je kälter es ist, desto weniger Wind. Also minus 75 Grad ist wesentlich besser auszuhalten als minus 40, weil dann geht der Wind und der geht überall rein. Das ist echt unangenehm. Aber wenn es sehr kalt ist und nahezu windstill, dann lässt es sich durchaus auch eine Stunde draußen aushalten.



Oha!

Der Sternhimmel ist natürlich der Hammer! Es gibt keine Lichtverschmutzung und die Polarlichter, einfach nur schön ...! Die Zahl an sichtbaren Sternen ist enorm; ich habe die Sternbilder teilweise nicht mehr gefunden, weil so viele andere Sterne da waren und ich es nicht gewohnt war. Die Milchstraße war immer ohne Probleme zu sehen, das kennt man von hier nicht. Der südliche Nachthimmel ist natürlich erstmal neu, aber man hat 6 Monate Zeit, sich zu orientieren – in dieser Zeit geht niemals die Sonne auf.

Okay, Sie sind dann also 13 Monate auf der Forschungsstation geblieben. Was war da Ihr Job auf der Forschungsstation?

Ich habe das IceCube-Experiment betreut.

... das IceCube-Experiment?

IceCube ist das größte Neutrino-Teleskop der Welt. Das funktioniert

so, dass Sensoren im Eis eingelassen sind, die dort unten auf Wechselwirkungen von Neutrinos – neutrale Elementarteilchen - mit dem Eis warten. Das passiert sehr selten, aber es passiert eben manchmal. Und dann gibt es einen kleinen Lichtblitz und die Sensoren können den messen. Insgesamt gibt es 5000 von diesen Sensoren in einem Volumen von einem Kubikkilometer Eis unter der Oberfläche. Aus diesen Lichtblitzen kann man dann Rückschlüsse ziehen über die Natur des Neutrinos, also aus welcher Richtung kam es, wie viel Energie hatte es, und noch viele andere Dinge. Und man kann damit Neutrino-Forschung, aber eben auch Astrophysik betreiben, weil man dann auch natürlich an den Fragen interessiert ist, welche Quelle hat das Neutrino, wie ist es entstanden, welche Prozesse können solche hochenergetischen Neutrinos erschaffen?

Meine Aufgabe dort war aber eher technischer Natur - die Hände und Füße zu sein - der Kollaboration.

Wir sind zu zweit im Winter, und mein Kollege und ich haben sichergestellt, dass der Detektor rund um die Uhr läuft. Bei so viel Technik kann natürlich immer mal was ausfallen. Hier ist mal ein Kabel kaputt, dort klemmt ein Lüfter, oder einer der Sensoren ist plötzlich nicht mehr erreichbar. Und dann waren wir eben dafür zuständig, das zu reparieren, bevor die Datennahme beeinträchtigt wird.

Okay, gut. Zurück in Deutschland ...

Ich kam Anfang 2019 zurück und habe dann hier promoviert. Ich habe über dunkle Materie geforscht, das kann man nämlich mit IceCube auch machen.

Gibt es die denn überhaupt, die dunkle Materie (- mit einem Gruß an die „Kosmologen“ der Sternfreunde Münster) ?

Also dass es die gibt, ist recht sicher, aber woraus sie besteht, weiß man eben noch nicht. Das haben wir versucht herauszufinden. Die Vorgehensweise dabei ist, sich eine Theorie auszudenken, die dunkle Materie erklären könnte, diese dann mit experimentellen Daten zu vergleichen und am Ende auszuschließen oder zu bestätigen (erstes in diesem Fall).

Sie hatten ihren Doktor gemacht und waren weiterhin an der Uni angestellt oder hatten Sie schon Ihre Fühler ausgestreckt?

Ich habe im Januar dieses Jahres meine Doktorarbeit verteidigt, und war damit erstmal fertig an der Uni.

Dann habe ich ein bisschen freiberuflich gearbeitet, habe Vorträge über die Zeit am Südpol gehalten, und war nochmal mit einem Schiff in der Antarktis unterwegs. Ich habe mir aber auch ein bisschen eine Auszeit gegönnt.

Dann wollte ich mich eigentlich in einer IT-Firma bewerben, als Programmiererin.

Sie programmieren in Python?

Am liebsten, ja. Also das ist so meine „Muttersprache“, wenn man so will, aber ich mache auch andere Sachen.

Jedenfalls, bevor ich überhaupt eine IT-Bewerbung rausgeschickt habe, ist mir diese Stellenausschreibung für die wissenschaftliche Referentin im Planetarium auf den Schreibtisch geflattert. Mein Doktorvater, Prof. Alexander Kappes, hatte sie an mich weitergeleitet. Ja, und dann dachte ich, das ist doch genau mein Ding!

Wie ging es dann weiter?

Ich habe da nicht lange drüber nachdenken müssen und mich beworben. Ich hatte mich bewusst gegen Akademia entschieden, wollte also erstmal keinen Postdoc mehr machen, aus verschiedenen Gründen. Ich wollte aber eigentlich auch nicht komplett in die Wirtschaft abwandern. Und da tat sich dann plötzlich diese Stelle auf, außerhalb der Uni-Welt, aber mit Nähe zur Forschung und aktuellen Entwicklungen, und mit ganz viel Wissenschaftskommunikation, was mir ebenfalls total viel Spaß macht. Das war ein echter Glücksfund, und ich musste nichtmal danach suchen! Auf die Bewerbung folgte ein Gespräch und eine Einladung und naja, jetzt sitze ich hier!

Ja, super. Jetzt möchten unsere Leser vielleicht noch ein bisschen Näheres über Sie kennen lernen? Was machen Sie in ihrer Freizeit, was sind ihre Hobbys, ihr Musikgeschmack, Essen ...

Ich Nähe gerne, und meine Zimmerpflanzen sind ein großes Hobby von mir. Das neue Büro sieht diesbezüglich noch nicht so beeindruckend aus, aber das kommt noch!

Wo kommen Sie her? Wo sind Sie geboren?

Ich komme aus dem Ruhrpott. Ich bin in Essen geboren und in Hattingen aufgewachsen, da bin ich auch zur Schule gegangen.

Ach, wohnen Sie eigentlich auch in Münster?

Ja. Im Kreuzviertel.

Sehr zentral - und sind Sie eine Fahrradfahrerin?

Ja, 100 Prozent. Ich habe auch kein Auto. Ich fahre jeden Morgen mit dem Fahrrad am Aasee vorbei zur Arbeit. Ist der schönste Weg zur Arbeit, den ich bisher hatte!

Ich habe auch gehört, da steht noch irgendwo ein Teleskop ...

Stimmt, ich würde mich allerdings jetzt nicht so weit aus dem Fenster lehnen und sagen, ich bin Hobbyastronomin. Ich habe dieses Teleskop, ich habe mich da auch viel mit beschäftigt zu meiner Schulzeit, aber im Moment liegt das in einer Kiste. Jetzt wo ich diesen Job habe, wird das aber wieder häufiger zum Einsatz kommen.

... Musikgeschmack?

Ich weiß nicht, ob der so spannend ist. So ein bisschen Richtung Funk, Elektro, aber auch Jazz zum Beispiel.

Okay, und was mögen Sie gerne auf dem Teller?

Papas Gemüsesuppe. Die hab ich mir schon als Kind oft zum Geburtstag gewünscht. (Ich möchte gerne das Rezept haben - Ewald).

Dann komme ich noch mal kurz auf Ihren Arbeitsplatz zu sprechen. Hatten Sie schon ein Gespräch mit Dr. Jogler gehabt, was Ihr näheres Aufgabengebiet hier sein wird als stellvertretende Planetariumsleiterin?

Wir haben unsere Aufgaben noch nicht so auseinanderdividiert. Das kommt, wenn ich mich ein bisschen eingelebt habe. Was aber sicher zu meinen Aufgaben gehört, ist die Erarbeitung, die

Konzeptionierung und auch die Durchführung von neuen Shows, mit einem Fokus auf Astronomie; die Aufarbeitung von Neuigkeiten aus der Astrophysik für die Öffentlichkeit, in Form von Fachvorträgen zum Beispiel.

Kurze Zwischenfrage, werden Sie dann auch öfter im Planetarium als Referentin zu hören sein?

Ja, klar. „Wissenschaftliche Referentin“ ist schließlich meine Berufsbezeichnung ;)

Den letzten Vortrag von ihnen am 5. Juli fand ich sehr gut. Vor allen Dingen, wenn man bedenkt, dass das so kurzfristig über die Bühne gegangen ist. Also das war wirklich toll!

Danke! Ich habe Montag angefangen, und Mittwoch war der Vortrag. Mir wurde die Wahl gelassen, ob ich das wirklich schon machen will an Tag 3, aber ich sag immer, man muss direkt ins kalte Wasser springen, dann hat man es hinter sich. Hat Spaß gemacht!

**Werden Sie etwas mehr in die Technik eingebunden werden, sprich, Ansprechpartner für die Firmen E&S (Evans & Sutherland - Videoprojektionsanlage und Steuerung) und Goto (der neue Sternenprojektor aus Japan) sein?**

Das ist auf jeden Fall geplant, ja. Aber jetzt gerade bin ich das noch nicht.

Apropos Museumsarbeit: Gibt es Überlegungen dazu auch hier etwas zu konzipieren? Sonderausstellungen über astronomische Themen sind leider in den letzten Jahren etwas rar gewesen ...

Eine Zusammenarbeit zwischen Museum und Planetarium, die gibt es natürlich. Aber inwieweit wir uns da vielleicht mal in den Ausstellungsräumen austoben dürfen, das weiß ich einfach noch nicht. Da habe ich noch keinen Überblick. Aber ich habe ein paar Ideen, was man machen könnte ...

Wir sind gespannt auf das, was da noch kommt ...

Ich bedanke mich recht herzlich für das Interview, Frau Dr. Busse.

Danke auch!

© Foto Antarktis: Dr. Busse

© Foto Arbeitsplatz: Autor

Der Supernova-Überrest SNR G65.3+5.7

Bildbeschreibung zur 3. Umschlagseite

Peter Maasewerd

Ein Supernova-Überrest (SNR) ist das Ergebnis einer Supernova-Explosion, bei der ein massereicher Stern am Ende seines Lebenszyklus explodiert und dabei eine riesige Menge an Materie und Energie ins All schleudert. An diese relativ kurz andauernde Expansionsphase schließt sich eine in der Regel ca. 10.000 Jahre dauernde Strahlungsphase an.

Der hier abgebildete Supernova-Überrest leuchtet im Wesentlichen in den roten Farben des angeregten H-alpha und blaugrünem [OIII]. Angeregtes, ebenfalls rot leuchtendes SII ist nur sehr untergeordnet vorhanden. SNR G65.3+5.7 ist besonders bemerkenswert wegen seiner Größe und Struktur. Man beschreibt den Supernova-Überrest als "bi-lobal", was bedeutet, dass er aus zwei unregelmäßigen, filamentartigen Ringen mit versetzten Zentren aufgebaut ist. Der bi-lobale Bau ist besonders in der blauen [OIII] Struktur gut zu erkennen.

Mit keinem astronomischen Objekt habe ich mich so lange beschäftigt, wie mit diesem, leider offenbar namenlosen SNR mit der sperrigen Katalogbezeichnung SNR G65.3 +5.7. Das hat viele Gründe. Ein Hauptgrund ist, dass er riesig ist, mit einer Ausdehnung von ca. $4,5^\circ \times 3,5^\circ$ am Himmel etwa 8 x so groß wie der Mond. Mit meiner Ausrüstung bedeutet das, ein Mosaik aus 4 Kacheln zu bauen, was wiederum eine Vervierfachung der benötigten Belichtungszeit bedeutet. Ein weiterer Grund war das miese deutsche Wetter, die wesentliche Ursache für die lange Dauer war aber die Tücke der Technik. Denn begonnen wurde das Projekt schon im Frühsommer 2022. Nicht enden wollende Probleme mit der Justierung des kleinen APO führten dazu, dass ich auf das große umsattelte, damit den kleinen planetarischen Nebel Hazy Pearl (Maa 1) entdeckte.

Ich habe das Projekt auf den Sommer 2023 verschoben und ihm regelrecht entgegengefeuert. Am Ende bin ich es mit einem komplett neuen technischen Setup angegangen. Die Daten für die Aufnahme wurden mit einem neuen 80/480 mm TS CF-APO80 gewonnen, dass mit einem 0,8x TSCFRED80 Reducer auf 384 mm Brennweite reduziert und auf f/4,8 aufgebohrt worden war. Als Filter war zunächst ein Deep-Sky RGB-Satz und der 6nm Schmalbandsatz (Ha, [OIII], SII) von Astronomik im Filterrad. Nach einem direkten Vergleich des [OIII] Filters mit dem Antlia 2,8nm Pro Ultra übernahm dieser den Platz des Astronomik wegen erheblich besserer Performance, besonders bei Mondlicht. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ein solches Mosaikprojekt ist eine gute Strategie, die auch mögliche Wetterunbilden einbezieht. Wegen der instabilen Wetterverhältnisse in der zweiten, für die Aufnahme entscheidenden Sommerhälfte wollte ich die Bilder in den wichtigen Schmalbandkanälen nicht nacheinander in unterschiedlichen Mondphasen und unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen belichten. Die Aufnahmesequenz im Programm N.I.N.A. wurde deshalb je Kanal so gebaut, dass jeweils drei Aufnahmen je 200s Belichtungszeit geschossen und dann auf das nächste Feld gewechselt wurde. Dabei wurde zwar etwas Belichtungszeit für das Schwenken und neu Einmessen des Teleskops verschwendet (etwa 10 Sekunden alle 3 Bilder). Rückblickend ist klar, mit serieller Belichtung kompletter Kacheln nacheinander wäre das Projekt gescheitert.

Für die Schmalbandkanäle hat mir der Himmel 27 klare Stunden geschenkt, was etwa mageren $3 \frac{1}{2}$ Stunden je Kanal entspricht. Für das RGB, welches ausschließlich für die Sterne benutzt wurde, blieben nur etwa 20 Minuten je Kanal und Kachel. Wegen des bevorstehenden Urlaubs und eines Wetterwechsels fand das Projekt mit insgesamt 31 Stunden Belichtungszeit sein (hardware-)technisches Ende.

Der gewaltige Datenhaufen musste erstmal verarbeitet werden. Mit allen Originaldaten, Zwischenversionen, Tests und unzähligen Probestacks wurden bis zum fertigen Mosaik 1,09 Terrabyte Daten angehäuft! Das ist selbst für einen Foto-Nerd wie mich sehr viel. Die Hauptursache für die lange Bearbeitungsphase lag in der „zu guten“ Qualität des kleinen Refraktors. Die Abbildung der Sterne war so fein (FWHM $\varnothing 1,65$ bei $2''/\text{px}$), dass es bei den durch den weiten Bildwinkel notwendigen Korrekturrechnungen zum Ausgleich der Bildverzerrung große Probleme gab. Alle mir bekannten Techniken führten beim Registrieren der Panels für das Mosaik zu Artefakten an den Sternen. Letztlich wurde das Registrieren der RGB-Sterne für das Mosaik eine Koproduktion von Astro Pixel Processor und PixInsight – the best of both worlds. Die Schmalbandsterne wurden verworfen.

Die fertige Aufnahme hat eine Größe von 11.500 x 7.300 Pixel. Für das Abmischen der Schmalbandfarben wurde eine modifizierte Foraxx-Farbpalette in PixInsight verwendet. Die RGB-Sterne wurden in PixInsight mit SPCC anhand der GAIA-Daten photometrisch kalibriert.

Link zur 60% Auflösung:
<https://astrob.in/cj7eio/B/>



Bilddaten:

Teleskop: TS-Optics CF-APO 80mm f/6 (TSCFAPO80)

Aufnahmekamera: ZWO ASI2600MM Pro

Montierung: Sky-Watcher EQ8-R

Filter: Antlia O-III Pro Ultra Filter - 2.8 nm Ultra Narrowband - 36 mm · Astronomik Deep-Sky Blue · Astronomik Deep-Sky Green · Astronomik Deep-Sky Red · Astronomik H-alpha CCD 6nm

Zubehör: Lacerta MFOC Motorfocus · Pegasus Astro Falcon Rotator · TS-Optics TSCFRED80 × · ZWO EFW 7 x 36mm

Software: Adobe Photoshop · Aries Productions Astro Pixel Processor (APP) · Pleiades Astrophoto PixInsight · Stefan Berg Nighttime Imaging ‚N‘ Astronomy (N.I.N.A. / NINA)

Filter:

Astronomik Deep-Sky Blue: 120×30,"(1h)

Astronomik Deep-Sky Green: 123×30,"(1h 1' 30")

Astronomik Deep-Sky Red: 182×30,"(1h 31')

Astronomik H-alpha CCD 6nm: 290×200,"(16h 6' 40")

Chroma OIII 3nm Bandpass: 203×200,"(11h 16' 40")

Aufnahmedauer: 30h 55' 50"

RA Zentrum: 19h34m34s.75

DEC Zentrum: +31°15'31".6

Pixel Skala: 3,500 Bogensekunden / Pixel

Ausrichtung: -0,178 Grad

Feldradius: 3,704 Grad

Was? Wann? Wo?

Astronomie – Unser Hobby:



- Gemeinsame Beobachtung • Astrofotografie • Startergruppe
- Mond- & Sonnenbeobachtung • Beratung beim Fernrohrkauf
- öffentliche Vorträge über astronomische Themen • Vereinszeitung



Wer sich mit dem faszinierenden Gebiet der Astronomie näher beschäftigen möchte, ist herzlich eingeladen, zu einem unserer öffentlichen Treffen zu kommen. Unsere Mitglieder beantworten gerne Ihre Fragen.

Öffentliche Veranstaltungen

Wir veranstalten Vorträge über aktuelle astronomische Themen an jedem 2. Dienstag des Monats. Öffentliche Beobachtung vor dem LWL-Museum für Naturkunde. Aktuelle Infos über unsere Homepage:

www.sternfreunde-muenster.de

Alle Veranstaltungen sind kostenlos!

Vortragsthemen:

12.09.2023

Albert Einsteins Relativitätstheorie - Eine Reise durch Raum und Zeit

Guido Kuper, Osnabrück

Hier werden sowohl das historische Umfeld als auch Einsteins Gedanken, die zu dieser Theorie führten, intensiv beleuchtet. Gleichzeitig nimmt Guido Kuper den Zuhörer auf eine Reise durch den Kosmos mit, bei der manches schwarze Loch besucht und bis zum Ursprung aller Dinge vorgedrungen wird. Es kommen dabei auch berühmte Physiker wie Isaac Newton und Stephen Hawking zu Wort. Die philosophische Bedeutung von Raum und Zeit nach Albert Einstein und das daraus entstandene neue Weltbild werden natürlich nicht vernachlässigt.

10.10.2023

Nightscape Fotografie

Martin Vogel

An Orten, wo der Sternenhimmel die Erde berührt..., findet man das Betätigungsfeld für die Nightscape Fotografie. Dabei werden an fotografisch interessanten Orten Landschaft bzw. Bauwerke mit Sternfeldern und Himmelsobjekten -wie Planeten- im Hintergrund abgelichtet. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Erstellung von weiträumigen Panoramabildern von diesen Nachtschaften, beleuchtet von den prächtigen Sternfeldern und Nebelgebieten der Milchstraße. Der Schlüssel für die Weiterentwicklung hin zu immer besse-

ren Ergebnissen liegt für Martin Vogel in der Standortwahl sowie in der Handhabung von Kamera und Schwenk-Fotostativ. In seinem Vortrag stellt er verschiedene Aufnahmeverfahren vor und erläutert sinnvolle technische Hilfsmittel. Zudem gibt es einen Einblick in die Anwendung von RAW-Bildbearbeitungssoftware anhand seiner Nightscape-Panoramabilder.

14.11.2023

Streifende Sternbedeckungen mit Max und Moritz
Dr. Eberhard Bredner

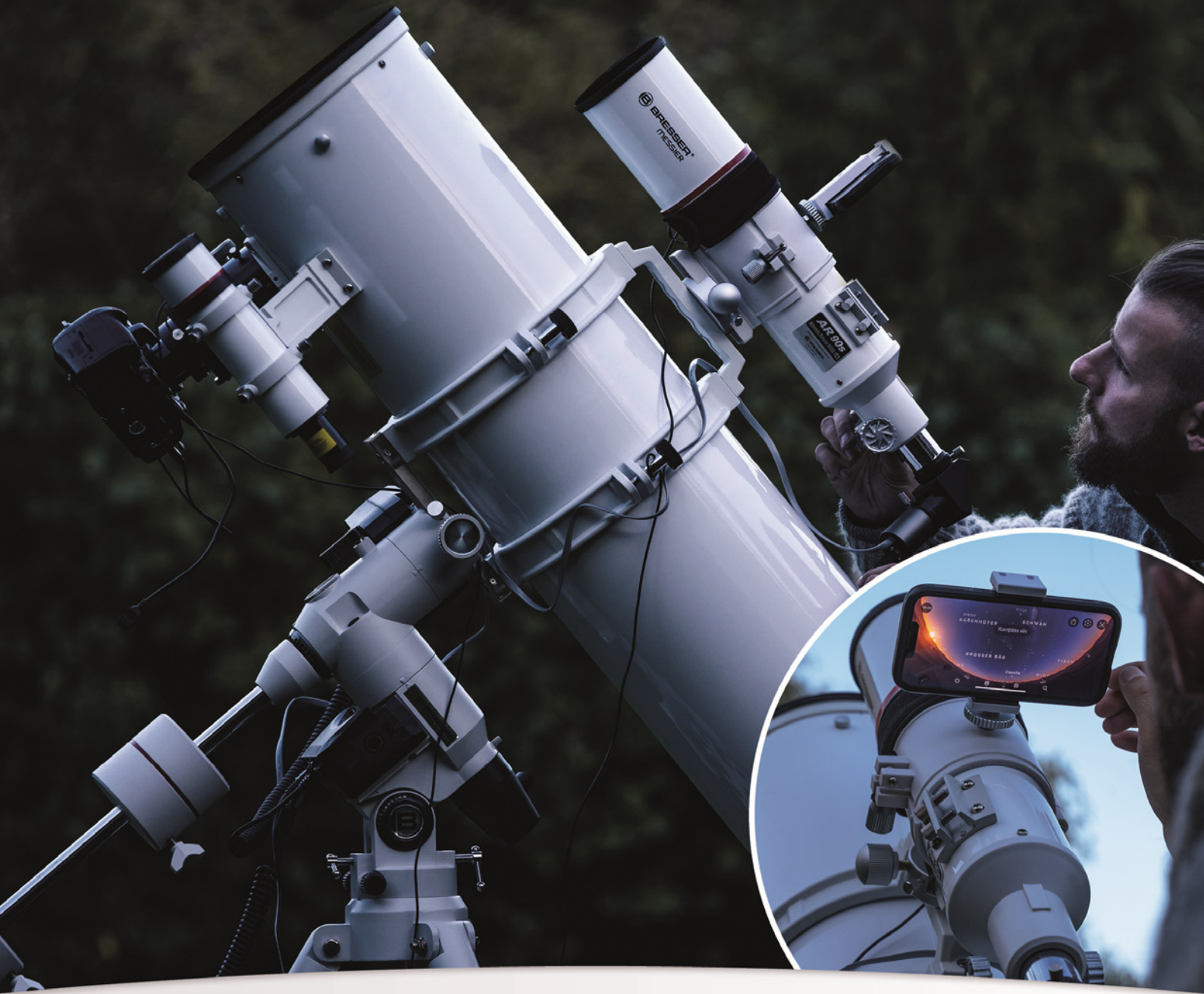
12.12.2023

Der Sternenhimmel in 2024
Jürgen Stockel

Die Sternfreunde Münster laden ein zu einem Blick in den Sternhimmel, wie er sich im Laufe des Jahres 2024 über Münster zeigen wird. Jürgen Stockel erklärt die unterschiedlichen Sternbilder der vier Jahreszeiten, vom Orion über den Löwen und den Schwan bis zur Andromeda. In diesen Sternbildern sind wundervolle Deep-Sky-Objekte versteckt: Gasnebel, Galaxien, Sternhaufen und Reste von Sternexplosionen. Anhand einiger ausgesuchter Beispiele werden diese Objekttypen in riesigen kuppelfüllenden Fotografien vorgestellt. Wo kann man in 2024 Finsternisse sehen? Gibt es enge Begegnungen von Planeten? Was sind die astronomischen Highlights 2024 hier in Münster? Auch hierzu wird es Antworten geben.

Ort und Zeit: Multifunktionsraum des LWL-Museums für Naturkunde / 19.30 Uhr





Beeindruckende Astronomie-Fotos

Dank hochqualitativer Astrotechnik

BRESSER Messier NT-203/800 Tubus Art.-Nr. 4803800 **609 €***

Art.-Nr. 4964250 **Messier EXOS-2/EQ-5 Montierung** 469 €*
Art.-Nr. 4951750 **EXOS-II Goto Set** 519 €*

Art.-Nr. 4910230 **BRESSER Nachführ-Set AR90/500** 399 €*
Art.-Nr. 0510330 **ES HR Coma Corrector** 345 €*

